

CONFERENCIA MUNDIAL DE POBLACION, 1965

Volumen III: PROYECCIONES

**MEDICION
DE LAS TENDENCIAS
DEMOGRAFICAS**

NACIONES UNIDAS

Los puntos de vista que se exponen son los de sus respectivos autores y no entrañan la manifestación de opinión alguna por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas. Toda la documentación contenida en las *Actas* puede ser citada o reproducida sin restricciones, pero se ruega la mención de la fuente, así como el envío de un ejemplar de la publicación en que aparezca la cita o reproducción.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

E/CONF.41/4

PUBLICACION DE LAS NACIONES UNIDAS

No. de venta: S.66. XIII. 7

Precio: \$ 5,50 (EE. UU.)
(o su equivalente en la moneda del país)

PREFACIO

Las *Actas de la Conferencia Mundial de Población, 1965*, se publican en cuatro volúmenes, dispuestos en la siguiente forma:

VOLUMEN I

Informe resumido

- Organización de la Conferencia
- Programa de reuniones
- Informes resumidos de las reuniones
- Dirigentes de la Conferencia y miembros de las comisiones
- Lista de participantes y observadores

VOLUMEN II

Selección y resúmenes de monografías

- A.4. Futuras tendencias y perspectivas de población
- A.1. Fecundidad
- B.1. Factores y características de la fecundidad en las zonas en que es relativamente alta
- B.2. Factores y características de la fecundidad en las zonas en que es relativamente baja
- B.13. Estudios relacionados con la planificación de la familia
- A.2. Mortalidad
- B.3. Mortalidad, morbilidad y causas de defunción
- B.12. Genética de poblaciones

VOLUMEN III

Selección y resúmenes de monografías

- B.4. Proyecciones del tamaño y la estructura por edad y sexo de la población
- B.5. Proyecciones de la población urbana y rural, de la población económicamente activa, de los hogares y de las familias
- B.6. Métodos para obtener medidas demográficas básicas cuando los datos faltan o son defectuosos
- B.7. Novedades en la medición y análisis de los factores de crecimiento y estructura de la población

- B.8. Fomento de la investigación y la enseñanza demográficas en los países en desarrollo
- B.10. Población y recursos naturales
- A.7. Aspectos demográficos del desarrollo de la agricultura y del suministro de alimentos

VOLUMEN IV

Selección y resúmenes de monografías

- A.9. Aspectos demográficos del ahorro, la inversión, el desarrollo de la tecnología y la industrialización
- A.10. Aspectos demográficos del crecimiento económico
- A.6. Aspectos demográficos del desarrollo de la enseñanza
- B.9. La migración internacional en relación con los problemas económicos y demográficos de los países en desarrollo
- A.5. Aspectos demográficos de la mano de obra y el empleo
- B.11. Definición y medición de la población económicamente activa, el empleo, el desempleo y el subempleo
- A.8. Aspectos demográficos del desarrollo urbano y la vivienda
- A.3. La migración interna, especialmente los movimientos rurales-urbanos

Para cada reunión se publican, por orden alfabético de los nombres de autores, todas las monografías solicitadas por los organizadores de la Conferencia y algunas otras monografías presentadas directamente por los participantes. De las demás sólo se publican resúmenes en estas *Actas*.

Se prepararon también para la Conferencia veintiséis documentos de antecedentes en los que se resumían los conocimientos actuales sobre los temas de casi todas las reuniones y las últimas novedades en la materia, a fin de que sirvieran de base para las deliberaciones. La mayoría de estos documentos destinados a las reuniones técnicas constituirán la base de varios capítulos de una edición revisada de *Factores Determinantes y Consecuencias de las Tendencias Demográficas* y, por consiguiente, no se incluyen en las *Actas*.

Todas las citas de las monografías contenidas en estos volúmenes se hacen en la siguiente forma:

Nombre del autor, título de la monografía, *Actas*, vol. I, vol. II, vol. III o vol. IV.

INDICE

Página

Reunión B.4. Proyecciones del tamaño y la estructura por edad y sexo de la población

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>	
Edith Adams y P. Sankar Menon	Tipos de datos y estudios necesarios para mejorar la base de las proyecciones de la población del Africa tropical	1
Bjørnulf Bendiksen	Proyecciones locales esquematizadas en relación con un censo de población	7
John V. Grauman	Exitos y fallos de las previsiones demográficas del decenio de 1950: examen general . .	12
Shigemi Kono	Previsiones para algunas zonas asiáticas en los últimos años: crítica y sugerencias	19
Nasser Maroufi-Bozorgi . .	Proyección de la población del Irán para el período 1956-1976	23
H. V. Muhsam	Utilización de las funciones de costo en la formulación de hipótesis para las previsiones demográficas	28
César A. Peláez	El éxito de las proyecciones de población para América Latina realizadas después de 1950. Fuentes de error. Datos y estudios necesarios para mejorar la base para el cálculo de proyecciones	33
A. F. Pobedina	Empleo de computadoras electrónicas en las proyecciones de población	41
A. Romaniuk	Base de proyección para las poblaciones del Africa tropical: examen general	49
Leo Törnqvist	El desarrollo de la población finlandesa en la posguerra, comparado con las predicciones hechas después de la guerra	54
Pravin M. Visaria	Proyecciones de población para los países del Asia meridional central durante el decenio de 1950	58
J. Tohr Yamaguchi	Lagunas del empadronamiento de la población inicial y del registro de nacimientos como fuentes de error en las proyecciones de población	62

Resumen de monografía

Vittorio Castellano	Métodos de análisis de las relaciones entre los fenómenos demográficos y los fenómenos sociales y económicos	67
-------------------------------	--	----

Reunión B.5. Proyecciones de la población urbana y rural, de la población económicamente activa, de los hogares y de las familias

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>	
Hildebrando Araica A.	Algunos factores que limitan el estudio y cálculo de hogares particulares en América Latina	69
Kingsley Davis	Aspectos conceptuales de las proyecciones urbanas en los países en desarrollo	74
Erland von Hofsten	Proyecciones de la población económicamente activa	80
John Stuart MacDonald	Proyecciones demográficas sobre el crecimiento de las ciudades con miras a la planificación del desarrollo urbano	85
Surinder K. Mehta	Algunas consideraciones sobre las necesidades y problemas de las proyecciones de la población en edad escolar en los países en desarrollo	90
Robert Parke, Jr.	La selección de hipótesis en las proyecciones de los hogares y las familias	95
F. G. Podyachikh	Proyecciones de población en que se tiene en cuenta la migración	101
Jacob S. Siegel	Algunos principios y métodos de las proyecciones de la población urbana y rural por sexo y edad	111
A. F. Ulyanova	Métodos de preparación del balance de recursos de mano de obra corrientes y planeados en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas	118
A. G. Volkov	Un análisis de la estructura de la familia en la proyección del número y la composición de las familias	125
P. de Wolff	Previsión del empleo por profesiones	132
Meyer Zitter	Previsión de la matrícula escolar	139

Resúmenes de monografías

Harald Hansluka	Proyección de la mano de obra austríaca hasta 1980	144
Adam Józefowicz	Notas sobre los métodos de proyección de la mano de obra	144
József Tamásy	Proyecciones de las familias en Hungría: método y resultados preliminares	145
V. R. K. Tilak	Algunos problemas de la proyección de la población económicamente activa	145

Reunión B.6. Métodos para obtener medidas demográficas básicas cuando los datos faltan o son defectuosos

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>
Carmen Arretx G.	Un método para estimar tasas demográficas en regiones donde no hay estadísticas vitales ni censos: encuestas experimentales

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>	
	realizadas en Guanabara (Brasil) y Cauquenes (Chile)	147
J. G. C. Blacker	Empleo de las encuestas por muestreo para obtener datos sobre la estructura por edad de la población cuando las personas interrogadas en un censo corriente no pueden proporcionar datos exactos: algunos experimentos en Kenia	152
V. A. Bystrova	Método anamnésico de estudio de los procesos demográficos	158
Alberto Cataldi	Reconstrucción de las tendencias del crecimiento de la población del Uruguay para períodos anteriores al censo de 1963	165
W. Edwards Deming y Nathan Keyfitz	Teoría de las encuestas para estimar la población total	169
S. P. Jain	El programa indio de mejora de los registros básicos	174
Nathan Keyfitz y E. M. Murphy	Criterios para el ajuste de datos	180
Karol J. Krótki	El problema de la estimación de las tasas vitales en Paquistán	185
Murarimohan Majumdar	Estimación de las tasas vitales en la Encuesta Nacional por Muestreo de la India	191
Burton T. Oñate	Estimación de la población y de sus componentes en una economía en desarrollo	196
Nora P. Powell	El programa de las Naciones Unidas para mejorar las estadísticas vitales y demográficas	201
Hermann Schubnell	Utilización de los censos por muestreo para aumentar el abarcamiento de los temas censales	206
Walt R. Simmons y George A. Schnack	Utilización de encuestas corrientes para facilitar la construcción de estimaciones censales de la población	211
Ranjan Kumar Som	Sesgos en las respuestas de las encuestas demográficas	216
Conrad Taeuber	Nuevos conceptos de la metodología censal	220
V. G. Valaoras	Prueba de las deficiencias y ajustes analíticos de las estadísticas vitales	227
G. Vukovich	El proyecto de la República Árabe Unida para la medición de las tasas vitales en zonas rurales	235

Resúmenes de monografías

M. Amani	Intento de estimación de las omisiones en el registro de los niños menores de un año en el censo iranio de 1956	240
--------------------	---	-----

<i>Autor</i>	<i>Resúmenes de monografías</i>	
Eduardo E. Arriaga	Método de construcción de tablas de mortalidad en poblaciones que carecen de estadísticas vitales	240
K. M. Barbour	Problemas de la evaluación y localización de los datos censales como etapas preliminares del análisis de la migración interna	241
Pierre Cantrelle	Observación demográfica reiterada de una zona rural del Senegal: método y primeros resultados	241
Joseph A. Cavanaugh	Técnicas de investigación y recopilación de datos para las regiones en desarrollo	241
D. Friedlander y R. J. Roshier	Nota sobre el empleo de los datos de lugar de nacimiento y lugar de residencia para estimar las corrientes de migración intercensales	242
Robert Gutman	Métodos no convencionales de obtención de datos sobre la composición religiosa de la población de los Estados Unidos: el caso de las estadísticas de la población judía	242
Ivo Lah	Un método de utilización de los datos censales para la medición de la fecundidad	243
D. B. Lahiri	Los datos de población y la Encuesta Nacional por Muestreo de la India	243
Patience Lauriat y Anuri Chintakananda	Técnicas para medir el crecimiento demográfico: encuesta sobre los cambios de la población de Tailandia	243
Denis Peter Mazur	Clasificación de las tasas de fecundidad por edad según el orden de los nacimientos	244
K. V. Ramachandran	Índice para medir el error debido a la preferencia por determinados dígitos en los datos sobre la edad	244
Georges Sabagh y Christopher Scott	Evaluación del empleo de cuestionarios retrospectivos para la obtención de datos vitales: la experiencia de la encuesta por muestreo con fines múltiples realizada en Marruecos en el período 1961-1963	245
Dawlat A. Sadek	Datos censales y necesidades de la planificación urbana	245
G. B. Saxena	Estimación de la tasa de natalidad y de la esperanza de vida en la India con arreglo a la hipótesis de cuasiestabilidad	246
Wilhelm Winkler	De los conceptos y medidas de la superpoblación y la subpoblación	246
Melvin Zelnik	Estimación de la tasa de natalidad del Paquistán mediante la aplicación de técnicas de población cuasiestable	246

Reunión B.7. Novedades en la medición y análisis de los factores de crecimiento y estructura de la población

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>	
J. Condé	Registro longitudinal de hechos demográficos (análisis longitudinal global)	249
Marcel Croze	Método de comparación de varias observaciones referentes a la misma persona	256
G. R. Chevy	Las técnicas de muestreo en la preparación de estadísticas demográficas	261
T. H. Hollingsworth	Métodos para la utilización de documentos antiguos en el estudio de las tendencias de la población en el pasado	266
Hannes Hyrenius	Modelos de simulación demográficos con ayuda de computadoras electrónicas	271
D. D. Joshi	Modelos estocásticos utilizados en demografía.	274
Sully Ledermann	El empleo de modelos demográficos	282
Forrest E. Linder	La ampliación del campo de las investigaciones demográficas mediante encuestas por muestreo	286
Luu-Mau-Thanh	Utilización de máquinas electrónicas en los modelos demográficos	290
P. C. Mahalanobis	Algunos conceptos de las encuestas por muestreo en las investigaciones demográficas	295
Howard B. Newcombe y James M. Kennedy	Análisis demográfico y programación por computadoras	300
G. Vangrevelinghe	Las encuestas por muestreo en la comprobación de los censos de población	304
Paul Vincent	Breve examen de las computadoras electrónicas y su empleo en demografía	308

Resúmenes de monografías

James W. Brackett	La computadora electrónica como instrumento de análisis demográfico	313
J. M. Callies	Cálculo de la tasa de crecimiento de una población estable a partir de la pirámide de edades y la curva de supervivencia	313
C. Horace Hamilton	De la diferencia entre el método de las estadísticas vitales y el método de la curva de supervivencia censal para estimar la migración neta entre subclases de la población nacional	314
Sultan S. Hashmi	Ejemplo de la aplicación del análisis de la varianza al estudio de la fecundidad	314
R. S. Kurup	Una revisión de las tablas modelo de mortalidad	314
Rainer Mackensen	Proyección regional establecida mediante computadora por tipos demográficos de poblaciones parciales con datos incompletos	315
Gh. Mihoc y Gh. Theiler	Modelo matemático referente a la evolución cronológica de una población humana	315

St. M. Milco y V. V. Caramelea	Contribución a la formulación de un conjunto de métodos para el estudio completo de la población	316
S. Mitra	Algunas propiedades de la esperanza de vida e_x^o	316
Mindel C. Sheps y Jeanne Clare Ridley	Estudio de los determinantes de la natalidad: estimación cuantitativa por medio de un modelo de simulación	317
Z. T. Sougarev	El conjunto renovable—un medio de análisis demográfico	317
Leroy O. Stone	Sesgos en las estimaciones principales de la migración intercensal neta	318

Reunión B.8. Fomento de la investigación y la enseñanza demográficas en los países en desarrollo

J. C. Caldwell	Enseñanza e investigación demográficas en las universidades del Africa tropical que emplean el inglés como idioma de instrucción	319
Jean-Claude Chasteland y A. M. Djamchid Behnam	La situación y los problemas de la investigación y la enseñanza demográficas en el Irán	325
Charat Kumar Dilwali y Joyce Hines	Programas de las Naciones Unidas para el fomento de la investigación y la enseñanza demográficas	329
A. George	Enseñanza de la demografía en las universidades de la India	333
Muhammad Khalid Hayat Khan	Problemas de la contratación y formación de personal para la enseñanza y la investigación demográficas en el Paquistán	338
M. S. Khodary	Cooperación internacional en el establecimiento del Centro Regional de Enseñanza e Investigación Demográficas de El Cairo.	342
Carmen A. Miró	El Centro Demográfico de la América Latina: una experiencia de la cooperación internacional para la enseñanza, la investigación y la asistencia técnica en materia de demografía	346
Paul Paillat	Demografía y ciencias sociales	351
Vincent H. Whitney	Contratación de personal para la formación en demografía	355

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>	
K. C. Zachariah	Experiencia del Centro de Enseñanza e Investigación Demográfica de Chembur en materia de cooperación internacional	359

Resúmenes de monografías

S. Groenman y H. J. Heeren	El desarrollo de la demografía y la investigación demográfica en los Países Bajos . . .	364
Asdolah Moezi	Traducción del "Diccionario Demográfico Plurilingüe" de las Naciones Unidas al persa	364

Reunión B.10. Población y recursos naturales

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>	
Lawrence W. Bass y S. J. Langley	Utilización de recursos renovables para estimular el desarrollo socioeconómico	367
Joseph L. Fisher	Relación de los recursos materiales y la población con el desarrollo económico y social . .	372
M. King Hubbert	Recursos minerales y tasas de consumo	378
J. A. Jukes	Energía nuclear y otras novedades en la producción y distribución de energía	386
Yona Kahana	Conservación y utilización repetida del agua .	391
S. M. Lisichkin	Crecimiento de la población y recursos de energía	397
Costin Murgesco	¿Es posible la utilización más racional de los recursos naturales y de la mano de obra? Esbozo de una solución basada en la experiencia de Rumania	404
Zafer A. Sawaf	Minerales y nivel de vida en los países en desarrollo	407
N. M. Zhavoronkov	La química y los recursos vitales de la humanidad (la utilización de sucedáneos y su importancia industrial y económica)	412

** Resumen de monografía*

F. M. Ebeid y T. I. Rihan	La energía en el mundo y los recursos de energía en la República Árabe Unida	421
---------------------------	--	-----

Reunión A.7. Aspectos demográficos del desarrollo de la agricultura y del suministro de alimentos

<i>Autor</i>	<i>Monografías</i>	
Michel Cépède	Relaciones entre la presión (o el crecimiento) demográficos, los sistemas de tenencia de la tierra, la parcelación y las costumbres que influyen en la fecundidad en las regiones rurales	423

V. M. Dandekar	El papel de la ayuda alimentaria en condiciones de rápido crecimiento demográfico	427
Louis J. Ducoff	El crecimiento de la población en relación con la mano de obra agrícola en los países desarrollados y algunos países en desarrollo de América	433
O. E. Fischnich	Posibilidades de aumentar la producción de alimentos en 1980	440
Victor Herer	Relación entre el volumen de la inversión en la agricultura y la tasa de crecimiento de la población	447
S. C. Hsieh y T. H. Lee	Efecto de la presión demográfica y del excedente estacional de mano de obra sobre las características y la intensidad de la agricultura en Taiwan	453
K. M. Malin	Recursos alimentarios de la tierra	459
Y. G. Mashbitz	El crecimiento de la población y el problema de la alimentación en América Latina	466
Carlos Alberto de Medina	Urbanización, industrialización y producción de alimentos en el Brasil	472
E. N. Omaboe	La presión de la población y el desarrollo de nuevas zonas	476
V. G. Panse y V. N. Amble	El futuro de la población y el suministro de alimentos en la India	481
S. R. Sen	Población, tierras y desarrollo agrícola	487
M. M. Sokolov	Perspectivas de desarrollo de la agricultura en relación con el crecimiento de la población	492
P. V. Sukhatme y W. Schulte	Previsiones de las necesidades de nutrición y de los niveles de la demanda de alimentos	498
E. de Vries	Pruebas históricas relativas al efecto de la presión y el crecimiento demográficos sobre el progreso técnico de la agricultura	505
T. Yajima	Efecto de la presión demográfica y del excedente estacional de mano de obra sobre las características y la intensidad de la agricultura	510

Resúmenes de monografías

Ester Boserup	Relaciones entre las tendencias demográficas y los métodos agrícolas	515
Stane I. Krasovec	Papel de los trabajadores agrícolas en el desarrollo económico en condiciones de presión demográfica	515
Ralph W. Phillips	Relaciones entre las tendencias demográficas, la disponibilidad de tierras y el suministro de alimentos	516
N. K. Sarkar	Influencia de la tendencia demográfica en los planes de los países en desarrollo	516

PROYECCIONES DEL TAMAÑO Y LA ESTRUCTURA POR EDAD
Y SEXO DE LA POBLACION

MONOGRAFIAS

Tipos de datos y estudios necesarios para mejorar la base de las proyecciones de la
población del Africa tropical

EDITH ADAMS y P. SANKAR MENON

I. MÉTODOS DE PROYECCIÓN DEMOGRÁFICA
UTILIZADOS ACTUALMENTE

1. Mientras que algunos países del Norte de Africa y la República de Africa del Sur tienen una historia de censos periódicos de población que se extiende a lo largo de varias décadas, en la mayoría de los países del Africa tropical el levantamiento de censos, en el sentido de enumeraciones de puerta a puerta, es una innovación bastante reciente. En muchos de estos últimos países todavía no hay mucha seguridad acerca de la cifra total de su población, por no hablar de su estructura por edades, de su tasa de crecimiento y de las características de su fecundidad y de su mortalidad. En ningún país de esta región el registro de los hechos vitales ha alcanzado la fase en la que proporciona una indicación de las tasas de natalidad y de mortalidad¹. Algunas lagunas están cubriéndose con encuestas por muestreo realizadas en áreas escogidas, pero los resultados quedan aún por verificar en gran parte. Dada esta situación de las estadísticas básicas, el trabajo de proyección realizado hasta ahora con referencia a los países del Africa tropical ha tenido que basarse en gran parte en diversos tipos de modelos demo-

gráficos. Se han utilizado modelos para el ajuste de los datos de edad disponibles con referencia a la fecha base, así como para el cálculo de los supervivientes esperados en fechas futuras.

2. Varios expertos han preparado recientemente proyecciones demográficas por sexo y grupos de edad para 19 países del Africa tropical. Utilizando estas proyecciones, las Naciones Unidas han preparado estimaciones de la población futura para tres grandes regiones del Africa tropical y para determinados países que no disponían de ninguna proyección independiente². Para las tres regiones se supuso un nivel uniforme de mortalidad, mientras que la hipótesis sobre los niveles de fecundidad fue la de su variación de acuerdo con los resultados de las recientes encuestas por muestreo. Los márgenes de incertidumbre en los supuestos son grandes, y puede que sean necesarias extensas revisiones de las proyecciones cuando se disponga de información nueva.

3. La falta de datos fiables y la necesidad de obtener indicadores de la mortalidad y la fecundidad de los países africanos ha llevado al desarrollo de una serie de ingeniosas técni-

¹ Las pequeñas islas de Mauricio y Reunión, en el océano Indico, que poseen registros vitales satisfactorios, no se consideran parte del Africa tropical para los fines del presente trabajo.

² Naciones Unidas, *Report on World Population Prospects as Assessed in 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 66.XIII.2). En la página 206 de este informe se citan las proyecciones demográficas para los países del Africa tropical preparadas fuera de las Naciones Unidas.

cas analíticas. Así, Brass ha ideado un método para analizar los datos retrospectivos sobre el número total de niños nacidos de las mujeres declarantes, en asociación con los datos actuales sobre los nacimientos ocurridos en un período de doce meses, para deducir tasas ajustadas de fecundidad que se cree que son más fiables que las proporcionadas por cualquiera de aquellas series aisladamente³. El mismo autor ha ideado un método para calcular las funciones de las tablas de mortalidad infantil a partir de los datos sobre el número total de niños nacidos y el de los que han muerto⁴. Las tablas modelo de mortalidad construidas por Coale y Demeney⁵, que consideran mayor número de grupos de edad que las de las Naciones Unidas, se ha demostrado que tienen ciertas ventajas sobre estas últimas para las poblaciones africanas⁶.

II. MEJORAS NECESARIAS EN LOS DATOS DEMOGRÁFICOS BÁSICOS

4. Aunque tales métodos de análisis son inapreciables para manejar los deficientes datos demográficos de que se dispone actualmente en los países africanos, se considera que son sólo herramientas provisionales, y que han de hacerse esfuerzos también para la mejora de las estadísticas básicas, particularmente con respecto a los componentes demográficos que se especifican seguidamente.

1. Recuento de la población total

5. Para obtener un recuento preciso de la población, no parece existir un sustituto adecuado de la enumeración censal puerta a puerta. Como en los países africanos tales enumeraciones han llegado a ser más frecuentes se han evidenciado las deficiencias de los anteriores recuentos de población, derivados de los censos administrativos (llegando en varios

³ W. Brass, "Uses of census or survey data for the estimation of vital rates" (E/CN.14/CAS.4/VS/7), documento preparado para el *African Seminar on Vital Statistics*, organizado por la Comisión Económica para África.

⁴ *Ibid.*

⁵ Ansley J. Coale y Paul Demeney, *Regional Model Life Tables and Stable Populations* (Princeton, Princeton University Press, 1966).

⁶ A. Romaniuk, "Base de proyección para las poblaciones del Africa tropical: examen general", *Actas*, vol. III.

casos a unas diferencias del 20 por 100)⁷. Aunque las encuestas por muestreo se han acreditado como un medio fiable de obtener datos sobre las características de una población, para la determinación de su tamaño total son menos satisfactorias.

6. En vista de las especiales dificultades del levantamiento de censos en Africa tropical, parece importante que el plan censal incorpore un sistema de contrastes sobre el terreno con posterioridad a la enumeración. Tal contraste, en Ghana, por ejemplo, tendió a confirmar el resultado censal, que era mucho más elevado de lo que se había esperado a juzgar por las enumeraciones anteriores.

7. Al realizar el censo, se requiere una atención especial para asegurarse de que no se omiten ciertos grupos difíciles de enumerar, tales como el de los hombres en la edad de la móvil juventud. En la mayoría de los países africanos las estadísticas censales y las encuestas por muestreo indican un déficit de hombres, y no se ha determinado si este déficit se debe a la emigración, a las diferencias de mortalidad o a omisiones en la enumeración.

2. Estructura por edades

8. La fiabilidad de los datos de edad, obtenidos en los censos y en las encuestas por muestreo en los países del Africa tropical, es generalmente pobre. Parece que se presentan sesgos sistemáticos en las declaraciones de edad, figurando entre los más comunes la tendencia hacia una declaración por exceso de la edad por parte de las muchachas que acaban de alcanzar la pubertad, y la tendencia a rebajar la edad por parte de los muchachos entre los trece y diecinueve años.

9. En algunas enumeraciones sólo se ha hecho una diferenciación entre grandes grupos de la población, siendo la más sencilla de estas divisiones la realizada entre "niños" y "adultos", ya que se pensaba que no era probable que los esfuerzos para obtener declaraciones de edad con mayor detalle tuvieran éxito en una población donde no se conocen fácilmente las fechas de los nacimientos. El hecho de que en la mayoría de los recientes censos y encuestas por muestreo se haya pre-

⁷ Naciones Unidas, "Methods and problems of African population censuses and surveys 1955-1962" (E/CN.14/CAS.3/3).

guntado la edad por años completos indica un creciente optimismo al considerar que merecen la pena los esfuerzos para obtener declaraciones detalladas de la edad. A pesar de los errores implicados, es más ventajoso registrar la edad por años individuales, combinándolos más tarde en grupos más amplios según las necesidades específicas. Además, los intentos de obtener declaraciones de edad más exactas por medio de la referencia a acontecimientos locales y utilizando los métodos indígenas para el cálculo de la edad, han ofrecido resultados prometedores. Blacker, ha indicado cómo los "grados de edad", que tienen gran importancia entre los kikuyos, pueden traducirse a la edad calculada en la forma habitual con un grado bastante grande de exactitud⁸. Hace notar que los sistemas de grados de edad varían entre los pueblos que viven en una proximidad geográfica muy estrecha, y que este método de obtener declaraciones más perfectas de la edad parece que es aplicable solamente en las investigaciones por muestreo a pequeña escala más bien que en los censos. Los datos obtenidos en las dos encuestas por muestreo donde se aplicó este método tuvieron menos preferencia por determinados dígitos que los datos censales, pero no se aclaró si también se redujeron los sesgos de las declaraciones de edad peculiares a las poblaciones africanas. Evidentemente es necesaria una mayor experimentación con los diversos métodos de obtener declaraciones de edad más exactas para las poblaciones de Africa. Aunque puede esperarse que las declaraciones de edad mejoren con los avances sociales y económicos de la población, por el momento se necesita que las técnicas especiales para ayudar a los declarantes a determinar su edad se desarrollan a la luz de las formas culturales dominantes.

3. *Tasas vitales*

10. La consecución de un sistema de registro de los hechos vitales que funcione de una forma eficiente será un objetivo a largo plazo en Africa, como en otras regiones en desarrollo, y se han hecho recomendaciones

para establecer tal sistema, en principio en una muestra por áreas de registro, que pueden extenderse posteriormente para cubrir el país entero⁹. Ya que durante algún tiempo no es probable que se consiga en los países del Africa tropical el registro completo de los hechos vitales, las encuestas por muestreo continuarán siendo la fuente principal para las mediciones de las tasas de natalidad y de mortalidad. En vista de la confianza que ha de ponerse por el momento en estas encuestas, hay una necesidad inmediata de verificar sus resultados. Entre los métodos de verificación que se han propuesto están el contraste de los hechos vitales declarados en encuestas retrospectivas con los resultados obtenidos de las observaciones periódicas de los hogares, o el registro continuo de los sucesos por investigadores residentes, a quienes se pide que busquen los sucesos en lugar de estar pendientes de que la comunidad, en general, los declare¹⁰. El costo relativamente elevado de este procedimiento es una desventaja, y se ha sugerido que la confrontación individual puede tener que limitarse a una submuestra, elaborándose factores de ajuste para su aplicación a los resultados de la totalidad de la muestra¹¹.

11. En Africa se han aplicado poco los métodos de verificación de las tasas de natalidad y mortalidad obtenidas a partir de las encuestas. Dos experimentos con observación periódica de los hogares en Guinea y la Costa de Marfil, como medio de verificar los datos de encuestas retrospectivas, proporcionan alguna base a la teoría de que hay en Africa una tendencia sistemática a declarar hechos ocurridos fuera del período de referencia. Esta tendencia también se encontró en una evaluación de los datos de encuestas retrospectivas realizadas en Marruecos. Considerables errores procedieron de la fijación errónea de las fechas de los hechos, tanto anticipándola como retrasándola, pero unos errores contrapesaron los otros, y el error neto de la enumeración por exceso fue del 3 por 100 en el caso de los na-

⁹ Naciones Unidas, "Methods and problems of African population censuses and surveys 1955-1962" (E/CN.14/CAS.3/3), pág. 133.

¹⁰ Naciones Unidas, "Report of the Seminar on Population Problems in Africa" (E/CN.14/186-E/CN.9/CONF.3/1), págs. 36 a 40.

¹¹ Naciones Unidas, "Technical paper on non-sampling errors and biases in retrospective demographic enquiries" (E/EN.14/CAS.4/VS/3), págs. 28 a 30.

⁸ J. G. C. Blacker, "Empleo de las encuestas por muestreo para obtener datos sobre la estructura por edad de la población cuando las personas interrogadas en un censo corriente no pueden proporcionar datos exactos: algunos experimentos en Kenia", *Actas*, vol. III, reunión B.6.

cimientos y del 10 por 100 en el caso de los fallecimientos¹².

4. Estadísticas de migración

12. Aunque es sabido que la migración a través de las fronteras nacionales afecta a un gran número de personas en algunas partes de Africa, y se conoce la dirección de algunas de las corrientes más importantes de trabajadores migrantes, hay pocos datos fiables sobre el número de migrantes y sus características. Sin embargo, tales datos son indispensables para la evaluación de otros datos demográficos de los que ahora ya se dispone. Los censos de población pueden proporcionar datos útiles sobre la migración si incluyen preguntas sobre el lugar de nacimiento y preferiblemente también sobre la duración del tiempo de residencia en el área donde son enumerados. Los datos de esta clase, obtenidos en el censo de Ghana de 1960, demostraron que existía una inmigración neta importante que ayudaba a explicar el gran aumento demográfico intercensal del período 1948-1960. Puede también intentarse la recogida de estadísticas directas sobre la migración, aunque presenta extremas dificultades en la situación africana, donde, a menudo, grupos étnicos están divididos por límites nacionales que se cruzan frecuentemente a pie en puntos de entrada demasiado numerosos para su observación. Además, se necesitarán estudios intensivos a pequeña escala para llegar a comprender los factores sociales y económicos asociados a los movimientos migratorios.

13. Los datos sobre los migrantes internacionales, por sexo y grupos de edad, pueden ayudar a explicar las peculiaridades de las relaciones de masculinidad y de la estructura por edades observadas en muchas poblaciones africanas. Si el déficit de hombres adultos se debe a la emigración, como se ha sugerido en una serie de estudios particulares de algunos países, sería incorrecto ajustar los datos para los fines de proyección sustituyendo la estructura por sexo y grupos de edad de los modelos de población estable. Si, por otra parte, las estadísticas de migración no confirman que

hayan abandonado el país muchos hombres adultos, el déficit puede ser debido más bien a las omisiones censales de un grupo muy móvil que con frecuencia se encuentra ausente de su lugar normal de residencia; tal descubrimiento necesitaría ajustes en los datos básicos utilizados en las proyecciones. El hecho de que tal déficit aparezca incluso en las estadísticas de algunos países donde se supone que hay inmigración—tales como Uganda y Costa de Marfil—y que para la totalidad del continente se haya calculado que su suma asciende a una cifra regular¹³, presta apoyo a la última hipótesis, pero se requieren más pruebas para alcanzar conclusiones definitivas. También habría que analizar la posibilidad de que tales desequilibrios en la relación de masculinidad pudieran deberse parcialmente a una mortalidad mucho más elevada en los hombres que en las mujeres, en los primeros años de la edad adulta.

14. En el Africa tropical, como en otras partes, se necesitan datos sobre la migración interna, que pueden recogerse en los censos de población o en las encuestas por muestreo—o posiblemente en el curso de experimentos de observación continua de la población—, para proporcionar una base para las proyecciones demográficas urbanas y rurales. El rápido crecimiento de sus primeras ciudades es una importante preocupación de algunos gobiernos africanos, y las proyecciones de las tendencias futuras de la población en estas ciudades y en otras áreas urbanas y rurales pueden mejorar la exactitud de las proyecciones nacionales y suministrar una base para programas y políticas regionales bien fundados.

III. ESTUDIOS E INVESTIGACIONES NECESARIOS

1. Evaluación de los coeficientes de crecimiento demográfico

15. Al elegir supuestos para las proyecciones demográficas es importante saber a qué tasa ha crecido la población en el pasado. Tal información es difícil de obtener en los países del Africa tropical debido a que las enumeraciones censales han variado en su cobertura o en su eficiencia. En algunos casos se cree que

¹² Georges Sabagh y Christopher Scott, "Evaluación del empleo de cuestionarios retrospectivos para la obtención de datos vitales: la experiencia de la encuesta por muestreo con fines múltiples realizada en Marruecos en el período 1961-1963", *Actas*, vol. III, reunión B.6

¹³ Naciones Unidas, "Conditions and trends of fertility in the world", *Boletín de Población*, No. 7 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: '64.XIII.2), pág. 18.

la mejor enumeración del último censo ha dado lugar a una exagerada tasa de crecimiento intercensal. Hay también la sospecha, aunque no la prueba, de que algunas enumeraciones recientes pueden haber dado un total de población demasiado elevado. Análisis detallados de los resultados de las enumeraciones del censo anterior y de los informes administrativos y estudios de expertos, que existen, podrían arrojar luz sobre la tasa de crecimiento demográfico en el reciente intervalo intercensal; estos resultados tendrían que contrastarse con respecto a su congruencia con las tasas de crecimiento indicadas por las estimaciones actuales de los niveles de fecundidad y de mortalidad y con el volumen de la migración internacional, donde éste es importante.

2. Estudios de la fecundidad

16. Recientes estudios han demostrado la notable disparidad de los niveles de la tasa de natalidad en diferentes partes del Africa tropical. Evidentemente, existen tales variaciones en los niveles de fecundidad, a pesar del hecho de que los países afectados no difieren mucho en el nivel de desarrollo económico y social. Como se demuestra en el estudio de las Naciones Unidas, las tasas brutas de reproducción oscilan entre un 2,1, estimación baja para el Gabón, más del 3,5 en Nigeria¹⁴. Es importante descubrir si tales diferencias hace mucho tiempo que existen, o son transitorias por naturaleza, ya que la respuesta tiene consecuencias para los supuestos sobre los cambios futuros. Se ha visto que los países de esta región con tasas de fecundidad pequeña tienen generalmente altas tasas de esterilidad, y esto indica que los factores sanitarios pueden jugar un importante papel para determinar los niveles de la fecundidad. La prueba de una incidencia de la esterilidad descansa en la gran proporción de mujeres de más de cuarenta años que declaran en algunas encuestas que nunca han alumbrado un hijo. Es esencial la verificación de tales declaraciones para asegurar que las estimaciones de la fecundidad, que se basan en ellas, no sufren sesgos por la errónea interpretación del "sin respuesta" como indicando "sin hijos". Si se demuestra que los factores sanitarios son la causa principal de que los niveles de fecundidad existentes en algunas partes de Africa sean inferiores al promedio, las

mejoras de los niveles nutritivos y el control de las enfermedades causantes de la esterilidad pueden originar una elevación de la fecundidad; sería necesario que las proyecciones demográficas preparadas para tales áreas tomaran en consideración la probabilidad de tal desarrollo.

17. Las investigaciones de los efectos de ciertos factores sociales y culturales sobre la fecundidad son igualmente importantes. Se sabe poco del efecto sobre los niveles de la fecundidad de la dispersión de las tribus resultante de la migración a las ciudades, de las actitudes hacia los intervalos genésicos deseables y los métodos para conseguirlos, de la poligamia y de la emigración de los hombres para trabajar durante largos períodos. Aunque algunos de estos factores han sido examinados en estudios realizados por antropólogos sobre aspectos aislados, los resultados, con frecuencia, no han sido concluyentes por la falta de una base estadística firme. Sin embargo, es alentadora la atención prestada a los métodos estadísticos en la programación de algunos estudios antropológicos recientes¹⁵.

18. Los datos sobre nacimientos, por edad de la madre, que se han recogido en encuestas muestrales realizadas en el Africa tropical, muestran un tipo de fecundidad bastante peculiar, caracterizada porque elevadas proporciones de la fecundidad se deben a mujeres jóvenes entre los quince y los diecinueve años. Esto está de acuerdo con la costumbre dominante de que las muchachas se casen poco después de la pubertad. Aunque esto parece que es razonable, la estructura de la fecundidad por edades, indicada por los datos de la encuesta, necesita una ulterior comprobación, ya que no se sabe cómo puede quedar afectada por los errores en las declaraciones de edad. Tal análisis puede llevar al desarrollo de un modelo de tasas de fecundidad por edades para su utilización en las proyecciones demográficas de los países del Africa tropical.

3. Estudios de la mortalidad

19. La información sobre la mortalidad en el Africa tropical es aún más deficiente que la información sobre la fecundidad, y actualmente no se conoce hasta qué punto pueden diferir

¹⁵ Véase, por ejemplo, Edwin Ardener, "Divorce and fertility: an African study", *Nigerian Social and Economic Studies*, No. 3 (Londres, 1962).

¹⁴ *Ibid.*

los tipos de mortalidad por sexo y edad de los diversos modelos que se han construido basados en la experiencia de pueblos de otros continentes. Se conocen mejor las tasas de mortalidad infantil que las de la mortalidad de los adultos, gracias a investigaciones especiales que se han realizado y a técnicas ideadas para obtener tal información de los datos de las encuestas retrospectivas sobre el número total de niños nacidos y el de los fallecidos. Las primeras tasas provisionales de mortalidad por edades, de las que se está empezando a disponer ahora, necesitan verificarse por nuevas encuestas y proyectos de registro, con el fin de elaborar eventualmente tablas modelo de mortalidad especialmente aplicables a las poblaciones de Africa. Se necesitan estudios sobre las causas de la mortalidad, como guía para fijar los supuestos sobre su futura disminución. Donde las enfermedades infecciosas son las principales responsables de que se mantenga una elevada mortalidad infantil, se presenta una buena perspectiva de rápida reducción de la tasa de mortalidad, gracias a la extensión de los servicios médicos. Si, por otra parte, la mortalidad elevada resulta en primer lugar de la mala nutrición y de las pobres condiciones de vida, la mejora dependerá de una elevación

significativa de los niveles de vida, requiriendo un mayor período de tiempo. En las actuales condiciones africanas no se puede esperar que ni los sistemas de registro de los hechos vitales ni las encuestas por muestreo retrospectivas proporcionen datos satisfactorios sobre las causas de mortalidad; es probable que tales informaciones sólo puedan obtenerse por medio de encuestas a pequeña escala, realizadas por equipos médicos. También se necesitan estudios sobre la mortalidad diferencial—particularmente con respecto a las áreas urbanas y rurales—. Las indicaciones preliminares apuntan a una mortalidad rural más alta que la urbana, por lo menos en los niños, a pesar de las pobres condiciones de vida en las últimas áreas¹⁶, pero los resultados están lejos de ser concluyentes. Si las tasas de mortalidad urbana son substancialmente más bajas, a causa de una mejor cobertura de los servicios médicos y a unas condiciones sanitarias mejores, la rápida urbanización—que parece estar teniendo lugar ahora—será un factor favorable para la disminución de la mortalidad.

¹⁶ T. E. Smith y J. G. C. Blacker, "Population characteristics of the Commonwealth countries of tropical Africa", *Commonwealth Papers*, No. 9 (Londres, 1963).

Proyecciones locales esquematizadas en relación con un censo de población

BJØRNULF BENDIKSEN

I. EL CRECIENTE INTERÉS DE LAS ESTADÍSTICAS REGIONALES

1. Parece que es cada vez mayor el interés por los datos estadísticos de las diversas subdivisiones geográficas de un país. Esto se debe, principalmente, al hecho de que las autoridades políticas se interesan cada vez más en el desarrollo regional. Para esta tarea las autoridades necesitan más estadísticas regionales. También en el sector privado aumenta el interés por estas estadísticas. Este es especialmente el caso por lo que se refiere a las organizaciones para la investigación de mercados y a los departamentos de ventas.

2. En la planificación regional pronto se siente la necesidad de previsiones demográficas regionales. Estas previsiones tienen un valor considerable para la planificación de la futura construcción de viviendas, de las inversiones públicas en escuelas, hospitales y asilos de ancianos, y en la estimación de la futura población activa de una región, de los futuros presupuestos sociales, etc.

3. Normalmente, las previsiones demográficas regionales serán tanto menos exactas cuanto más pequeñas sean las regiones. Esto puede inducir a algunos demógrafos a considerar que no deben ocuparse en hacer proyecciones para regiones pequeñas. Sin embargo, la necesidad de tales previsiones es tan grande que tendrían que hacerse, aunque no participaran en ellas los demógrafos. Si éstos no desean colaborar, otros que normalmente tienen menos experiencia en hacer previsiones tendrán que hacerlo en su lugar. Las previsiones hay que considerarlas, sin embargo, como "previsiones normales", y deberán ajustarse mediante otras que contengan un conocimiento acurado o preciso de las condiciones locales.

II. PRINCIPIOS PARA LA REALIZACIÓN DE PREVISIONES DEMOGRÁFICAS REFERIDAS A LAS SUBDIVISIONES GEOGRÁFICAS DE UN PAÍS

4. En general, las previsiones demográficas para las regiones de un país deberían basarse en modelos que incluyan no sólo los factores demográficos, sino también los económicos y sociales. De este modo sería posible, en principio, tomar en cuenta la combinación real de las fuerzas que contribuyen al desarrollo demográfico de la región. Sin embargo, es imposible utilizar actualmente para las pequeñas regiones tales modelos "omnicomprensivos". En primer lugar sabemos muy poco de la relación causal fundamental, y, en segundo lugar, aunque tuviéramos una buena y defendible teoría, no tenemos normalmente los datos estadísticos que se necesitan para un modelo más complicado. Por consiguiente, las previsiones demográficas regionales han de basarse en supuestos muy simplificados, y en la mayoría de las previsiones sólo se consideran los factores demográficos. Se han utilizado diversos métodos para la previsión demográfica regional.

5. Con frecuencia se utiliza la previsión por extrapolación para estimar la población total en un número limitado de regiones. La forma más simple de extrapolación es la gráfica. Aunque los demógrafos no utilizan mucho este método, otros sí lo emplean a menudo. Si la extrapolación se hace por medio de funciones matemáticas, pueden introducirse algunas modificaciones y refinamientos. La curva de Gompertz y la curva logística se han utilizado ampliamente para la extrapolación. Si lo que nos interesa no es sólo la población total de la región, sino también su estructura por edades, las extrapolaciones generalmente son insuficientes.

6. En la previsión regional se ha empleado con frecuencia la relación entre el crecimiento demográfico de una región y alguna otra variable. A menudo la otra variable ha sido el crecimiento demográfico de la totalidad del país o de otra región, pero también se han utilizado factores tales como el empleo, la producción industrial, la renta, etc. Incluso el método de las correlaciones rara vez es apropiado para una previsión de la estructura por edades.

7. El "método de los componentes del crecimiento" (también llamado método de los componentes o método de las entradas y salidas) es un conjunto de métodos utilizados ampliamente en las previsiones demográficas. Estos métodos consideran normalmente la estructura por edades de la población y "explican" cómo a partir de una estructura de población existente se forma otra futura. Si se dispone de los datos necesarios, estos métodos también son muy apropiados para las proyecciones regionales. En este trabajo examinaremos algunos de los problemas planteados por estas proyecciones, y mostraremos cómo se ha aplicado este método, en las proyecciones locales de Noruega, en asociación con el censo de población de 1960.

8. Las previsiones demográficas por medio del método de los componentes del crecimiento, con especificación de una estructura detallada por edades, requieren un gran número de cálculos aritméticos. Mientras el demógrafo sólo pudo utilizar los medios "convencionales", no se consideró practicable el hacer tales proyecciones, para los muchos centenares de subdivisiones administrativas de un país, como un servicio regular de las oficinas centrales de estadística. En su lugar se realizaron proyecciones *ad hoc* cuando se solicitaron, pero, no obstante, se hicieron generalmente por métodos simplificados.

9. La aparición de los computadores electrónicos en los años cincuenta proyectó una nueva luz sobre este problema. Se eliminó la mayor parte del trabajo manual y fue posible concentrarse en el problema de elegir un modelo apropiado para las proyecciones, y conseguir datos fiables con los que abastecer dicho modelo. Aun en Noruega, donde se aplicó un modelo bastante detallado a las proyecciones locales, en relación con el censo de 1960, y donde los cálculos se realizaron con un pequeño computador (IBM 1401), el tiempo empleado para los cálculos de cada municipio

(incluyendo la lectura y la escritura) fue sólo cuestión de segundos.

10. Como es bien sabido, el método de los componentes puede describirse en general por la fórmula:

$$P^{t+\Delta t} = P^t + B^{\Delta t} - D^{\Delta t} + I^{\Delta t} - O^{\Delta t},$$

donde P^t = población en el tiempo t ;

$B^{\Delta t}$ = número de nacimientos en el intervalo Δt ;

$D^{\Delta t}$ = número de fallecimientos en el intervalo Δt ;

$I^{\Delta t}$ = número de inmigrantes en el intervalo Δt ;

$O^{\Delta t}$ = número de emigrantes en el intervalo Δt .

En el lugar de los dos componentes $I^{\Delta t}$ y $O^{\Delta t}$ puede aplicarse la migración neta

$$M^{\Delta t} = I^{\Delta t} - O^{\Delta t}$$

11. Si se aplica la fórmula en la forma antes mencionada, sólo se considera la población total de las áreas y no su composición por edades. En este caso, el método es muy similar al método de extrapolación. La estimación del número de nacimientos se hace por medio de la tasa bruta de natalidad, la de los fallecimientos por medio de la tasa bruta de mortalidad y la del número de migrantes por la tasa bruta de migración neta. En las proyecciones locales las tasas de migración neta variarán de una a otra subdivisión del país. Las tasas de natalidad también habrá que ajustarlas en la mayoría de los casos de acuerdo con las experiencias locales.

12. Sin embargo, la gran ventaja del método de los componentes es que puede aplicarse también para hacer previsiones de la estructura futura por sexo y grupos de edad. Al prever la composición futura por edades de las subdivisiones de un país, la mayor parte de los problemas que se plantean son de la misma naturaleza que en las previsiones referidas a la totalidad del país, pero hay también otros especiales:

a) Los intervalos aplicados en las proyecciones generalmente son de un año o de cinco años, pero también se aplican los intervalos de diez años.

b) Los grupos de edad utilizados para la composición por edades deberán ser un divisor del intervalo que se utilice. Esto quiere decir que si los intervalos son de un año, sólo se podrán emplear grupos de edad de un año; si los

intervalos son de cinco años, serán apropiados los grupos de edad de uno o de cinco años. Si las proyecciones sólo se dan para intervalos de diez años, hemos de escoger entre los grupos de edad de uno, de dos, de cinco o de diez años.

c) Como base de las proyecciones necesitamos una detallada distribución por sexo y grupos de edad de la población de las diversas subdivisiones. Los datos censales son muy apropiados, generalmente.

d) El número de nacimientos puede estimarse por medios tales como la tasa general de fecundidad, las tasas de natalidad por edades o por medio de las tasas de fecundidad especificadas según la duración del matrimonio. Un problema especial que se presenta al proyectar la población de las diversas subdivisiones es la variación geográfica de las tasas de natalidad. En la mayoría de los casos habrá que tomar en consideración tales variaciones. Cuando se hace esto, es posible tener una proyección "mejor" del número de nacimientos de la totalidad del país sumando el número estimado de nacimientos de las diversas subdivisiones. La estimación de los nacimientos por distritos implica la ponderación de las tasas observadas de fecundidad de acuerdo con la futura distribución geográfica de la población.

e) En la mayoría de los casos, las diferencias regionales de la mortalidad son tan pequeñas que sólo tienen consecuencias de poca importancia sobre las proyecciones regionales. Por consiguiente, con frecuencia pueden desdarse.

f) En las proyecciones para las pequeñas subdivisiones de un país la migración juega un papel importante. Normalmente es tanto más importante cuanto menores son las subdivisiones. Al tomar en consideración el factor migratorio, surgen dos problemas principales. El primero es puramente estadístico: cómo obtener datos fiables sobre la migración en las diversas subdivisiones del país. Los países que tienen registros de población normalmente podrán disponer de todos los datos sobre migración necesarios para las proyecciones de ámbito local. Otros países pueden estimar, para cada distrito local, el saldo migratorio medio para diversas cohortes entre dos censos de población. El segundo problema es el de cómo aplicar los datos de migración en la elaboración de la previsión. Si deseamos conseguir que haya correspondencia entre la inmigración y la emigración totales, no podemos limitarnos exclusivamente

a las tasas de migración. O se tienen que hacer ajustes en los resultados obtenidos, cuando se aplican las tasas de migración, o tenemos que basar los supuestos sobre la migración en un modelo que automáticamente haga que los datos sobre la inmigración y la emigración totales sean compatibles entre sí.

13. En algunos trabajos sobre proyecciones demográficas, referidas a las subdivisiones de un país, se sostiene hace tiempo que la futura migración interna es muy difícil de prever, que es mejor hacer previsiones sin tener en cuenta en absoluto los movimientos migratorios. Se ha afirmado que es mejor dejar que las autoridades de la planificación y otras partes interesadas hagan sus propios supuestos con respecto a la migración. El autor de este trabajo es opuesto a este punto de vista. Por supuesto, es cierto que las autoridades de la planificación, que con frecuencia se ocupan solamente de uno o de unos pocos municipios, se encontrarán en una posición mucho mejor que las oficinas centrales de estadística para estimar la migración futura a, o desde, estas áreas. Sin embargo, el problema de la previsión no se puede resolver sólo con añadir o deducir el número de inmigrantes o emigrantes a, o de, las series de las proyecciones "base" que no consideran el factor migración. También hemos de tener en cuenta las posteriores consecuencias demográficas de este factor. Especialmente, hemos de considerar el hecho de que los grupos de edad más característicos de la migración interna son los comprendidos entre los quince y los treinta años. Pero estos grupos de edad son también los más fértiles. Si permitimos que los "usuarios" o "consumidores" de las proyecciones hagan sus propios supuestos sobre la migración, también les permitimos que tengan en cuenta las consecuencias derivadas de dicha migración, especialmente en cuanto a los nacimientos, aunque también, en menor grado, en lo que respecta a las defunciones. En la mayoría de los casos parece que es mejor para los usuarios disponer de proyecciones que incluyan una migración "normal" a, o desde, los diversos municipios. Si el usuario cree que la migración futura diferirá de la admitida en las proyecciones, las correcciones a realizar serán normalmente menores si se incluye en las proyecciones la migración "normal" que si no se hace ningún supuesto, en absoluto, sobre la migración.

III. EJEMPLO DE UNA PROYECCIÓN DEMOGRÁFICA PARA MUNICIPIOS

14. En relación con el censo de población de 1960, y con los datos del censo como base, la Oficina Central de Estadística de Noruega hizo en 1961-1962 proyecciones demográficas para cada uno de los setecientos municipios que hay, aproximadamente, en Noruega. Como se mencionó en el párrafo 9, los cálculos se hicieron en un pequeño computador. Los datos se publicaron en fascículos (un fascículo para cada municipio) que contenían todos los resultados importantes del censo respecto a los municipios¹. Seguidamente se indican algunos detalles referentes al método utilizado, a los supuestos, etc.:

a) Se utilizaron intervalos de cinco años y se hicieron proyecciones para 1965, 1970, 1975 y 1980.

b) Se hicieron proyecciones para grupos de edad año a año hasta los cuarenta y cuatro para las mujeres y hasta los catorce para los hombres. Las proyecciones para cada municipio se publicaron solamente para los grupos de edad de cero a seis años (población pre-escolar), de siete a catorce años (población de enseñanza primaria), de quince a diecinueve años (población de enseñanza media), de veinte a veintinueve años, de treinta a treinta y nueve años, etcétera, hasta los setenta años o más. Todos los datos de entrada sobre la estructura por sexo y edad se obtuvieron automáticamente durante la elaboración del censo y se almacenaron en cinta magnética. De esta forma se evitó la perforación manual de los datos.

c) De acuerdo con la tendencia decreciente de la mortalidad, se supuso, con alguna modificación, que las tasas de mortalidad por edades disminuirían geométricamente. Dado que las diferencias regionales de la mortalidad son pequeñas, no se juzgó necesario considerar tales variaciones.

d) En cuanto a las tasas de fecundidad, no se consideró suficiente tomar en cuenta las diferencias entre las tasas de natalidad de las diversas comarcas o distritos principales. Dentro de cada comarca o distrito principal hay grandes diferencias en la fecundidad según el tipo socioeconómico de los municipios. Después de multiplicar la estructura por edad, año a año,

de las mujeres de cada municipio, por las correspondientes tasas de fecundidad (año a año) de la totalidad del país, el resultado se multiplicó por un "factor de corrección". Este factor se dedujo, con algunas modificaciones, comparando el número real de nacimientos en un período anterior con el número teórico que resulta de suponer la misma fecundidad en el municipio que en la totalidad del país. Puede considerarse innecesaria la utilización de tasas de fecundidad específica por edades, año a año, al hacer la estimación del número de nacimientos de cada municipio. La razón por la que se hizo esto en las proyecciones noruegas fue el deseo de agregar los datos municipales, por regiones, y conseguir "buenas" proyecciones tanto para éstas como para la totalidad del país.

e) En el "modelo de migración" noruego los municipios se agrupan en tres categorías: municipios con emigración neta, municipios con inmigración neta y municipios con inmigración y emigración aproximadamente en equilibrio. Los municipios con emigración se dividieron a su vez en cuatro grupos, de acuerdo con el volumen relativo de la migración neta. La emigración futura se proyectó con base en las frecuencias de migración de cada grupo de municipios en 1957-1959 y se especificó por sexo y grupos quinquenales de edad. Después de haber calculado la emigración futura, se dividió la población total perdida por los municipios con emigración entre los municipios con inmigración. Esto se hizo para cada grupo quinquenal de edad de acuerdo con la distribución de la inmigración neta de los municipios en 1957-1959.

IV. AGREGACIÓN DE LOS DATOS PROYECTADOS PARA LOS MUNICIPIOS

15. Las proyecciones para los municipios pueden sumarse y obtener de este modo proyecciones para subdivisiones mayores del país. Conjuntamente con las proyecciones noruegas se ha demostrado otra interesante aplicación de las previsiones para los municipios². Los diversos municipios se agruparon, según su tipo socioeconómico, en los grupos siguientes (basados en los resultados del censo):

¹ Noruega, Dirección Central de Estadística: *Telingsresultater — Tilbakegaende tall — Prognoser* (Oslo).

² Bjørnulf Bendiksen, "Bosettingen i Norge 1960-1980", *Sosialøkonomen*, 5-6 (1963), págs. 10 a 14, 21.

Municipios densamente poblados:

- a) Ciudades;
- b) Municipios suburbanos;
- c) Municipios industriales;
- d) Otros.

Municipios de poca densidad de población:

- a) Municipios agrícolas y pesqueros;
- b) Otros.

16. Para cada uno de los grupos se sumaron los datos municipales proyectados (por sexo y edad). Los resultados indican entre otras cosas que, mientras la población de las ciudades administrativas aumentará sólo en la misma proporción, aproximadamente, que el conjunto del país, la población de los municipios suburbanos aumentará en un 60 a 70 por 100 en los próximos veinte años. Como muchas familias jóvenes se están trasladando a estos municipios, el número de alumnos de la enseñanza media

aumentará en el 75 por 100 si, dentro del grupo de edad entre los quince y los diecinueve años, solamente va a estas escuelas la misma proporción actual de personas. Sin embargo, también se espera que aumente esta proporción. En contraste con los municipios densamente poblados (situación de 1960) se espera que disminuya la población de los municipios de población diseminada. Según las proyecciones, en los municipios agrícolas y pesqueros la población disminuirá aproximadamente un 10 por 100.

17. Las previsiones por municipios, regiones del país y "tipos de municipios" han merecido una gran atención en Noruega. Los resultados se han discutido mucho en los periódicos y entre funcionarios y políticos. La Oficina Central de Estadística ha decidido, por consiguiente, perfeccionar los métodos utilizados y hacer en el futuro proyecciones con mayor frecuencia.

Éxitos y fallos de las previsiones demográficas del decenio de 1950: examen general

JOHN V. GRAUMAN

I. DIFICULTADES DE LA PROFESIÓN EN 1954

1. El fracaso de las proyecciones demográficas de los años de la década 1940-1950, redujo a segundo plano este tema de discusión en la Conferencia Mundial de Población de 1954¹. La predicción es la meta de la ciencia, la demografía es una ciencia, pero aquellos fracasos originaron tal estado de humildad que un demógrafo que hablara en 1954 de "previsiones" más bien que de "meras proyecciones", podía ser tachado de temerario; sin embargo, la predicción, normalmente, debiera ser algo comprendido en aquella ciencia. Los tiempos han cambiado mucho desde 1954.

2. En los años siguientes a 1940, las naciones más prósperas del mundo se encontraban de nuevo en guerra; sin embargo, sólo en ellas habían llegado a ser sistemáticos los esfuerzos dirigidos a la mejoría social y económica. Otra profesión—distinta de la demografía—había sido desviada más desastrosamente, y posiblemente todavía lo es. Pero durante los años más tranquilos de la década 1950-1960 los esfuerzos tecnocráticos de desarrollo, de diversa inspiración, llegaron a ser de alcance mundial y ahora es universal la necesidad de previsiones demográficas. La perspectiva de 1965 es distinta de la de 1954, pero esto no es un motivo de satisfacción: ya están cambiando de nuevo los tiempos y las necesidades, no obstante hay que realizar previsiones dirigidas hacia ese incierto futuro. Como padres de una generación destinada a vivir en el próximo siglo, estamos profundamente preocupados por las condiciones del bienestar durante las décadas venideras.

¹ Trabajos presentados y comunicados en la reunión No. 13 de aquella Conferencia; véase vol. III (págs. 1 a 146) y el Informe resumido (págs. 74 a 79) en *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8). El título de la reunión No. 13 era "Métodos de preparación de las proyecciones demográficas".

3. Siete de los trabajos presentados en la Conferencia de 1954 trataban de los métodos de proyección a escala nacional², entre los que se encontraban uno de un bienintencionado pesimismo³ y otro (el de este autor) de un ingenuo optimismo⁴. Dos de dichos trabajos se referían a aspectos en los que las previsiones no se habían equivocado demasiado⁵ y uno exponía un método que, si hubiera sido utilizado entonces, podía haber servido para identificar tendencias estables bajo la superficie temporalmente alterada⁶.

4. Vale la pena observar que en aquel momento sólo dos trabajos se refirieron a los métodos utilizables en los países de estadísticas más incompletas y, de dichos trabajos, uno se refería a métodos ya entonces anticuados⁷. En

² Las monografías presentadas en la reunión No. 13 por Angenot, Fougstedt, Hyrenius y Siegel trataban de los métodos de proyección demográfica a escala inferior a la nacional.

³ John Hajnal, "The prospects for population forecasts", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 43 a 53.

⁴ John V. Grauman, "Towards a general methodology of population projections, by sex and age, for countries with only moderate amounts of statistics", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 75 a 91.

⁵ H. V. Muhsam, "The international comparability of population forecasts", y Robert J. Myers, "Comparison of population projections with actual data", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 88 a 100.

⁶ Louis Henry, "Perspectives de naissances après une perturbation de la natalité", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 55 a 56.

⁷ Vicente Mills, "A logarithmic polynomial for predictions of population growth", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 77 a 87.

consecuencia, la Conferencia de 1954 sólo conoció un trabajo en el que se exponía una feliz adaptación de los nuevos procedimientos a las necesidades de un país en vías de modernización⁸. Como era entonces normal, las proyecciones que se presentaron en la Conferencia, para los países tecnológicamente retrasados, se equivocaron por una gran subestimación de su fecundidad⁹.

II. ¿POR QUÉ ESA CONFUSIÓN?

5. Ahora pueden verse claramente las causas que motivaron las dificultades en 1954. En primer lugar, en el decenio 1930-1940 los métodos de previsión más refinados habían triunfado sobre los más toscos, lo que había llevado al público interesado a esperar mucho de las técnicas demográficas. En segundo lugar, los nuevos refinamientos fueron insuficientes ante las circunstancias rápidamente cambiantes de los años cuarenta, y el público, que había esperado mucho, se sintió gravemente decepcionado. En tercer lugar, los métodos más minuciosos fracasaron, esencialmente, por la misma razón que los anteriores, más toscos.

6. Los métodos anteriores se basaban en la extrapolación de los totales de población mediante una curva matemática, pero ninguna curva era lo bastante perfecta como para tener en cuenta cada una de las tendencias que presentan separadamente los factores "componentes" de la natalidad, la mortalidad y la migración. El nuevo método extrapolaba las tendencias "componentes", con una flexibilidad y un refinamiento evidentemente mayores, y sin embargo no tenía sensibilidad para la detección y la proyección de los cambios significativos que pudieran tener lugar en los "subcomponentes", tales como la edad al contraer matrimonio, los intervalos intergenésicos, la máxima dimensión deseada de la familia, etcétera.

⁸ Paul E. Vincent, "Perspectives relatives à la population musulmane de l'Algérie: méthode d'élaboration, comparaison avec les résultats d'un recensement ultérieur", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XII.8), págs. 135 a 146.

⁹ Monografías presentadas por Lyra Madeira, Gopalaswami y Badshorst a la reunión No. 14, también en el vol. III de *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*. El título de la reunión No. 14 era "Perspectivas de futuros cambios demográficos", y las tres monografías citadas presentaban proyecciones demográficas para el Brasil, la India y Sudáfrica.

7. Comprendemos ahora que la predicción de cualquier fenómeno social puede ser, en el mejor caso, sólo una extrapolación, pero, con un criterio más o menos acertado, tal extrapolación puede aplicarse a los componentes o subcomponentes apropiados a cualquier nivel que pueda alcanzarse estadísticamente. En momentos diferentes, y bajo distintas condiciones, las buenas previsiones demográficas tendrán que hacerse de maneras completamente diferentes.

8. La principal virtud de los métodos más modernos no fue la atención puesta en los "componentes", sino la necesaria "especificación por edades" de la proyección. Se obtiene mucha más información de una previsión demográfica por grupos de edad que de una extrapolación de la población total, y esa información llegó a ser especialmente útil cuando también se hizo detallado el interés suscitado por las necesidades económicas y sociales. Cannan ya había reconocido esto en 1895 con un éxito suficiente como para avergonzar a sus críticos aún treinta y seis años más tarde¹⁰. En los años veinte, Bowley se adelantó al servicio de la Sociedad de las Naciones, con proyecciones específicas por edades¹¹, socialmente interesantes. Este método llegó a ser una práctica acreditada en Europa, Norteamérica y Japón en la década 1930-40¹²; un trabajo adicional en la misma dirección podría haber consolidado el terreno ganado pero, en los años cuarenta, el mismo terreno fue gravemente sacudido.

9. Las proyecciones hechas durante ese inseguro tiempo fueron rotundamente calificadas por sus autores como "ilustrativas" o "especulativas", y los expertos hicieron advertencias sobre los peligros de su mal empleo. Por eso, moralmente, no fueron "culpables" de engañar al público. Pero no es tan fácil eludir la responsabilidad. Durante aquellos años cruciales se había esperado algo más que un trabajo teórico,

¹⁰ Edwin Cannan, "The probability of cessation of the growth of population in England and Wales during the next century", *Economic Journal* (diciembre de 1895); y Edwin Cannan, "The changed outlook in regard to population, 1831-1931", *Economic Journal* (diciembre de 1931). Esto fue observado por Hajnal (véase la nota 4).

¹¹ Hugh H. Wolfenden, *Population statistics and their compilation* (Chicago, 1954), cita las estimaciones realizadas por A. L. Bowley, de la Sociedad de las Naciones, en 1926: "Estimates of the working population of certain countries in 1931 and 1941".

¹² Irene B. Taeuber, "The development of population predictions in Europe and the Americas", *Estadística*, vol. II, No. 7 (México, 1944).

para cuya realización los expertos no se encontraban preparados. Hasta donde aquel público impaciente podía comprender, las previsiones se habían equivocado. Toda la profesión sufrió una pérdida de prestigio, para cuya recuperación se necesitó el trabajo de otra. Es trágico que un público desilusionado atribuyera poca importancia a la investigación demográfica durante la década en que se sumaron quinientos millones de individuos a la población mundial, la mayor parte de ellos en la miseria.

III. ALGUNAS LECCIONES APRENDIDAS

10. El fracaso publicado y abiertamente discutido llevaba las semillas de un éxito que con el tiempo sería mayor. Entre las proyecciones más conocidas que habían fracasado estaban las de demógrafos eminentes, a saber, Sauvy, Whelpton y Notestein y sus colaboradores¹³. Todas ellas implicaban que la disminución demográfica comenzaba dentro de la actual generación, precisamente en los países donde el crecimiento de la población se avivó visiblemente desde 1946 en adelante.

11. Dos consuelos se han obtenido del admitido "fracaso" de Sauvy. En primer lugar, el lúgubre panorama de la inminente disminución de la población en Francia provocó tales cambios en las actitudes y en la legislación que la tensión se invirtió rápidamente; esa inversión, en cierto sentido, es una medida del "éxito" de la proyección. En segundo lugar, los acontecimientos llevaron a Henry a su análisis de la fecundidad a través de la igualdad de las razones de crecimiento¹⁴, un instrumento, para una nueva concepción, que permitió que se hicieran en Europa, aun durante su rehabilitación posbélica, previsiones demográficas de bastante éxito¹⁵.

12. El fracaso de Whelpton le estimuló para conseguir mejores resultados. Su estudio de las

tendencias de la fecundidad por cohortes sucesivas de mujeres¹⁶ llegó a ser la llave, por una parte, de encuestas reiterativas que ahora constituyen un verdadero barómetro de la población¹⁷ y, por otra parte, de métodos decididamente perfeccionados de previsiones demográficas últimamente introducidos incluso en la ciudadela del Bureau of the Census de los Estados Unidos¹⁸.

13. Las proyecciones de Notestein, calculadas durante una guerra que cambió la faz de Europa, tenían pocas probabilidades de éxitos pero poseían otro mérito de trascendental importancia. Notestein expuso un sistema que podía servir para la preparación simultánea de toda una serie de proyecciones demográficas, incluyendo algunas para países con estadísticas insuficientes. El que este particular sistema fuera adecuado a la Europa de la posguerra o a cualquiera otra parte del mundo no tiene importancia. Lo importante es que ofrecía una inspiración, entonces muy necesitada, señalando el camino hacia la aventura que suponía el hacer proyecciones demográficas para esas grandes partes del mundo donde, por temor a las estadísticas insuficientes, esto no se había intentado antes.

14. Con el tiempo, todos los sistemas fallan y siempre hay que idear otros nuevos. Las proyecciones particulares de Notestein tuvieron un destino diferente del que se pretendió, pero la eficaz sugerencia de buscar siempre nuevos sistemas ha sido su éxito duradero.

IV. TRABAJOS DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE DATOS Y MÉTODOS

15. La Oficina de Estadística de las Naciones Unidas reúne ahora datos sobre la población mundial a una escala sin precedentes, y estos datos los completa con estimaciones analíticas de la Population Branch de las Naciones Unidas y de otras fuentes. Los métodos analíticos se desarrollaron tan rápidamente como

¹³ A. Sauvy, "Calculs démographiques sur la population française jusqu'en 1980", *Journal de la Société de statistique de Paris*, 73º año, Nos. 7 a 9 (julio a septiembre de 1932); P. K. Whelpton, "Population of the United States, 1925 to 1975", *The American Journal of Sociology*, vol. XXXIV, No. 2 (septiembre de 1928); F. Notestein, I. B. Taeuber, D. Kink, A. J. Coale y C. V. Kiser, *The future population of Europe and the Soviet Union* (Ginebra, Sociedad de las Naciones, 1944).

¹⁴ Louis Henry, *Fécondité des mariages, nouvelle méthode de mesure*, cuaderno de "Travaux et documents", No. 16 (París, INED, 1963).

¹⁵ Alfred Sauvy y J. Bourgeois-Pichat, "Les problèmes de population européenne", *Population*, No. 1 (1953).

¹⁶ P. K. Whelpton, *Cohort fertility, native white women in the United States* (Princeton, Princeton University Press, 1954).

¹⁷ A. Campbell, P. K. Whelpton y R. F. Tomasson, "The reliability of birth expectations of U.S. wives", *International Population Conference, New York 1961*, vol. I (Londres, 1963), págs. 49 a 58.

¹⁸ Dirección del Censo de los Estados Unidos, *Projections of the Population of the United States by Age and Sex to 1965*, serie P-25, No. 286 (Washington D. C., julio de 1964).

lo permitió la disponibilidad de datos con posibilidad de verificación. Empezando casi desde el principio, el progreso fue gradual y acumulativo, aunque deja todavía mucho que desear.

16. Muchos censos realizados alrededor de 1950 fueron analizados en los años siguientes. Los censos realizados alrededor de 1960 proporcionan ahora controles de las estimaciones anteriores y una perspectiva temporal más extensa para nuevos análisis. En esa década muchos países realizaron su primer censo y algunos tienen ya dos, mientras que hasta 1950 no tenían ninguno. Se han multiplicado las encuestas diseñadas científicamente y ahora puede apreciarse la acuracidad de algunas de ellas. Con el tiempo, las tendencias características de la población de los años cincuenta aparecieron con la claridad suficiente para su estudio sistemático a escala mundial¹⁹.

17. En 1956 se sabía lo bastante como para la publicación por las Naciones Unidas de un manual sobre métodos de proyecciones demográficas para los países que poseyeran sólo unas estadísticas modestas²⁰. Esencialmente, repite las proyecciones por "componentes", pero los modelos tipo se sustituyeron por estadísticas detalladas de fecundidad y mortalidad no válidas para otros métodos. Las proyecciones así calculadas son justificables con tal de que: 1) no se prevea una gran perturbación de las tendencias; 2) sea improbable que las tendencias de los "subcomponentes" interfieran mucho en las tendencias de los componentes fundamentales, y 3) hayan sido estimados los valores base con una precisión aceptable. En su mayor parte las dos primeras condiciones han sido cumplidas por la experiencia real de los años cincuenta, pero se necesitaron más medios para asegurar la tercera.

18. Eventualmente, las publicaciones prácticas de la teoría de la población estable facilitaron la mejora de las estimaciones de la fecundidad, de la mortalidad y de la estructura de la población por edades, en muchos casos

de estadísticas deficientes²¹. Es una lástima que el personal de las Naciones Unidas, tan sobrecargado de trabajo, no haya podido hacer aún que estos métodos puedan ser más utilizados.

V. LAS PROYECCIONES DE LAS NACIONES UNIDAS

19. El perfeccionamiento de los datos, de los métodos y de las estimaciones básicas permitió a las Naciones Unidas preparar, con creciente seguridad, proyecciones demográficas para ciertas partes del mundo donde esto apenas se había hecho antes. Es difícil juzgar el éxito obtenido, ya que los primeros cálculos eran, lógicamente, menos seguros, mientras que los más recientes no han sido sometidos aún a la prueba del tiempo.

20. Se calcularon proyecciones a escala mundial en 1951, 1954, 1957 y 1963²². El experimento de 1951 se hizo todavía en medio de un gran vacío estadístico. Las proyecciones de 1954 descansaron estrictamente en las tasas de crecimiento, a menudo considerablemente rebajadas, que se encuentran incluidas en las series normales de estimaciones demográficas anuales y oficiales de muchos países. La previsión de 1957 utilizó el método de los componentes para representar el crecimiento de la población para una serie de tipos demográficos a los que se asimilaban los datos actuales reales; donde estos datos comprometían aún la extrapolación oficial de las tasas anteriores de crecimiento, las previsiones erraban por estimación por defecto. Sólo en 1963 se dio el atrevido paso de prever la población de cada región del mundo por es-

²¹ Métodos reflejados en los informes citados en la nota 19. Un manual sobre tales métodos (aún sin publicar) ha sido preparado por el Centro Demográfico Latinoamericano, de Santiago de Chile, y se está preparando otro en la Oficina de Investigaciones Demográficas de Princeton, Princeton, New Jersey, Estados Unidos. En las Naciones Unidas existe un informe, que no ha sido publicado hasta ahora, sobre la teoría en que se basa la elaboración de estos métodos.

²² Naciones Unidas, "The past and future growth of world population — a long-range view", *Boletín de Población*, No. 1 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 52.XIII.2); Naciones Unidas, "Framework for future population estimates, 1950-1980, by world regions", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 283 a 328; Naciones Unidas, *El futuro crecimiento de la población mundial* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 58.XIII.2), y Naciones Unidas, *World population prospects as assessed in 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 66.XIII.2).

¹⁹ Sobre la mortalidad: Naciones Unidas, *Boletín de Población*, No. 6 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 62.XIII.2). Sobre la fecundidad: Naciones Unidas, *Boletín de Población*, No. 7 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XIII.2).

²⁰ Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.3).

timación separada de la composición regional por edades, de las tendencias actuales y de las perspectivas futuras, a menudo con gran independencia de los datos oficiales; el éxito de este último esfuerzo no puede juzgarse hasta que se realicen los censos de población de alrededor de 1970.

21. Las previsiones de las Naciones Unidas para regiones particulares muestran un desarrollo similar. Las de 1954 y 1955 para los países latinoamericanos²³, por la carencia de estimaciones que perfeccionaran los datos oficiales, se equivocaron al estimar por defecto la fecundidad. El análisis de la población estable permitió que se hicieran mejoras en las previsiones para los países asiáticos publicadas en 1958 y 1959²⁴, incluyendo también, la última, una previsión de población estable para la India por la Princeton Office for Population Research que ha demostrado ser singularmente acertada²⁵. Otros censos de Asia, realizados en 1960 y 1961, confirmaron la exactitud sustancial de las estimaciones de las Naciones Unidas, y su decidida superioridad sobre muchas de las series habituales de estimaciones anuales oficiales, entonces todavía en uso²⁶. Las estimaciones de las Naciones Unidas para China, derivadas del análisis de población estable de datos fragmentarios existentes, permanecen desgraciadamente sin verificar.

VI. PROYECCIONES NACIONALES

22. En los países con buenas estadísticas, ha sido éste un decenio de mucho progreso y éxito en las previsiones demográficas. En Europa,

²³ Naciones Unidas, *La población de la América central y México en el período de 1950 a 1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 54.XIII.3), y Naciones Unidas, *La población de la América del Sur en el período de 1950 a 1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.4).

²⁴ Naciones Unidas, *The population of South-East (including Ceylon and China: Taiwan), 1950-1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 59.XIII.2), y Naciones Unidas, *The population of Asia and the Far East, 1950-1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 59.XIII.3).

²⁵ A. Coale y E. Hoover, *Population growth and economic development in low-income countries* (Princeton, Princeton University Press, 1958).

²⁶ H. Gille, "What the Asian censuses reveal", *Far Eastern Economic Review* (Hong Kong, 29 de junio de 1961), y H. Gille, "Accélération démographique en Extrême-Orient. Quelques résultats des recensements de 1960-1961", *Population*, No. 4 (1961).

los nacimientos se proyectan generalmente a partir de la nupcialidad y las tasas por la duración del matrimonio; en la Unión Soviética, se proyectan separadamente para las zonas urbana y rural; en los Estados Unidos esta proyección se hace ahora por los métodos perfeccionados de la "cohorte" de Whelpton. Las encuestas de opinión en la Europa oriental, los Estados Unidos y el Japón se emplean como guías en la previsión de las actuales expectativas de la fecundidad. Las perspectivas de la mortalidad se han vuelto a estudiar a la luz de las tendencias de las causas de muerte. La migración, un tema engañoso, todavía se calcula en gran parte con modelos *ad hoc*.

23. En muchos países de estadísticas más pobres, se han utilizado los métodos de proyecciones demográficas de las Naciones Unidas. El tiempo transcurrido ha sido demasiado breve para juzgar el éxito que haya podido tener la adaptación nacional de estos métodos, pero en caso de que fracasen gran parte de la responsabilidad se atribuirá a las Naciones Unidas.

24. Se ha avanzado mucho en la "especificación" de las previsiones no limitadas a los convencionales grupos quinquenales. Las previsiones presentan a menudo la población escolar, la población con derecho a voto y a pensión en los grupos precisos de edad especificados por la ley. También se hacen proyecciones del número de hogares y de familias de diversas dimensiones, de las personas económicamente activas y dependientes y de las personas viudas y ancianos que viven solos, y se hacen intentos para prever la estructura por ramas de actividad y niveles de capacitación de la población activa.

25. Puede que los países de estadísticas más modestas no hayan aún avanzado debidamente en estas proyecciones, aunque también allí se necesita prever, dentro de márgenes tolerables de error, el tamaño de la población activa, la población escolar y el número de hogares. Una consecuencia de la mayor "especificación", que necesita gran atención, es la proyección por separado de la población urbana y de la población rural. Hasta ahora poco se ha hecho sobre ello.

26. La comparabilidad internacional de las previsiones demográficas nacionales se ha perfeccionado mucho por la coordinación regional,

especialmente en Europa²⁷, y también se han hecho intentos en otras partes²⁸. Es posible que los modernos equipos de cálculo algún día faciliten las tareas mecánicas que se requieren para preparar previsiones demográficas detalladas que cubran grandes áreas del mundo.

VII. POSIBLES FUENTES DE ERROR

27. Una tendencia a generalizar demasiado ampliamente, a partir de unas cuantas observaciones recientes, puede viciar de nuevo la predicción del futuro. Una precaución excesiva, por el contrario, lleva a oscuros informes que a menudo los que utilizan las previsiones demográficas no llegan a comprender. Según su temperamento, algunos de los que realizan las previsiones toman su trabajo con demasiada ligereza, y otros lo toman con demasiada gravedad para prestar la clase de servicio que el público tiene derecho a esperar. Hay que realizar muchos progresos en la redacción de esos informes de sentido común que reflejan el grado de confianza que hay que poner en las previsiones, los usos a los que se pueden dedicar y las reservas que debieran observarse en su utilización. Deberá cultivarse constantemente la comprensión mutua entre los que hacen las previsiones y los que las utilizan.

28. Un problema en el que habrá de mejorar mucho la comprensión es el de la separación de las fluctuaciones particulares de las tendencias generales. Las previsiones demográficas significativas consideran períodos de veinte o treinta años, y es razonable esperar que las fluctuaciones a corto plazo se desviarán en cualquier momento de las tendencias más largas. El problema está en saber hasta qué grado una desviación puede considerarse como una fluctuación, que no invalide necesariamente la previsión entera.

²⁷ Organización Europea de Cooperación Económica, *Demographic trends in Western Europe, 1951-1971* (mayo de 1956); *Demographic trends in Western Europe and the United States, 1956-1976* (agosto de 1961); está en preparación una tercera serie que intenta cubrir el período de 1960 a 1985.

²⁸ Una iniciativa es la del Ministerio de Cooperación francés, *Perspectives de population dans les pays africains et malgache d'expression française* (París, 1963). También apuntan en la misma dirección los esfuerzos de la Comisión Económica para América Latina y del Centro Demográfico Latinoamericano de Santiago de Chile, como lo atestiguan una serie de proyecciones demográficas preparadas con su auspicio conjunto y citadas en Naciones Unidas, *World population prospects as assessed in 1963* (No. de venta: 66.XIII.2).

29. Todas, o casi todas, las previsiones demográficas comparten una fuente común de sesgo. Preparadas, teniendo en cuenta los fines de la planificación, las previsiones deben prever condiciones que no sean ni tan buenas como para hacer innecesaria toda la planificación, ni tan desastrosas como para hacerla inútil. Por tanto, la contraseña general es la de un "prudente optimismo". Sin embargo, un observador independiente, tal como lo sería un habitante de otro planeta, reconocerá que las probabilidades de éxitos y de fracasos se distribuyen desigualmente entre las distintas zonas de la tierra. Una equitativa medida de "prudente optimismo"—y esto es lo que pretenden todas las previsiones de planificación—no conduce a la mayor objetividad. Con el tiempo se acumulan nuevos errores y algún día puede estallar otra tormenta.

30. Por esta razón, debiera reservarse un lugar para los demógrafos independientes—distintos de los que se ocupan más directamente en la planificación y la programación—, que, en ocasiones apropiadas, pueden actuar como profetas o como Casandra.

VIII. ¿QUÉ SE ENTIENDE POR "ÉXITO" EN LAS PREVISIONES DEMOGRÁFICAS?

31. La demografía es a la vez una ciencia abstracta y una tecnología aplicada. En lo abstracto, una previsión tiene éxito si la serie real de sucesos la corrobora materialmente. Hay muchas razones para esperar que con el tiempo se demostrará que ha sido en verdad muy pequeño el éxito de esta clase obtenido en las previsiones demográficas de los años cincuenta.

32. Tecnológicamente, las previsiones demográficas pueden servir para la toma de decisiones en los campos económico y social. Los riesgos y los posibles beneficios deben ponderarse en términos de probabilidades que varían al pasar el tiempo y hacerse nuevas observaciones. En los años cincuenta, se hizo un uso creciente de las previsiones demográficas para tales fines, y se sobrentiende que deben revisarse con frecuencia. Puede decirse que han llegado a tener un éxito creciente. El que tengan un mayor éxito dependerá de la mayor especificación de las mismas, a fin de que puedan llegar a servir una creciente variedad de fines.

33. En un sentido más profundo ha de esperarse que las previsiones demográficas de los años cincuenta, y otras que han de realizarse todavía, han comenzado a contribuir a una acomodación eventualmente lograda de la especie humana a su limitado medio ambiente natural. Se ha hablado mucho de "desarrollo económico", y la década de los años 1960-1970 se ha considerado como la "década del desarrollo". Pero ¿qué ocurrirá si los esfuerzos, tal como ahora se conciben, prueban solamente su eventual insuficiencia? Es evidente que ya

se piensa mucho sobre este tema. Ojalá pueda ser este pensamiento lo bastante fructífero como para regenerar una auténtica esperanza en el futuro de la humanidad. ¿Han proporcionado las recientes previsiones demográficas algún estímulo para la iniciación de un nuevo pensamiento? ¿Intensificarán esa motivación las previsiones demográficas que se calculen en adelante? Es ésta otra materia en la que habrá que mantener tenazmente un "prudente optimismo".

Previsiones para algunas zonas asiáticas en los últimos años: crítica y sugerencias

SHIGEMI KONO

I. INTRODUCCIÓN

1. El objeto de este trabajo es analizar las proyecciones demográficas realizadas recientemente en algunos países de Asia. Se hacen especiales referencias a la República de China (Taiwan), Japón y la República de Corea. Para los países de esta región se han elaborado diversas proyecciones. Sin embargo, en la mayoría de estos países, las estadísticas demográficas disponibles son inexactas e incompletas y a veces se han dedicado mayores esfuerzos a las correcciones de la población base y de las tasas vitales que a las proyecciones mismas. En este aspecto, la Secretaría de las Naciones Unidas ha contribuido mucho, no sólo proporcionando el método tipo para las proyecciones demográficas¹ de los países con estadísticas incompletas, sino realizando estas proyecciones para todas las zonas de Asia y del Lejano Oriente, cuyos resultados han sido de una utilidad inestimable, especialmente para los países donde no se han iniciado las proyecciones oficiales².

2. En la mayoría de los países del Asia Oriental y del Sudeste, las proyecciones demográficas se han realizado por el método de los componentes (método de la cohorte de supervivientes), con base en el método tipo de proyección ideado por la Secretaría de las Naciones Unidas. En Indonesia, Laos, Vietnam y otros países, donde la información demográfica es demasiado escasa para aplicar el modelo tipo de las Naciones Unidas, se ha utilizado el método del modelo de población esta-

ble. Las proyecciones oficiales de la población del Japón son esencialmente del tipo de los componentes, con utilización directa de estadísticas demográficas detalladas y precisas.

II. MÉTODOS Y SUPUESTOS DE LAS PROYECCIONES DEMOGRÁFICAS

3. Como se ha indicado en la Sección I, el método de la cohorte de supervivientes ha sido el más utilizado en esta región, especialmente en relación con el método tipo de las Naciones Unidas. Además de las proyecciones demográficas de las Naciones Unidas para Asia y el Lejano Oriente³, el método tipo de las Naciones Unidas se ha aplicado directamente a las proyecciones demográficas de la República de Corea y de Filipinas. En las proyecciones de la población de Taiwan hechas por Tun-yih Lu también se ha empleado el método de los componentes.

4. Para la República de Corea se han hecho dos series de proyecciones demográficas, además de las realizadas por las Naciones Unidas, una por Kim Yun en 1960⁴ y la otra por Taebin Im en 1963⁵. Las proyecciones de las Naciones Unidas son de un tipo de fecundidad alto y constante sin ninguna variante, mientras que las proyecciones de Kim se componen de variantes "alta", "media" y "baja". Por lo que se refiere a la mortalidad, las proyecciones de las Naciones Unidas y las de Im supusieron una reducción normal, mientras que las de Kim supusieron una disminución relativamente rá-

¹ Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.3).

² Naciones Unidas, *The population of South-East Asia (including Ceylon and China: Taiwan), 1950-1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 59.XIII.2); *The population of Asia and the Far East, 1950-1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 59.XIII.3).

³ Naciones Unidas, *The population of Asia and the Far East, 1950-1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 59.XIII.3).

⁴ Kim Yun, *Population Projections for the Republic of Korea, 1955-1975* (Bombay, Centro de Formación e Investigaciones Demográficas, 1960).

⁵ Taebin Im, *The Future Population Projection for the Republic of Korea, 1960-1980* (borrador) (Seul, Dirección de Estadística, República de Corea, 1963).

vida. En cuanto a la fecundidad, el nivel inicial de fecundidad de Kim es relativamente bajo y la disminución de la tasa de fecundidad es considerablemente rápida en los supuestos medio y bajo, significando un 10 por 100 por quinquenio, para 1960-1965, en el supuesto medio. Las proyecciones de Im también suponían una disminución de la fecundidad, pero sólo en un período posterior tendrá lugar una disminución rápida.

5. Las proyecciones demográficas hechas por Lu se basaron en las tasas observadas de fecundidad específica por edades y en las tablas de mortalidad elaboradas especialmente para Taiwan⁶. En sus proyecciones se descartó el empleo de las tablas modelo de mortalidad de las Naciones Unidas, ya que estudios anteriores, realizados en la República de China, pusieron de manifiesto discrepancias substanciales entre el tipo de mortalidad observado en Taiwan y el implicado en las tablas modelo de mortalidad. En sus proyecciones se supuso que la mortalidad descendería aún más, pero a ritmo decreciente, hasta 1971. Por lo que se refiere a la fecundidad, se hicieron tres supuestos: a) supuesto de fecundidad constante; b) las tasas de 1956 disminuirían al 1 por 100 anual hasta 1966, y a partir de esta fecha, al 2 por 100; c) los valores de 1956 disminuirían linealmente hasta llegar, en 1976, a las tasas de 1950 del Japón.

6. En el Japón se han hecho diversas proyecciones demográficas. Desde 1955, el Instituto de los Problemas de Población, del Ministerio de Sanidad y Bienestar, ha elaborado cuatro series de proyecciones oficiales, a saber, en 1955, 1957, 1960 y 1964⁷. Los supuestos sobre los que se basan son algo diferentes entre sí, reflejando cada serie las circunstancias de la mortalidad y la fecundidad observadas últimamente.

7. La mortalidad en el Japón ha sido baja hasta ahora, pero se espera que disminuya aún

más, a ritmo decreciente, siguiendo una tendencia similar a las experiencias occidentales. Con respecto a la fecundidad, en las series de proyecciones de 1955 y 1957, se consideró que la fecundidad total podría disminuir hasta un valor final del 1,6 y tender después a permanecer constante, alcanzando dicho valor, en los supuestos alternativos, el 1 de octubre de 1960 (supuesto bajo), el 1 de octubre de 1962 (supuesto medio) o el 1 de octubre de 1965 (supuesto alto). Pronto se comprendió que estos supuestos eran demasiado bajos, siendo revisados en las proyecciones de 1960 y 1964.

III. EVOLUCIÓN DE LOS RESULTADOS

8. A fin de determinar el grado de éxito y las fuentes de los errores implicados, se calcularon los porcentajes de las diferencias, o diferencias porcentuales, entre la población proyectada, por sexo y edad, y la correspondiente población real. Lo que sigue es una valoración de las proyecciones hechas por medio de estos cálculos.

9. El porcentaje de las desviaciones de la población de Taiwán, en 1961, proyectada por Lu, con respecto a la población real, generalmente se mantiene reducido, menos del 3 por 100, para ambos sexos, hombres y mujeres. No hay diferencias apreciables entre las cifras proyectadas en los tres diferentes supuestos, ya que las proyecciones de Lu son relativamente recientes. Es interesante observar que las diferencias son generalmente menores en las mujeres que en los hombres. En los grupos de edad de veinticinco a veintinueve años y de treinta a treinta y cuatro, en los hombres, se encuentran unas diferencias del 11 y del 22 por 100, y esto sería una indicación de las omisiones en la enumeración de la población masculina de veinte a veinticuatro años y de veinticinco a veintinueve, en 1956, cuando algunos hombres estaban excluidos de la población civil. Se observan desviaciones del 7 al 10 por 100 en el grupo de edad de cero a cuatro años, donde la cifra proyectada es mayor que la real, prescindiendo de sexo y de supuestos. Esto puede indicar que la reducción de la fecundidad fue más rápida y la disminución de la mortalidad más lenta que las esperadas. La población registrada en 1961, utilizada aquí

⁶ Tun-yih Lu, "Population Projections for Taiwan, 1956-1976", *Industry of Free China*, vol. XIII, Nos. 1 y 2 (enero y febrero de 1960).

⁷ Instituto de los Problemas de Población, Ministerio de Sanidad y Bienestar, Japón, "Future population estimates for Japan by sex and age", *Jinko Mondai Kenkyu*, No. 62 (diciembre de 1955); *Future Population Estimates for Japan, 1955-2015*, Serie del Instituto de los Problemas de Población, No. 118. (1957), No. 138 (1960) y No. 159 (1964).

como término de comparación, era la recogida, con algunas correcciones necesarias, en cooperación con el Centro de Población de Taiwan⁸

10. Las diferencias porcentuales entre los v-tales de 1960, para la República de Corea, de las proyecciones de las Naciones Unidas y de Kim y las cifras reales son, aproximadamente, de 3 por 100 (por defecto) en ambos sexos, hombres y mujeres. Estos porcentajes son considerables (más del 13 por 100) en las edades de cero a cuatro años, y de sesenta y cinco en adelante. Para el grupo de cero a cuatro años, los porcentajes de las diferencias citadas llegan al 14 por 100 (por defecto), en las proyecciones de las Naciones Unidas, y al 19 por 100 (por defecto), en las de Kim. Para los grupos de ochenta a ochenta y cuatro años de edad y de ochenta y cinco en adelante, las diferencias llegan al 21 por 100 (por exceso) en ambas series de proyecciones.

11. Al estudiar las desviaciones con respecto a las cifras reales y en comparación con las proyecciones de Im, las poblaciones proyectadas por las Naciones Unidas y por Kim parecen ser muy pequeñas, pero por distintas razones en cada caso. Esto quiere decir que las proyecciones de las Naciones Unidas podrían haber sido demasiado pesimistas con respecto a la disminución futura de la mortalidad, mientras que el supuesto de Kim podría haber sido demasiado optimista con respecto a la disminución de la fecundidad.

12. En el caso de las proyecciones de la población del Japón, de 1957, los totales para ambos sexos, hombres y mujeres, son alrededor del 0,5 por 100 más bajos que los correspondientes totales censales. Las desviaciones por edades oscilan entre el cero y el 7 por 100. La mayor diferencia porcentual se encuentra en el grupo de cero a cuatro años de edad, el cual es un 7 por 100 más bajo que la cifra real. Las siguientes desviaciones más grandes se observan en el grupo de edad de setenta y cinco a setenta y nueve años (3 por 100 más alto) y en el grupo de ochenta años en adelante (3 por 100 más bajo que el censo de población). Esto está de acuerdo con la tendencia general, en esta región, a que sean los grupos más jóvenes y los más viejos los sectores de la población más difíciles de prever con precisión, aunque las diferencias en el Japón sean más pequeñas que en otros países.

13. El hecho de que las cifras totales proyectadas para el Japón, en 1960, sean más pequeñas que los totales reales, puede explicarse, en gran parte, por el tamaño más pequeño de la población proyectada de cero a cuatro años de edad, lo que a su vez se considera que es debido a las estimaciones más bajas que las reales de los niveles de fecundidad para 1956-1960 y el período siguiente. Por esta razón, las proyecciones hechas en 1960 se revisaron para adoptar el supuesto de una fecundidad moderadamente más elevada, y se hizo otra revisión en 1964 sobre la base del supuesto de una fecundidad aún más alta que en 1960.

IV. CRÍTICA Y SUGERENCIAS

14. Dos comentarios pueden hacerse sobre las proyecciones de la población de Taiwan. Dado que en la población registrada y censal de Taiwan sólo se ha incluido la población civil, existen algunas dificultades para valorar sus datos demográficos y para realizar proyecciones demográficas exactas. Es, por tanto, deseable la inclusión de las fuerzas armadas en las estadísticas. En segundo lugar, el supuesto "bajo" de Lu, de que la fecundidad disminuirá, para 1976, al nivel de la fecundidad del Japón en 1950, puede ser algo discutible, ya que las circunstancias demográficas del Japón alrededor de 1950 eran completamente anormales, al conservar todavía las consecuencias de la "explosión demográfica" de la posguerra. Como alternativa, se sugirió que se empleara la experiencia del Japón en el período de la preguerra de 1925 a 1938, ya que la fecundidad del Japón descendió en ese período, presentando una tasa bruta de reproducción sustancialmente más baja que la de Taiwan en 1954, y que se utilizase la distribución de las tasas relativas de fecundidad específica por edades, similar a las de Taiwan de los últimos años.

15. En las tres series diferentes de proyecciones relativas a la población de la República de Corea, se estimó la tendencia futura de la fecundidad mediante una tasa de natalidad ajustada por sexo y grupos de edad, y aplicando la serie tipo de ponderaciones de las Naciones Unidas, 1:7:7:6:4:1, a los grupos quinquenales de edad de las mujeres entre quince y cuarenta y cuatro años. Debe hacerse una advertencia acerca de la utilización de este sistema tipo de ponderaciones, porque estos valores representan promedios de tasas relativas

⁸ Departamento Provincial de Asuntos Civiles, Gobierno de la República de China, 1961 *Taiwan Demographic Fact Book* (1963).

de natalidad por edades de mujeres de 52 países en diversos años. Se ha observado que las tasas relativas de fecundidad por edades del Japón y Taiwan, para todos los años para los que se dieron datos, difieren considerablemente del sistema tipo, mientras que las ponderaciones en Taiwan, en los últimos años, son mucho más afines a las del Japón de los años prebélicos de 1925-1940. A este respecto se sugiere que se prepare una serie tipo regional de ponderaciones para el Asia Oriental, firmemente apoyada en la información del Japón y Taiwan. Esto se debe a que existen afinidades culturales en el Lejano Oriente que es de presumir influyan en el comportamiento demográfico de una forma similar.

16. Igualmente, se plantea otra cuestión con respecto a la aplicación de las tablas modelo de mortalidad de las Naciones Unidas a la proyección de Corea. Las tablas citadas se emplearon allí como instrumento importante, no sólo para estimar la cohorte de supervivientes en cada grupo de edad, sino también para determinar el número de los nacimientos que tuvieron lugar a partir de la inversa del coeficiente de supervivencia. Si son grandes las discrepancias entre los niveles de mortalidad de las tablas modelo y los de un país determinado, en las proyecciones se deslizará una doble clase de error, aunque los errores pueden no sumarse en la misma dirección. Dado que las tablas modelo de mortalidad de las Naciones Unidas se elaboraron hace diez años, en 1955, sobre la base de las tablas nacionales de mortalidad disponibles en un número limitado de países, los valores reales de un país se desviarán a veces sustancialmente de los de la tabla modelo. En relación con esto, debiera destacarse, primeramente, la necesidad de realizar, en una escala moderada, una encuesta por muestreo, bien planeada, sobre la mortalidad en Corea. En segundo lugar, se propone un empleo análogo, para la República de Corea, de las mejoras en la mortalidad en algunas prefecturas subdesarrolladas del Japón para las que se dispone de tablas de mortalidad desde 1921.

17. Generalmente, los errores de las proyecciones demográficas proceden de varias fuentes,

tales como errores en la población base, errores en las estimaciones actuales y futuras de la fecundidad, la mortalidad, la migración y la relación de masculinidad al nacer. En vista de la calidad de las estadísticas demográficas y de las tendencias recientes de la fecundidad y la mortalidad, probablemente no se presentarán errores apreciables en las proyecciones del Japón excepto en lo que se refiere a la estimación de la futura tendencia de la fecundidad. Realmente está teniendo lugar un nuevo cambio en la distribución temporal de la procreación en las mujeres de baja paridez, que conduce a un aumento de las tasas de natalidad por edades para las mujeres entre los veinticinco y los veintinueve años y en las tasas de natalidad para los nacimientos primeros y segundos por su número de orden, resultando, finalmente, de este modo, un ligero aumento de la tasa bruta de natalidad, a pesar de la sostenida disminución de las tasas de natalidad de orden elevado y de las tasas de natalidad específicas de otros grupos de edad. Esto es una clara indicación de la transición en la fecundidad japonesa hacia el nacimiento de sus pocos hijos al principio de la vida matrimonial.

18. En vista de esto, ahora es evidente que el método convencional de proyección de la fecundidad, que considera sólo la fecundidad por edades, no es ya suficiente para afirmar correctamente la naturaleza dinámica del actual cambio estructural de la fecundidad. Parece, por tanto, importante incorporar el concepto de "paridez" al sistema de proyecciones, en analogía al trabajo que Whelpton y otros realizaron en los Estados Unidos mediante la utilización del análisis por cohortes. En Japón, los materiales estadísticos necesarios para el análisis por cohortes no son abundantes, pero habría que hacer esfuerzos para utilizar más efectivamente en las proyecciones los datos actualmente disponibles, que habría que completar con otra información procedente de encuestas por muestreo, particularmente sobre la actual estructura de la paridez y la fecundidad completa de las mujeres y sobre los factores socio-sicológicos que influyen sobre la fecundidad.

Proyección de la población del Irán para el período 1956-1976

NASSER MAROUFI-BOZORGI

INTRODUCCIÓN

1. En el Irán no se realizó el primer censo hasta 1956. Antes de esta fecha los datos de población eran meras conjeturas. Aun ahora no se dispone de una información demográfica con el detalle necesitado por las ciencias sociales. La situación, sin embargo, ha mejorado.

2. Está muy difundida la creencia de que la fecundidad en este país, como en otros muchos países musulmanes, es bastante alta, y de que la mortalidad puede ser también lo bastante alta como para compensar aquélla; pero todo esto es pura especulación. En conjunto, la tasa de crecimiento no ha sido demasiado alta en el pasado. Pero en los últimos años, debido a la disponibilidad de medicinas baratas y eficaces, a los programas de salud pública, etcétera, se ha reprimido la tasa de mortalidad del país, hasta entonces bastante alta. Pueden preverse también mejoras en la situación sanitaria a un elevado ritmo durante los próximos años. El clima económico, social y cultural del país no es aún favorable para ninguna disminución apreciable de la tasa de natalidad. De este modo la consecuencia es que el coeficiente de crecimiento aumentará rápidamente y puede aún alcanzar del 3 al 3,5 por 100. El rápido crecimiento de la población, la carencia de suficientes datos demográficos, el énfasis puesto en la planificación en años recientes, son todos factores que han traído detrás de sí la necesidad y la importancia de una proyección de la población por sexo y por grupos de edad, para al menos un período de veinte años.

3. Este estudio pretende proyectar la población del Irán, por sexos y grupos de edad, desde 1956 hasta 1976, por el método de los componentes. Como trabajo previo a este estudio se evaluaron y ajustaron los datos disponibles y sus resultados son los utilizados por nosotros. Al mismo tiempo, en vista de la carencia de

registros vitales fiables o de datos procedentes de encuestas, se obtuvieron también tasas vitales a partir de las cifras del censo como un producto derivado de la evaluación y el ajuste.

DATOS

4. El censo del Irán de 1956 proporciona datos directos sobre la estructura por sexos y grupos de edad aun cuando sus cifras puedan ser imperfectas. El cuadro 1 (primera parte) muestra la población enumerada por sexos y grupos quinquenales de edad. No se dispone de estimaciones directas de la relación de masculinidad al nacer, de la fecundidad ni de la mortalidad debido a que el sistema de registro es incompleto. Aun los datos muestrales no tienen mucho valor debido a errores intrínsecos. Las cifras censales, unidas a la información fragmentaria de registros y encuestas, proporcionan estimaciones útiles de la relación de masculinidad al nacer, de la fecundidad y de la mortalidad.

5. Con respecto a la migración es sabido que la migración exterior a y desde el Irán no ha sido tan considerable como para afectar al crecimiento de la población y a su estructura. En los próximos años, a causa de las medidas gubernamentales se puede prever razonablemente que este factor jugará un menor papel en el crecimiento y estructura de la población.

Evaluación y ajuste de los datos

6. Los datos demográficos están sujetos normalmente a varios tipos diferentes de error debido a muchas razones. Cualquier error en los datos básicos, si no es evaluado y ajustado, se arrastrará y combinará y de este modo viciará las proyecciones. Por tanto, antes de nada es necesario buscar estos errores y luego ajustar los datos de acuerdo con los errores específicos.

Cuadro 1. Composición por edades de la población enumerada del Irán y de la población ajustada — Censo de 1956

Grupo de edad	Enumerada		Ajustada	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
0-4	1.683.713	1.663.985	1.766.837	1.745.614
5-9	1.419.050	1.407.925	1.419.050	1.403.925
10-14	974.786	847.697	1.110.061	1.104.777
15-19	710.029	710.495	964.408	962.117
20-24	699.369	797.809	788.241	769.077
25-29	736.460	776.775	676.644	654.314
30-34	704.469	686.471	626.165	612.211
35-39	569.543	450.925	555.531	536.580
40-44	487.167	439.806	484.852	445.446
45-49	348.080	294.588	414.965	372.902
50-54	394.111	409.654	342.151	311.403
55-59	196.080	173.604	280.448	256.842
60-64	327.223	290.220	225.042	211.079
65+	392.078	359.529	192.899	207.608
Desconocida	2.786	4.277	—	—
TOTAL	9.644.944	9.309.760	9.847.294	9.593.895

7. En una completa investigación sobre las estadísticas de la población del Irán, por sexo y grupos de edad, resultantes del censo de 1956, que fue llevada a cabo por este autor, se encontró que como en el caso de otros países de la ECAFE algunos niños pequeños no fueron enumerados. En el intervalo de los diez a los sesenta y nueve años, como era de prever, hubo grandes errores en las edades terminadas en dígitos preferidos y en el grupo de edades superiores se observó el fenómeno general del cómputo múltiple. Se aplicaron las técnicas corrientes para eliminar estos diversos tipos de error en los distintos intervalos de edad y la tabla 1 (segunda parte), muestra la composición ajustada, por sexo y grupos de edad, de la población del Irán.

SUPUESTOS

8. Aun cuando no se dispone de ninguna estimación directa de la relación de masculinidad al nacer, los datos censales parecen indicar que esta relación es de 106. Además, donde los datos han sido fiables, la relación de masculinidad se encuentra generalmente dentro de unos límites muy próximos, de 105 a 107. Se supone, por tanto, que esta relación en el Irán será de 106 para el período de 1956-1976.

9. Se sabe que las tasas de natalidad y de

mortalidad registradas en el país son deficientes. Así que no se tiene un conocimiento directo del nivel ni de la tendencia de la fecundidad y de la mortalidad. Sobre la base de la estructura por sexos y grupos de edad del censo de 1956 se ha estimado que la tasa bruta de natalidad será de 51 aproximadamente y que el nivel de mortalidad corresponde a una esperanza de vida al nacer de treinta y cinco años, durante el período 1951-1956.

10. Como se indicó antes, hasta ahora el clima social del país es desfavorable para cualquier reducción apreciable de la fecundidad, y dado que la estructura por sexo y grupos de edad de la población influye sobre la tasa bruta de natalidad, se supone que el nivel de fecundidad, tal como resulta de medirlo por la tasa ajustada de natalidad por sexo y grupos de edad, que es de 57,7, correspondiente a una tasa bruta de natalidad de 51, permanecerá constante durante el período de proyección. La proyección de la natalidad en el futuro se ha realizado de la manera usual utilizando como constante esta tasa ajustada de natalidad por sexo y grupos de edad. La distribución por sexos se ha obtenido empleando la relación de masculinidad al nacer de 106.

11. El desarrollo planeado del país, la disponibilidad y el conocimiento de medicinas baratas y eficaces, etc., han contribuido a una disminución bastante rápida de los coeficientes

de mortalidad. Es razonable prever que habrá mejoras muy sustanciales en la situación sanitaria y que el nivel de mortalidad se reducirá a niveles bajos en los próximos años. De acuerdo con la experiencia internacional, cuando el nivel de mortalidad no es demasiado alto ni bajo, es normal que se den aumentos sustanciales de hasta un año en la esperanza de vida al nacer, pero una vez que se alcanzan niveles razonablemente altos, sólo pueden esperarse incrementos reducidos de aproximadamente medio año por año. Teniendo esto en cuenta

se supone que durante los períodos 1956-1961, 1961-1966, 1966-1971 y 1971-1976, las esperanzas de vida al nacer serán respectivamente de 40, 45, 50 y 52,5 años, extrayendo estos niveles de las tablas modelo de mortalidad.

PROYECCIÓN

12. Por el bien conocido método de los componentes se han obtenido las poblaciones por sexos y grupos quinquenales de edad para 1961, 1966, 1971 y 1976, que se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Población proyectada, 1956-1976

Grupo de edad	1956	1961	1966	1971	1976
<i>Varones</i>					
0-4	1.766.837	2.101.865	2.515.855	2.991.648	3.619.540
5-9	1.419.050	1.607.468	1.952.002	2.376.225	2.847.450
10-14	1.110.061	1.380.026	1.572.907	1.919.599	2.342.007
15-19	964.408	1.079.978	1.350.079	1.545.499	1.890.421
20-24	788.241	926.989	1.045.527	1.315.112	1.510.262
25-29	676.644	751.194	891.300	1.012.906	1.278.946
30-34	626.165	642.406	720.545	862.154	983.734
35-39	555.531	590.912	613.562	694.893	835.082
40-44	484.852	518.644	559.771	587.792	669.043
45-49	414.965	445.094	484.517	529.935	559.754
50-54	342.151	371.975	407.261	450.310	495.966
55-59	280.448	296.440	330.202	368.337	410.728
60-64	225.042	231.342	251.618	286.549	322.921
65 y más	192.899	266.772	327.659	384.814	457.601
TOTAL	9.847.294	11.211.105	13.022.805	15.325.773	18.223.455
<i>Mujeres</i>					
0-4	1.745.614	2.028.720	2.427.610	2.885.432	3.487.287
5-9	1.403.925	1.589.382	1.887.610	2.297.247	2.751.836
10-14	1.104.777	1.362.790	1.553.303	1.854.258	2.263.248
15-19	962.117	1.071.744	1.330.628	1.525.188	1.825.146
20-24	769.077	922.382	1.036.484	1.296.697	1.491.329
25-29	654.314	730.623	886.040	1.004.767	1.262.334
30-34	612.211	618.719	699.718	857.155	976.432
35-39	536.580	576.642	590.877	675.508	831.440
40-44	445.446	502.883	548.559	568.542	653.149
45-49	372.902	413.819	474.671	524.203	546.141
50-54	311.403	340.832	385.017	447.947	497.626
55-59	256.842	277.460	309.408	356.218	417.397
60-64	211.079	219.292	243.083	276.889	321.665
65 y más	207.608	275.789	335.615	402.079	476.839
TOTAL	9.593.895	10.931.077	12.707.723	14.972.130	17.801.869

DEDUCCIONES DE LA PROYECCIÓN

13. A causa de este notable crecimiento, la densidad de población también se habrá duplicado, aproximadamente, en veinte años. Con una superficie de 1.648.000 kilómetros cuadrados, la población no parece en absoluto excesiva. En realidad, la densidad de menos de veinticinco habitantes por kilómetro cuadrado

en 1976 es muy baja, pero por supuesto esto ha de considerarse conjuntamente con la disponibilidad de tierras cultivables y también con las inversiones en hombres y materiales necesarias para adiestrar la mano de obra, educar a los niños, siempre en aumento; proveer a las necesidades sanitarias de la población creciente, crear puestos de trabajo para la mano de obra potencial del país, etc.

Cuadro 3. Densidad de población, 1956-1976
(por kilómetro cuadrado)

	1956	1961	1966	1971	1976
Densidad	12	13	16	18	22

14. Las proyecciones incluyen los siguientes coeficientes vitales:

Cuadro 4. Tasas vitales

	1956-1961	1961-1966	1966-1971	1971-1976
T. natalidad	50,44	50,39	49,38	49,53
T. mortalidad	24,46	20,41	16,77	15,03
T. crecimiento vegetativo	25,98	29,98	32,61	34,55

15. Vemos que hay una ligera reducción en la tasa bruta de natalidad mientras que la reducción en el coeficiente de mortalidad es drástica, dando lugar a grandes aumentos en el crecimiento vegetativo. El ligero decrecimiento en la tasa bruta de natalidad se debe a los cambios en la estructura por sexo y grupos de edad de la población, y la drástica caída de la

mortalidad se debe a las grandes mejoras de la situación sanitaria, causa también de la mayor esperanza de vida.

16. En el cuadro 5 vemos que habrá una intensa reducción de la mortalidad infantil y que las mejoras tendrán lugar entre las niñas más bien que entre los niños.

Cuadro 5. Tasas de mortalidad infantil

	1956-1961	1961-1966	1966-1971	1971-1976
Niños	196	169	144	131
Niñas	176	149	124	112

17. Esta disminución de la mortalidad de los niños y de los recién nacidos ha originado un aumento de la población infantil a pesar de no haber cambios en la fecundidad.

18. El porcentaje de niños entre cero y catorce años de edad ha aumentado desde 43,98

a 48,05. Aun en el período base el porcentaje que corresponde a este grupo es bastante alto, y en 1976 es muy grande. Esto se debe a una fecundidad constantemente alta y a una mortalidad rápidamente decreciente. En correspondencia ha disminuido el porcentaje de los adul-

tos jóvenes, grupo de edad de los quince a los sesenta y cuatro años. El porcentaje de ancianos—grupo de edad de sesenta y cinco o

más años—ha mostrado un aumento lento, pero firme, como puede observarse en el cuadro 6.

Cuadro 6. Porcentajes de población por grandes grupos de edad, 1956-1976

	1956	1961	1966	1971	1976
0-14	43,98	45,48	46,28	47,28	48,05
15-64	53,96	52,07	51,14	50,12	49,35
65+	2,06	2,45	2,58	2,60	2,60
Relación de dependencia	85,3	92,1	95,5	99,5	102,6

19. Este rápido aumento de la población infantil y un ligero aumento en el intervalo de edad superior ha dado por resultado un gran aumento de la relación de dependencia. Mientras que ésta era de 85 en 1956, en 1976 ha llegado a 103. Esto se ha debido a la fecundidad permanentemente alta y a la rápida disminución de la mortalidad. Este aumento en la relación de dependencia tiene consecuencias en términos de mano de obra, desarrollo económico, etc.

20. El rápido aumento de la población in-

fantil tiene también repercusiones sociales como la necesidad de proveer facilidades escolares, recreativas, etc. Considerando que la edad comprendida entre los siete y los doce años es la edad de escolaridad elemental obligatoria, la población comprendida en este intervalo de edad puede calcularse aproximadamente por la fórmula:

$$P_{7-12} = 0,472 P_{5-9} + 0,856 P_{10-11} - 0,128 P_{15-19}$$

21. Las cifras se dan a continuación:

Cuadro 7. Población en edad escolar obligatoria, 1956-1976

	1956	1961	1966	1971	1976
Niños	1.496.560	1.801.790	2.094.943	2.566.931	3.106.781
Niñas	1.485.191	1.779.553	2.049.834	2.476.321	3.002.588
TOTAL	2.981.751	3.581.343	4.144.777	5.043.252	6.109.369

22. La población de edad escolar se ha multiplicado por más de dos en veinte años. Esto era de esperar si consideramos que la misma población total casi se ha doblado y que el aumento es considerablemente mayor en la población infantil. Actualmente, la participación en los programas escolares no es muy alta,

pero en el futuro los problemas que planteen los aumentos de la población y las mejoras pre- visibles en la participación escolar pueden agudizarse. Debiera iniciarse inmediatamente una planificación adecuada de la educación a fin de que puedan evitarse los estrangulamientos.

Utilización de las funciones de costo en la formulación de hipótesis para las previsiones demográficas

H. V. MUHSAM

1. El recurso de presentar estimaciones alternativas de la población futura, en lugar de una previsión única, es probablemente anterior¹ a la mayoría de las técnicas modernas de proyecciones demográficas. Hoy en día, ésta ha llegado a ser una práctica tan aceptada entre los demógrafos, que nadie pone en duda su validez. Pero parece que las formas y medios de seleccionar los datos, los métodos y los supuestos que llevan finalmente a tales proyecciones alternativas, no han sido nunca objeto de un análisis teórico ni siquiera de una cuidadosa investigación comparativa. Los autores del texto más amplio y detallado en el campo de las proyecciones demográficas² parece que se contentan con afirmar que "... se frustraría el objeto de cualquier estimación, si se intentase hacer que las alternativas abarcaran toda la escala de los posibles acontecimientos futuros...; es deseable escoger los límites superior e inferior de tal manera que haya mayor posibilidad de que la tendencia futura se sitúe entre estos límites más bien que fuera de ellos..." Estas advertencias no sólo son de poca ayuda práctica, sino que, ciertamente, el procedimiento recomendado en la frase últimamente citada abarca el procedimiento rechazado por la frase citada en primer lugar como un caso particular, aunque extremo.

2. Las dos razones principales para la presentación de proyecciones alternativas vienen dadas por varios autores que adoptaron este procedimiento: "El intervalo entre los resultados "más pesimistas" y los "más optimistas" es en cierto modo una medida del margen de in-

determinación..."³ y "una proyección única... es, menos útil, como guía, para la formulación de... políticas y programas..."⁴. En este trabajo se intentará proyectar alguna luz sobre este último aspecto, a saber, el de la utilidad de las proyecciones alternativas para los fines prácticos de la planificación. Sin embargo, no será posible señalar aquí más que una serie de consideraciones—una especie de modelo—de la que se deriven los principios que podrían guiar al demógrafo en la selección de los supuestos para las proyecciones alternativas, e ilustrar este modelo con un ejemplo esquemático. Pero en el curso de este análisis, también veremos con mayor claridad la importancia del primer aspecto.

3. El primer paso en esta serie de consideraciones consiste en hacer esta pregunta: ¿cómo podría un planificador aprovecharse de las proyecciones alternativas? Esto llevará a una nueva pregunta: ¿cómo deberán prepararse y presentarse estas alternativas, a fin de permitir este aprovechamiento por parte del planificador? Y, finalmente, podemos tratar de deducir las condiciones que permitirían un aprovechamiento máximo.

4. Consideremos un ejemplo sencillo, casi trivial. Imaginemos que se lleva a cabo una proyección a fin de programar la educación primaria de la futura población en edad escolar de una ciudad. Si se presentara una única previsión de la población en edad escolar, el planificador podría determinar fácilmente la capacidad de los edificios planeados, el equipo, etcétera, requeridos para esta población prevista. Pero ningún planificador sensato se confiará de una forma ilimitada en una previsión

¹ J. J. Spengler, "Population predictions in nineteenth century America", *The American Sociological Review*, vol. I (1936), págs. 905 a 921.

² Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.3), párr. 8.

³ D. V. Glass, "Estimates of future population of various countries", *Eugenics Review*, vol. XXXV (1943), págs. 71 a 84.

⁴ Naciones Unidas, *op. cit.*, párr. 295.

que se le someta; siempre deseará dejar algún margen de seguridad, tomando en consideración, en este caso, una población en edad escolar ligeramente mayor que la prevista. Esta es una práctica bien fundada y no sólo con respecto a las previsiones demográficas. Pero ¿de qué cuantía ha de ser el margen de seguridad más aconsejable? Esto depende de tres factores: del grado de confianza que pueda tenerse en la previsión, del coste adicional de disponer lo necesario, de una forma inmediata, para una población mayor, y de las últimas consecuencias de haber planeado y provisto los servicios requeridos por una población demasiado pequeña o demasiado grande. Evidentemente, el demógrafo no puede manifestarse con respecto a los dos últimos puntos, mientras que el primero debiera ser de su exclusiva competencia. Pero a fin de conseguir la necesaria guía, por lo que se refiere a la forma en que debiera formular sus opiniones sobre este aspecto, el demógrafo debería entender los modos y los medios de valorar los otros dos puntos, así como los métodos de combinar toda la información en un plan único. En este análisis, no nos fijaremos en cuestiones de prestigio, relaciones públicas y consideraciones similares. Ahora se ve fácilmente que tanto el coste inmediato como las "últimas consecuencias", antes mencionados, se puede medir por una cantidad única de pérdida, que depende, en una primera aproximación, sólo de la diferencia entre el número supuesto de personas consideradas de hecho por el plan, y el número real, que, evidentemente, sólo será conocido mucho más tarde. Esta "pérdida" es la diferencia entre el coste de proveer lo necesario, inmediatamente, para el número real de personas y el coste que implicaría tomar en consideración, también de forma inmediata, el número supuesto de personas y el de considerar posteriormente cualquier exceso del número real sobre el número supuesto. El primer coste es, prácticamente siempre, más pequeño que el último; en otro caso no merecería la pena la planificación. Realmente, si la población real es más pequeña que la supuesta, es evidente que será más barato proveer lo necesario para la población real; y si es mayor, también es, en general, más barato proveer lo necesario, inmediatamente, para la población real, que hacerlo, primero, para un cierto número más pequeño y después para el exceso. En el caso de la enseñanza, las últimas circunstancias pueden, por ejemplo,

implicar la construcción de dos pequeños edificios en lugar de uno mayor. Evidentemente, con frecuencia se puede planear en una forma flexible; pero la consideración de esta posibilidad sólo serviría para complicar este análisis sin que cambiaran nuestras líneas principales de pensamiento ni nuestras conclusiones.

5. De este modo, la función de pérdida tiene un mínimo para una diferencia cero entre la cifra real de población y la supuesta, y crece en ambas direcciones a partir de este mínimo; su forma depende, en el presente caso, de los problemas técnicos, de las prácticas administrativas y de enseñanza, de la tasa de interés, del precio del suelo, etc. Pero no es éste el aspecto que interesa al demógrafo. Para él es importante saber que la función de pérdida es una función continua, monótonamente creciente—por lo menos en cierto intervalo—desde su valor mínimo, para un error cero (no en la previsión "mejor", sino en la cifra supuesta por el planificador), en ambas direcciones, es decir, para los errores positivos y negativos, pero, en general, no de una forma simétrica.

6. Así, el planificador se encuentra en una situación muy frecuente en la que tiene que tomar una decisión (para suponer una cifra de población) cuando se enfrenta con una información incierta (una serie de proyecciones alta, media y baja) y, por consiguiente, con el riesgo de pérdidas en caso de cualquier decisión. En estas circunstancias, es costumbre, aunque no necesario⁵, intentar tomar la decisión de tal modo que minimice la "pérdida esperada". En otras palabras, la cifra de población supuesta debería determinarse minimizando la suma total de los productos de las pérdidas posibles (que varían de acuerdo con la diferencia entre la cifra supuesta y todas las posibles cifras reales), multiplicadas por sus respectivas probabilidades.

7. Esto nos da a conocer la función del demógrafo: deberá proporcionar las probabilidades que tienen las cifras de la población real de alcanzar cada uno de los números posibles. Ahora es bien sabido que "... es imposible calcular la probabilidad de que cualquier supuesto dado... se realice"⁶. Pero dos circunstancias mejoran la situación:

a) No es necesario calcular las probabilidades

⁵ J. W. Pratt y otros. "The foundations of decision under uncertainty", *Journal of the American Statistical Association*, vol. LIX (1964), págs. 353 a 375.

⁶ Naciones Unidas, *op. cit.*, párr. 296.

des de diversas proyecciones alternativas, o más exactamente, la probabilidad de que la cifra de la población real caiga dentro de la zona limitada por estas proyecciones. Es suficiente que se hagan conjeturas relativas a estas probabilidades para calcular la pérdida esperada y para determinar la cifra supuesta que minimiza esta pérdida. Es cierto que los errores en estas conjeturas hacen menos fiable la estimación de la cifra mejor supuesta. Pero esto no es en absoluto un defecto peculiar a este procedimiento; un juicio erróneo en cualquier fase de la planificación se expone a desviar un plan de su forma más deseable. Pero en la ausencia de, al menos, unas probabilidades conjeturales, parece totalmente imposible una planificación racional, mientras que en el caso de errores en estas conjeturas, como de cualesquiera otros errores, el plan sólo puede no ser el óptimo.

b) Estas probabilidades conjeturales no necesitan expresarse en términos cuantitativos precisos. Se ha demostrado⁷, en efecto, que no supone ninguna diferencia apreciable, en la estimación de la cifra de población mejor supuesta, el que se considere que todas las cifras, dentro de un determinado intervalo, tienen la misma probabilidad, y todos los valores exteriores a este intervalo tienen una probabilidad cero, o que se suponga que la probabilidad tiene un valor máximo en algún punto dentro del intervalo, para ir disminuyendo gradualmente en ambas direcciones a partir de este máximo y hacerse cero un poco después de los límites de dicho intervalo. De este modo, en la práctica, una distribución de probabilidad rectangular producirá casi el mismo resultado que una distribución triangular a lo largo del intervalo correspondiente. En vista de esto, el demógrafo puede satisfacer todas las necesidades expresando sus ideas sobre la probabilidad de sus diferentes proyecciones alternativas de una manera muy vaga.

8. Volvamos al ejemplo presentado antes y supongamos que el demógrafo ha preparado una proyección de la población en edad escolar presentando una proyección baja de a , una pro-

yección alta de b y una proyección media de $\frac{a+b}{2}$. Supondremos también que el planifi-

cador ha encontrado que, si su planificación se refiere a una población en edad escolar de x_0 personas, y la cifra real resulta ser x , la pérdida para la ciudad será $c(x-x_0)$ si $x > x_0$ y $d(x_0-x)$ si $x_0 > x$. A menudo $c > d$, pero en este caso no es necesario incluir este supuesto. ¿Qué hará el planificador en esta situación con las cifras del demógrafo, si le son presentadas, como ocurre con frecuencia, con la única calificación de que se espera que las cifras reales caigan entre a y b ? ¿Deberá resolver el planificador según el supuesto medio, que será el recomendado como más aceptable por el demógrafo? ¿Deberá tratar de evitar el peligro de los gastos innecesarios y planear para el número más pequeño de personas, el a , o será más aconsejable tratar de evitar el peligro de mayores pérdidas y planear para el número mayor de personas, el b , o quizá todavía para un número mayor?

9. La dificultad del planificador, evidentemente radica en la falta de especificación de las probabilidades de los diversos resultados. A fin de especificar estas probabilidades, trataremos de penetrar en las ideas que llevan con frecuencia, según las Naciones Unidas⁸, a supuestos alternativos: "... varias posibilidades bastante diversas... parecen ser casi igualmente probables..." Esto quizá puede interpretarse, y formularse más rigurosamente, como significando que las proyecciones baja, media y alta son equiprobables, o, en términos cuantitativos:

Todos los resultados dentro de la zona delimitada por las proyecciones alta y baja son igualmente probables.

10. A fin de completar la distribución, y para exponerlo en una forma matemática sencilla, supondremos que en un corto espacio más allá de las proyecciones alta y baja, las probabilidades se encuentran aún al mismo nivel y luego disminuyen bruscamente, de tal manera que se realiza la siguiente condición: Hay la misma probabilidad de que la cifra real caiga dentro como de que caiga fuera de la zona delimitada por las proyecciones alta y baja.

⁷ H. V. Musham, "The utilization of alternative population forecasts in planning", *Bulletin of the Research Council of Israel*, vol. V (1956), págs. 133 a 146.

⁸ Naciones Unidas, *op. cit.*, párr. 294.

11. Finalmente, por simetría, suponemos que: Son tan probables los resultados por debajo de a como por encima de b .

Estas tres condiciones bastan para determinar la probabilidad de todas las cifras reales posibles. Realmente, hemos introducido una

distribución de probabilidad rectangular a lo largo de un intervalo que va desde $a - \frac{b-a}{2}$ hasta $b + \frac{b-a}{2}$. La probabilidad $p(x)$ de cualquier cifra de población x es de este modo:

$$p(x) = \begin{cases} 0, & x < a - \frac{b-a}{2} \\ \frac{1}{2(b-a)}, & a - \frac{b-a}{2} \leq x \leq b + \frac{b-a}{2} \\ 0, & x > b + \frac{b-a}{2} \end{cases}$$

La pérdida esperada es, entonces,

$$L = \int_{a - \frac{b-a}{2}}^{x_0} c(x_0 - x) \frac{1}{2(b-a)} dx + \int_{x_0}^{b + \frac{b-a}{2}} d(x - x_0) \frac{1}{2(b-a)} dx$$

y la pérdida mínima se obtiene para el valor de x_0 , que cumple la condición $\frac{\partial L}{\partial x_0} = 0$. Fácilmente se ve que este valor \hat{x}_0 es

$$\hat{x}_0 = \frac{ca + db}{c + d} + \frac{1}{2} \frac{(b-a)(d-c)}{c + d}$$

12. Como una primera aproximación, considerando solamente el primer término del lado derecho, el supuesto más útil es un promedio ponderado de a y b , es decir, una cifra situada entre las proyecciones baja y alta, pero más próxima a la que implicaría la pérdida mayor si se utilizara una media no ponderada. El término de corrección, a esta aproximación, es, en primer lugar, proporcional al intervalo $(b-a)$ desde a hasta b ; cuanto mayor es este intervalo, menos fiable será la primera aproximación, que instintivamente es muy aceptable. También es proporcional a la asimetría $(d-c)$ de la función de pérdida.

13. A fin de llegar a conocer mejor las implicaciones de la elección de supuestos, de los que se derivan las proyecciones baja y alta, prescindiremos ahora de algunas de las rigurosas condiciones anteriores. Reemplacemos la

condición en el párrafo 10 por el supuesto más flexible de que la probabilidad de que la cifra real caiga en el intervalo comprendido entre a y b es p , y la de que caiga fuera de este intervalo es $q = 1 - p$. Al mismo tiempo, supongamos que se estima que la probabilidad de que caiga por debajo de a es r veces mayor que la de que caiga por encima de b . De este modo, nuestra distribución de probabilidad sigue siendo rectangular, pero ahora a lo largo del intervalo desde

$$a - \frac{r}{1+r} \frac{q}{p} (b-a) \quad \text{hasta} \quad b + \frac{1}{1+r} \frac{q}{p} (b-a)$$

y el supuesto óptimo es

$$\hat{x}'_0 = \frac{ca + db}{c + d} + \frac{q}{p} (b-a) \frac{d-cr}{1+r}$$

14. La posición de la cifra óptima de población supuesta todavía está determinada, principalmente, por el promedio ponderado de las proyecciones baja y alta. El factor de corrección a aplicar a este promedio ponderado, depende ahora, de una manera implícita y algo peculiar, de la asimetría, tanto de la función de pérdida como de la distribución de probabilidad. Pero puede observarse que el demógrafo podría escoger sus supuestos bajo y alto de tal manera que el factor de corrección desapareciera. Esto será así si $r = \frac{d}{c}$, es decir, si

la razón (r), entre la probabilidad de que la cifra real de población caiga por debajo de la proyección baja y la de que esta cifra caiga por encima de la proyección alta, es inversamente proporcional al coeficiente de aumento de la pérdida por errores crecientes en las direcciones correspondientes. Si se pudiera lograr esto, al menos aproximadamente, el factor de corrección se podría desdeñar, simplificando considerablemente el problema del planificador.

15. Otra conclusión más importante que se puede deducir de la expresión que nos da la óptima cifra de población supuesta bajo las hipótesis más flexibles, surge si se presume que el intervalo dentro del cual se supone que cae la cifra real de población, lo conoce, aproximadamente, el demógrafo, consistiendo su principal problema en determinar dónde, dentro de los límites de este intervalo, colocaría sus proyecciones baja y alta. Bajo estas circunstancias,

el intervalo ($b - a$) es proporcional a la probabilidad p , es decir, cuanto más amplia es la separación entre la proyección baja y la alta, mayor será la probabilidad de que la cifra verdadera caiga dentro de esta separación. Evidentemente, esto es siempre cierto, pero en el caso de una distribución de probabilidad rectangular, la razón de p a ($b - a$) es una constante. El factor de corrección es, entonces, proporcional a la probabilidad q de que la cifra real caiga fuera de la zona situada entre la proyección alta y la baja. Por tanto, parece aconsejable que se elijan los supuestos alto y bajo, de tal manera que abarquen casi todos los resultados posibles; esto permitiría al planificador seguir su intuición y seleccionar un promedio ponderado de las proyecciones baja y alta, como la cifra supuesta de población a considerar en sus planes.

16. Debiera destacarse que incluso estos pocos resultados sólo se podrán obtener bajo supuestos que no sean excesivamente irreales. Pero, por una parte, nuestro principal propósito fue demostrar que tan pronto como se hacen *algunos* supuestos, éstos nos llevan a resultados que pueden ser útiles para la elección, por el demógrafo, de sus supuestos bajo y alto. Y, por otra parte, tenemos la seguridad de que aunque la clase de supuestos que hagamos afectan a nuestras conclusiones, este efecto es cuantitativo más bien que cualitativo, es decir, que aunque hubiéramos hecho supuestos diferentes, no llegaríamos necesariamente a conclusiones muy divergentes.

El éxito de las proyecciones de población para América Latina realizadas después de 1950. Fuentes de error. Datos y estudios necesarios para mejorar la base para el cálculo de proyecciones

CÉSAR A. PELÁEZ

I. INTRODUCCIÓN

1. Este trabajo trata de evaluar el éxito de las proyecciones de población para América Latina realizadas después de 1950, teniendo en cuenta los resultados de los censos recientes; investigar la importancia relativa de las fuentes de error y sugerir medidas para mejorar la exactitud y confiabilidad de las proyecciones en el futuro.

2. Sobre el criterio más apropiado para evaluar el éxito de una proyección, se han publicado diversas opiniones¹. Aquí se trata de analizar las diferencias entre los resultados censales y las proyecciones sin entrar a considerar las implicaciones de esos errores para la formulación e implementación de planes de desarrollo económico y social.

3. El estudio se circunscribe a la evaluación de las proyecciones preparadas por las Naciones Unidas en 1954 y 1955². No se tuvieron en cuenta otras proyecciones que se basaron en información más reciente. Se consideró más importante evaluar la posibilidad de obtener buenas estimaciones de la población futura, tan pronto como se dispusiera de nuevos resultados censales. Esto no implica considerar que

¹ Sydney H. Coontz, *Teorías de la población y su interpretación económica* (México, D. F., 1960); John Hajnal, "The prospect for population forecasts", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 43 a 53; J. V. Grauman, "Population estimates and projections", *The Study of Population*, P. M. Hauser y O. D. Duncan, eds. (Chicago, University of Chicago Press, 1959), capítulo 23.

² *La población de la América Central y México en el período 1950 a 1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 54.XIII.3); *La población de la América del Sur en el período de 1950 a 1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.4).

las proyecciones que se realizan en un momento dado deban tenerse por definitivas y que no deban revisarse periódicamente³.

II. FUENTES DE INFORMACIÓN Y MÉTODO

4. Debido a que la información pertinente difiere mucho según los países en cuanto a calidad y cantidad, no fue posible aplicar un método uniforme para evaluar el éxito de las proyecciones. Por consiguiente los resultados obtenidos no pueden considerarse estrictamente comparables. Al tratar de evaluar la exactitud de los resultados de las proyecciones tomando como punto de referencia los resultados censales, debe tenerse en cuenta que estos últimos nunca representan un recuento exacto de la población. La evaluación de las proyecciones se basó en gran parte en los resultados de estudios realizados por becarios y personal docente del Centro Latinoamericano de Demografía. Para llegar a los resultados que se presentan más adelante se trató de aplicar, en la medida de lo posible, el modelo teórico de análisis que se presenta en el párrafo siguiente.

5. Supongamos que disponemos de la población corregida para la fecha en que comienza la proyección y para la fecha del censo y de una estimación corregida de los nacimientos en el período comprendido entre esas dos fechas. Supongamos también que el efecto de la migración internacional en el tamaño y estructura de la población fue nulo en el período considerado. Para simplificar el razonamiento consideremos solamente el caso en que la diferencia

³ *Principios generales para los programas nacionales de proyecciones de población como ayuda a la planificación del desarrollo* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 65.XIII.2).

en años entre el momento de partida y la fecha del censo con el cual se comparan los resultados de la proyección es un múltiplo de cinco. Representemos por P_x^n la población de edades comprendidas entre x y $x + 5$ años estimada en la proyección para el momento n ; $(PA)_x^n$ la población del mismo grupo de edades ajustada; $a_x = \frac{(PA)_x^0}{P_x^0}$ el factor de corrección de

la población de edades entre x y $x + 5$ años estimada en la proyección para el momento de

$$E = \sum_{x=0,5, \dots} [P_{x+c}^c (1 - a_x)] + \sum_{x \leq c-5} [P_x^c (1 - b_x)] + \sum_{x=0,5, \dots} [a_x \cdot P_{x+c}^c - (PA)_{x+c}^c] + \sum_{x \leq c-5} [b_x \cdot P_x^c - (PA)_x^c] ,$$

en la cual el primer sumatorio representa el error debido a la estructura inicial de la población, el segundo el error debido a la hipótesis de fecundidad y el tercero más el cuarto el error debido a la hipótesis de mortalidad. Cuando se habla del efecto de un factor se entiende que es el efecto directo solamente. Por ejemplo, si la población femenina de edades reproductivas está sobreestimada, esto ocasiona una sobreestimación de los nacimientos. En el modelo precedente este efecto secundario se atribuye a la hipótesis de fecundidad y no al error en la estructura por edad.

III. LAS PROYECCIONES DE 1954 Y 1955 A LA LUZ DE LA EXPERIENCIA CENSAL DE 1960-1964

6. En el cuadro se presentan los resultados censales y los de las proyecciones para quince países de América Latina. La proyección alta subestimó la población del conjunto de los quince países en 3,35 por 100. La subestimación alcanza a 4,5 por 100 en el caso de la proyección media y a cerca del 7 por 100 en la baja. A pesar de que en los informes en que se presentan las proyecciones se previene al lector contra la tendencia natural a considerar la proyección media como la más plausible⁴, lo más probable es que muchos de los usuarios hayan adoptado esa proyección. Sin embargo, aun en

⁴ Naciones Unidas, *La población de la América Central y México en el período de 1950 a 1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 54.XIII.3); *La población de la América del Sur en el período de 1950 a 1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.4).

partida; N_{c-x-5} los nacimientos supuestos en la proyección para el quinquenio que comienza en $c-x-5$; $(NA)_{c-x-5}$ los mismos nacimientos ajustados; $b_x = \frac{(NA)_{c-x-5}}{N_{c-x-5}}$ el factor de corrección del error de los nacimientos estimados en la proyección para el quinquenio que comienza en $c-x-5$. Disponiendo de esas magnitudes, el error de estimación de la población total puede expresarse como la suma algebraica de los errores debidos a cada una de las hipótesis de la proyección por medio de la siguiente fórmula:

el caso de que se hubieran adoptado la proyección alta para los países de América Central y México y la "Zona Tropical" de América del Sur y la proyección media para los países de la "Zona Templada" de América del Sur, elección que también estaría de acuerdo con la opinión de los autores, la población de los quince países habría sido subestimada en cerca del 3,75 por 100. La subestimación de la proyección alta fue del 4,71 por 100 para América Central y México y de cerca del 4,5 por 100 para la "Zona Tropical" de América del Sur. La proyección media subestimó muy ligeramente (0,20 por 100) la población de la "Zona Templada" de América del Sur.

7. El análisis de los resultados para cada país muestra una situación mucho más variada. El hecho de que el resultado censal esté o no comprendido entre la estimación alta y la baja puede ser considerado como una indicación del éxito o fracaso de las proyecciones. Si aplicáramos este criterio podría decirse, sin lugar a dudas, que en general las proyecciones no han tenido éxito. Solamente en cuatro de los 15 países considerados (Honduras, Nicaragua, Panamá y Argentina) la población censada resultó mayor que la estimación baja y menor que la alta.

8. Podría también haberse considerado que la proyección media era la más plausible para la "Zona Templada" de América del Sur, y la proyección alta para las otras dos subregiones. Las discrepancias entre la población censada y la estimada de acuerdo a esos criterios son también importantes en muchos de los países. La población de seis de los quince países (Costa

Resultados censales (1960-1964) y resultados de las proyecciones preparadas en 1954 y 1955 para quince países de América Latina

(Miles de personas)

Países	Censo	Proyecciones *					
		Alta	Media	Baja			
Quince países de América Latina	174.557	168.704	(-3,35)	166.708	(-4,50)	162.669	(-6,81)
Seis países de América Central y México	48.555	46.267	(-4,71)	45.030	(-7,26)	43.849	(-9,69)
Costa Rica	1.333 ^b	1.220	(-8,53)	1.175	(-11,90)	1.133	(-15,05)
El Salvador	2.557 ^c	2.528	(-1,12)	2.458	(-3,84)	2.392	(-6,43)
Guatemala	4.278 [*]	4.058	(-5,16)	3.886	(-9,18)	3.725	(-12,93)
Honduras	1.885	1.891	(0,35)	1.842	(-2,28)	1.194	(-4,80)
México	35.953 ^d	33.952	(-5,57)	33.139	(-7,83)	32.356	(-10,01)
Nicaragua	1.536 ^b	1.600	(4,18)	1.538	(0,09)	1.480	(-3,65)
Panamá	1.013 ^e	1.018	(0,48)	993	(-2,02)	969	(-4,42)
Cuatro países de la "zona tropical" de América del Sur	93.392	89.200	(-4,49)	89.133	(-4,56)	86.919	(-6,93)
Brasil	70.967 ^o	66.371	(-6,48)	66.353	(-6,50)	64.765	(-8,74)
Ecuador	4.581 ^{* e}	4.464	(-2,56)	4.445	(-2,97)	4.309	(-5,95)
Perú	10.320 ^{o f}	11.562	(12,04)	11.540	(11,83)	11.224	(8,76)
Venezuela	7.524 ^g	6.803	(-9,58)	6.795	(-9,69)	6.621	(-12,01)
Cuatro países de la "zona templada" de América del Sur	32.609	33.237	(1,93)	32.545	(-0,20)	31.901	(-2,17)
Argentina	20.759 ^h	21.273 ¹	(2,47)	20.823 ¹	(0,31)	20.374 ¹	(-1,85)
Chile	7.374 ¹	7.014	(-4,88)	6.918	(-6,19)	6.866	(-6,89)
Paraguay	1.817 [*]	2.072	(14,03)	1.999	(10,01)	1.931	(6,26)
Uruguay	2.659 ^k	2.878	(8,24)	2.805	(5,50)	2.731	(2,73)

* Resultados provisionales.

^a Cifras para las fechas de los censos interpoladas entre los resultados de las proyecciones citadas en la nota 3 de la página 33. Las fechas de los censos fueron las siguientes: Costa Rica (1/IV/63), El Salvador (2/V/1961), Guatemala (18/IV/64), Honduras (17/IV/61), México (2/V/60), Nicaragua (25/IV/63), Panamá (11/XII/60), Brasil (1/IX/60), Ecuador (25/XI/62), Perú (2/VII/61), Venezuela (26/II/61), Argentina (30/IX/60), Chile (29/XI/1960), Paraguay (14/X/62), Uruguay (16/X/63). Las cifras entre paréntesis son los errores relativos de las proyecciones.

^b Resultados provisionales por muestreo.

^c Resultado censal ajustado. Véase Alex A. Alens, *República de El Salvador: Proyección de la población por sexo y grupos de edad, 1961-1981*, Centro Latinoamericano de Demografía, Serie C, E/CN.CELADE/C.25 (Santiago de Chile, 1964).

^d Resultado censal ajustado. Véase Zulma L. Recchini, *Proyección de la población total de México por sexo y grupos de edades: 1960-1980*, Centro Latinoamericano de Demografía, Serie C, E/CN.CELADE/C.33 (Santiago de Chile, 1965).

^e No incluye población indígena selvática.

^f Resultado censal ajustado. Véase Julia Salazar H., "Cálculo de la población total por sexo, grupos quinquenales y edades individuales en 1961, cifras corregidas", *Boletín de Análisis Demográfico*, Dirección Nacional de Estadística y Censos, año 1, No. 1 (Lima, julio de 1964).

^g Resultado censal excluyendo ajustamiento por omisión estimada en 5,8 por 100 y población indígena selvática estimada en 31.800 en 1961.

^h Resultado censal ajustado. Véase Zulma C. Camisa, *República Argentina, Evaluación y ajuste del censo de población de 1960 por sexo y edad y tabla abreviada de mortalidad 1959-1961*, Centro Latinoamericano de Demografía, E/CN.CELADE/C.32 (Santiago de Chile, 1964).

¹ Incluyendo el efecto neto de la migración registrada después de 1950 calculado de acuerdo con el modelo utilizado en "The population of South America, 1950-1980".

¹ Población censada excluyendo ajustamiento por omisión estimada en 5,4 por 100.

^k Ajuste provisional del resultado censal suministrado por A. Cataldi, experto de asistencia técnica de Naciones Unidas.

Rica, Guatemala, México, Brasil, Venezuela y Chile) fue subestimada en más del 5 por 100. La población de otros tres países (Perú, Paraguay y Uruguay) fue sobrestimada en más del 5 por 100. El error fue mucho mayor del 5 por 100 para algunos de esos países: Costa Rica (-8,53 por 100), Venezuela (-9,58 por 100), Perú (12,04 por 100) y Paraguay (10,01 por 100).

IV. FUENTES DE ERROR DE LAS PROYECCIONES

9. La correspondencia entre la población total censada y la estimada no significa necesariamente que la evolución prevista en las proyecciones se ajustó a la realidad, ya que los errores debidos a las hipótesis pueden haberse compensado entre sí. Por consiguiente, para realizar una correcta evaluación del éxito de las proyecciones es necesario hacer un análisis detallado de las distintas fuentes de error.

10. La proyección alta para Costa Rica subestimó la población en más del 8,5 por 100. La tasa de natalidad parece haberse mantenido en un nivel cercano al 50 por 1.000, superior al 44 por 1.000 supuesto en la proyección. Este error probablemente ocasionó una subestimación de la población total de alrededor del 5 por 100. La hipótesis de mortalidad también contribuyó a subestimar la población, probablemente entre un 2 y un 3 por 100. Hay indicaciones de que la migración ha tenido una influencia positiva en el crecimiento de la población, lo que podría explicar al menos una pequeña parte de la subestimación total.

11. La proyección alta para El Salvador subestimó la población total en algo más del 1 por 100. Este error fue el resultado neto de errores de mayor magnitud debidos a las hipótesis sobre fecundidad y mortalidad y, en menor medida posiblemente, a la migración. La diferencia entre la tasa de natalidad supuesta (42,7 por 1.000) y la estimada por A. A. Alens (cerca del 48 por 1.000, probablemente ocasionó una subestimación de la población total de cerca del 3 por 100. La proyección supuso una esperanza de vida para ambos sexos de 52,6 años en 1950-1955 y de 55 años en 1955-1960. Alens ha estimado que ese índice apenas superó los cuarenta y seis años en el período 1950-1961. Probablemente, ese error es la causa principal para explicar la diferencia entre la subestimación total y la que se atribuye a la hipótesis de fecundi-

dad. Hay también algunos indicios de que la emigración hacia Honduras puede haber tenido alguna importancia.

12. En el caso de Guatemala no se dispuso más que de una cifra provisional para la población total según el censo de 1964. Por lo tanto fue imposible determinar claramente el efecto de las diferentes fuentes de error de las proyecciones. Es probable que la tasa de natalidad no haya diferido substancialmente de la de 49,4 por 1.000 supuesta en la proyección alta. En cambio la hipótesis de mortalidad (esperanza de vida de 39,50 y 41,75 años en 1950-1955 y 1955-1960, respectivamente) contribuyó seguramente a subestimar la población, ya que ese índice superó los cuarenta y tres años en 1950 (*Anuario Demográfico de las Naciones Unidas, 1957*). Una fuente importante de error fue la estimación de la población para 1950; la población para ese año estimada por B. Barrios y H. Ruiz superó a la de la proyección en casi un 8,5 por 100.

13. La proyección alta para Honduras sobrestimó la población en menos del 0,5 por 100. Ese aparente éxito se debió a que los errores provenientes de diferentes causas se compensaron entre sí en gran parte. La tasa de natalidad supuesta (40,3 por 1.000) probablemente subestimó a la tasa real en alrededor de un 20 por 100, ocasionando una subestimación de la población total de alrededor del 5 por 100. La estimación de la población total para 1950 de acuerdo con la proyección superó a la población total ajustada por G. Avila en aproximadamente un 3 por 100. La mortalidad supuesta (esperanza de vida de 52,6 años en 1950-1955 y 54,76 años en 1955-1960) contribuyó a sobrestimar la población, probablemente en algo más del 2 por 100. Avila estimó que la esperanza de vida solamente alcanzó a cuarenta y cinco años en 1950-1955 y a cuarenta y siete en 1955-1960. También es posible que la migración de El Salvador hacia Honduras haya afectado el crecimiento de la población en ambos países.

14. La proyección alta para México subestimó la población total (resultado ajustado) en cerca del 5,3 por 100. Suponiendo que el efecto de la migración haya sido nulo, se llegó a la conclusión de que todas las fuentes de error contribuyeron a subestimar la población. La proyección supuso una esperanza de vida de cerca de cincuenta y un años en 1950-1955 y de cincuenta y tres años en 1955-1960. Mientras

que Recchini estimó que ese índice supero los cincuenta y tres años en 1950-1955 y casi llegó a cincuenta y ocho años en 1955-1960. La subestimación de la población debida a este error probablemente se acerca al 2,5 por 100, concentrándose especialmente en los grupos de edad avanzada y en los muy jóvenes. La proyección supuso una tasa de natalidad del 44,1 por 1.000. Recchini estimó la tasa de natalidad en alrededor del 45,5 por 1.000. Este error contribuyó a subestimar la población total en cerca del 1,5 por 100 y la población menor de diez años en más del 4 por 100. Comparando la estimación de la estructura por sexo y edad para 1950 utilizada en la proyección con el resultado corregido del censo de 1950, se estimaron errores que probablemente contribuyeron a subestimar la población de 1960 en algo más del 1,5 por 100.

15. La proyección alta subestimó la población de Nicaragua (resultado provisional) en algo más del 4 por 100. La información disponible no permite estimar la magnitud de los errores debidos a cada una de las hipótesis. Dos factores pueden haber contribuido a subestimar la población, la tasa de natalidad supuesta (47,1), que posiblemente fue algo inferior a la real, y la población estimada para 1950, que no fue corregida por la omisión censal. La hipótesis de que la esperanza de vida alcanzaría a 52,6 años en 1950-1955 y a cincuenta y cinco años en 1955-1960 y la hipótesis de migración nula pueden haber contribuido a sobrestimar la población; la mortalidad parece haber sido más elevada y hay indicios de que la emigración hacia Costa Rica puede haber sido apreciable.

16. En el caso de Panamá, la proyección alta sobrestimó la población censada (resultado definitivo sin ajustar) en menos del 0,5 por 100. De acuerdo con las estimaciones de H. Araica, la tasa de natalidad supuesta subestimó la tasa real en alrededor de un 10 por 100. La población estimada para 1950 también contribuyó a subestimar la población, ya que no tuvo en cuenta la omisión censal de menores de cinco años, estimada por Araica en alrededor del 4,5 por 100. La esperanza de vida (62,3 años en 1950-1955 y sesenta y cuatro años en 1955-1960) contribuyó a sobrestimar la población. V. Médica estimó en algo menos de cincuenta y siete años la esperanza de vida del período 1950-1960.

17. La proyección alta subestimó la población del Brasil en cerca del 6,5 por 100. Se supuso que la esperanza de vida llegaría a

cuarenta y cuatro años en 1950-1955 y a 46,5 años en 1955-1960. Sin embargo, C. Arretx ha estimado que la esperanza de vida del período intercensal alcanzó a 52,5 años. Este error puede haber contribuido a subestimar la población en un 7 u 8 por 100. La proyección supuso que la migración internacional sería nula. Sin embargo, el efecto neto positivo de ese factor en el período intercensal fue estimado en alrededor de 600.000 personas, o sea, algo menos del 1 por 100 de la población censada. La población estimada para 1950 también contribuyó a subestimar la población de 1960, probablemente en algo menos del 0,5 por 100, resultado neto de la subestimación de la población de diez a veinte años y de la sobrestimación de la población mayor de veinte años. La tasa de natalidad supuesta (46,6 por 1.000) contribuyó a sobrestimar la población total en alrededor de un 2 por 100; se ha estimado que la tasa para el período intercensal no fue mayor del 43 por 1.000.

18. En el caso del Ecuador la información disponible no permitió determinar claramente cuáles han sido las causas de que la proyección alta subestimara la población censada (resultado preliminar) en más del 2,5 por 100. Una vez que se conozcan los resultados definitivos del censo será posible estimar la evolución de los distintos componentes del crecimiento de la población en el período intercensal y compararla con la supuesta en la proyección.

19. La población del Perú (resultado censal ajustado) fue sobreestimada en un 12 por 100, por la proyección alta. Las investigaciones de A. Cataldi y J. Salazar para el período intercensal 1940-1961 permiten estimar el efecto de los errores en las hipótesis. La causa más importante de error fue la sobrestimación de la población de 1950 en más del 7,5 por 100, la cual contribuyó a sobrestimar la población de 1961 en cerca del 6,5 por 100. La esperanza de vida supuesta (52,6 años en 1950-1955 y 54,7 en 1955-1960) contribuyó a sobrestimar la población en cerca de un 4,5 por 100. A. Cataldi estimó dicho índice en 34,2 años para 1940-1950 y 46,8 años para 1950-1960. La tasa de natalidad de la proyección (46,3 por 1.000) superó ligeramente a la estimada por Cataldi (45,2 por 1.000), contribuyendo a sobrestimar la población en alrededor de un 1 por 100.

20. La proyección alta para Venezuela subestimó la población censada en más de un 9,5 por 100. La información disponible no permitió

estimar el efecto de los errores en cada una de las hipótesis de la proyección. La población estimada para 1950 no tuvo en cuenta la omisión en el censo de ese año; esto seguramente contribuyó a subestimar la población de 1961. La sobrestimación de la mortalidad probablemente fue una fuente importante de error. Se supuso una esperanza de vida de 52,8 años en 1950-1955 y cincuenta y cinco en 1955-1960. Sin embargo, Páez Celis estimó la esperanza de vida de 1950 en cerca de cincuenta y cuatro años y Michalup la de 1961 en alrededor de sesenta y cinco años. Es posible que la tasa de natalidad supuesta en la proyección (46,5 por 1.000) no haya sido una fuente importante de error y que la migración haya tenido un apreciable efecto positivo en el crecimiento de la población.

21. Si a la población estimada para la Argentina en 1960 según la proyección media se le agrega una estimación del efecto neto de la migración durante el período 1950-1960, el resultado difiere muy poco del resultado censal ajustado. Sin embargo, la estimación del efecto neto de la migración está sujeta a un apreciable margen de error. La proyección supuso una esperanza de vida de cerca de sesenta y tres años en 1950-1955 y de poco más de sesenta y cuatro años en 1955-1960, que posiblemente contribuyó a subestimar ligeramente la población. Camisa estimó que ese índice alcanzó a cerca de sesenta y un años en 1947 y a sesenta y seis en 1960. La tasa de natalidad (25,1 por 1.000) probablemente subestimó los nacimientos del primer quinquenio y sobrestimó los del segundo. El efecto de esos errores seguramente fue muy pequeño, ya que fueron de escasa magnitud y de signo contrario.

22. La proyección media para Chile subestimó a la población censada en más del 6 por 100. De acuerdo a cálculos de J. L. Sadie, la estimación de la población para 1950 utilizada como punto de partida de la proyección subestimó la población de ese año en más del 6 por 100. La esperanza de vida supuesta en la proyección (50,6 años en 1950-1955 y cerca de cincuenta y tres años en 1955-1960) sobrestimó el nivel de mortalidad. J. M. Pujol y O. Tacla la estimaron en cerca de cincuenta y cinco años para 1952-1953 y en algo más de cincuenta y siete años para 1960-1961. La tasa de natalidad (33,3 por 1.000) subestimó los nacimientos del período 1950-1960 en más del 8 por 100. Sadie calculó que fue superior al 36 por 1.000.

23. En el caso del Paraguay la proyección alta sobrestimó la población censada (resultado provisional) en más del 14 por 100. La información disponible no permitió realizar una estimación precisa de los errores debidos a cada hipótesis. Se supuso que la esperanza de vida sería de 57,5 años en 1950-1955 y de algo más de cincuenta y nueve en 1955-1960. Sin embargo, A. Silvero estimó la esperanza de vida del período 1950-1962 en alrededor de cincuenta y tres años. La estimación de la población de 1950 usada como base para la proyección superó a la estimación corregida calculada por R. Mellon en casi un 5 por 100. Hay indicios de que la emigración hacia países limítrofes, especialmente la Argentina, puede haber sido considerable. La tasa de natalidad supuesta (47,1 por 1.000) no parece haber sido una fuente importante de error.

24. La proyección media subestimó la población del Uruguay (resultado provisional del censo de 1963) en un 5,5 por 100. Las hipótesis sobre mortalidad y fecundidad concuerdan con las estimaciones recientes de A. Cataldi y, por consiguiente, no parecen haber sido causas de errores apreciables. De acuerdo al mismo autor, la estimación de la población de 1950, que sirvió como punto de partida para la proyección, superó a la población real de esa fecha, posiblemente en más de un 10 por 100. Parece que la migración tuvo un efecto positivo en el crecimiento de la población, pero es difícil determinar el error debido a ese factor, ya que las estadísticas del movimiento migratorio son de calidad dudosa.

V. DATOS Y ESTUDIOS REQUERIDOS PARA MEJORAR LA BASE PARA LAS PROYECCIONES DE POBLACIÓN

25. El tema de esta sección surge como un corolario de la anterior. De hecho, la evaluación de las proyecciones realizadas en el pasado es una operación que, al mismo tiempo que señala la necesidad de nuevas proyecciones, contribuye a evitar los mismos errores en el futuro. Los errores puestos de manifiesto en la evaluación pueden deberse a la metodología empleada o a la estimación de los niveles y tendencias de las variables demográficas en el pasado. Estos últimos dependen tanto de la información básica disponible como de la evaluación y ajustes reali-

zados. De la información básica disponible depende también la posibilidad de aplicación de una metodología determinada.

26. El censo es la fuente de información básica para la preparación de estudios sobre el crecimiento y estructura de la población, los componentes del crecimiento y los factores que influyen esos componentes⁵. Después del éxito alcanzado por el programa del Censo de las Américas de 1950, parece ser que el desarrollo censal de América Latina experimentó un retroceso con los censos levantados desde 1960. Este retroceso fue tanto cuantitativo como cualitativo⁶. El programa del Censo Mundial de 1970 dará mucho énfasis a la recolección y tabulación de la información necesaria para la investigación demográfica y para la formulación de planes de desarrollo económico y social. También destacará la importancia de la evaluación de los resultados censales, de considerar el uso del muestreo en la operación censal y de adoptar métodos modernos de procesamiento de los datos para acelerar la publicación de los resultados⁷.

27. De acuerdo con una reciente publicación⁸ el registro de nacimientos y defunciones es incompleto en catorce de las veinte repúblicas de América Latina. Sin embargo, no se conoce el grado de integridad de los registros, aun cuando en algunos países se ha intentado medirlo directamente. Se desconoce también la exactitud de la información contenida en los informes estadísticos de los hechos vitales registrados.

28. El desarrollo de las estadísticas vitales en los países de América Latina ha sido lento⁹. Su mejoramiento plantea problemas más complejos que el mejoramiento de los censos. La

magnitud y continuidad de las operaciones administrativas requeridas, el hecho de que los registros civiles cumplan funciones jurídicas a la vez que estadísticas, la necesidad de colaboración entre distintos organismos y servicios gubernamentales y el hecho de que la registración de los hechos vitales requiere la participación activa del público, son algunos de los factores que contribuyen a retardar el desarrollo de esta fuente de información en América Latina.

29. En varios seminarios internacionales¹⁰ se han planteado estos problemas y se han sugerido soluciones. En el informe del Segundo Seminario Interamericano del Registro Civil se discutieron las bases para un programa regional de mejoramiento del Registro Civil durante el período 1964-1969¹¹. La implementación de ese programa depende en gran parte de dos factores subjetivos. Uno es el reconocimiento por parte de los gobiernos y sus distintos organismos de la necesidad de disponer de buenas estadísticas vitales, como parte del conjunto de información administrativa necesaria para el planeamiento del desarrollo económico y social. El otro es la cooperación del público que parece estar relacionada con el grado de desarrollo económico y social alcanzado en un país determinado. Se cree sin embargo que una campaña activa de propaganda y educación puede ser un procedimiento muy útil para lograr esa cooperación.

30. Otra fuente de información que en el futuro puede contribuir a mejorar la base de las proyecciones de población son las encuestas por muestreo. La organización de un sistema eficiente de estadísticas vitales de carácter nacional es una tarea que requerirá un período considerable de tiempo en algunos países de la región. Mientras tanto las encuestas demográficas por muestreo pueden suministrar la información indispensable para preparar las proyecciones de población. Sin embargo el aporte más importante de las encuestas sería la posibilidad de estimar la fecundidad, mortalidad y migración diferenciales y las actitu-

⁵ Naciones Unidas, *National Programmes of Analysis of Population Census Data as an Aid to Planning and Policy-Making* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XIII.4).

⁶ G. Mortara, "Evaluación de la información censal para América Latina", *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, vol. XLII, No. 2 (abril de 1964), parte 2, Demografía y Salud Pública en América Latina.

⁷ Naciones Unidas, "Informe sobre la marcha de los trabajos relacionados con los programas mundiales de censos de población y de habitación en 1970" (E/CN.3/337) (24 de marzo de 1965).

⁸ Naciones Unidas, *Population and Vital Statistics Report*, Informes Estadísticos, Serie A, vol. XVI, No. 3 (ST/STAT/SER.A/70).

⁹ A. Gacte Darbó, "Evaluación de las estadísticas vitales en América Latina", *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, vol. XLII, No. 2 (abril de 1964), parte 2, Demografía y Salud Pública en América Latina.

¹⁰ Naciones Unidas, *Directorio de normas internacionales formuladas en materia de estadística* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XVII.7); Naciones Unidas, "Seminario sobre evaluación y aprovechamiento de los resultados censales en América Latina", Santiago, Chile, 30 de noviembre a 18 de diciembre de 1959 (E/CN.9/CONF.1/Rev.1) (ST/SAO/SER.C/46).

¹¹ *Idem*, págs. 20 a 23.

des y motivaciones relacionadas con ellas. Este tipo de estudios es de gran utilidad, especialmente para fundamentar las hipótesis sobre la evolución futura de los componentes del crecimiento de la población. Debido a su complejidad y al gran número de preguntas que requieren, estas investigaciones no pueden llevarse a cabo con la información que corrientemente puede obtenerse por medio de los censos y de los registros de estadísticas vitales. El Centro Latinoamericano de Demografía, en colaboración con otras instituciones y los gobiernos de algunos países de la región, está realizando una labor muy importante en este campo.

31. Finalmente algunas palabras con respecto a la migración internacional. A pesar de que resulta muy difícil fundamentar las hipótesis que se refieren a esta componente en las

proyecciones y a pesar también de que para la mayoría de los países su importancia relativa probablemente irá decreciendo en el futuro, la importancia del estudio de las tendencias de la migración internacional no debe subestimarse. En la sección IV se ha visto cómo los movimientos migratorios internacionales parecen haber sido una causa importante del error de las proyecciones para algunos países de América Latina. El hecho de que su influencia no haya podido comprobarse plenamente señala la necesidad de mejorar las estadísticas de la migración internacional. También debe tenerse en cuenta la posibilidad de que la migración internacional proveniente de países de ultramar sea substituida en el futuro por migración entre los distintos países de la región, especialmente los que integren asociaciones económicas

Empleo de computadoras electrónicas en las proyecciones de población

A. F. POBEDINA

1. El cálculo prospectivo de población posee su determinación integral a base de unas u otras hipótesis de la cifra futura de la población y de su composición.

2. Sin datos sobre la cifra y la composición de la población es imposible la correcta organización de la producción social, la organización de un servicio detallado vital y cultural de las gentes. La elaboración de un proyecto para la construcción y distribución de las empresas industriales, estaciones eléctricas, ferrocarriles, empresas comunales, redes comerciales, escuelas, hospitales, instituciones infantiles, viviendas, etc., debe coordinarse con la cifra general de la población, la cifra de la población capaz de trabajar, la de los niños en edad escolar y preescolar, y otros grupos por sexo y edad.

3. Entre los métodos conocidos de la proyección de la población el más preciso es el método del desplazamiento de las edades, el cual permite con suficiente grado de seguridad calcular el presunto volumen de población por sexo y edad en el futuro.

4. El método de desplazamiento de las edades se aplica en la Unión Soviética hace tiempo; en particular con este método fueron realizados cálculos de la cifra de la población para el primer plan quinquenal de desarrollo de la economía nacional de la URSS (años 1928-1932).

5. Este método es muy laborioso. Así para la determinación de la cifra de la población con veinte años de anticipación para cualquier unidad territorial, en serción ciudad, pueblo, hombres, mujeres, teniendo en cuenta la migración, es indispensable en dos millares de números de información inicial ejecutar más de cien mil operaciones de cálculos.

6. La planificación de la economía nacional de la URSS exige el cálculo prospectivo de la población no solamente en conjunto para el

país, sino también para las repúblicas de la Unión, regiones y zonas económicas. En correspondencia con esto también para el volumen de trabajo de cálculo habrán de estimarse por millones las operaciones. Es natural que en tal colectivo el cálculo operativo de la presunta población en las máquinas calculadoras clásicas ocuparía mucho tiempo y trabajo. En los tiempos actuales estos problemas se resuelven con éxito dado que los cálculos se ejecutan en máquinas computadoras electrónicas.

7. La aplicación de la técnica de cálculo electrónica se muestra efectiva en aquellos casos en los cuales el cálculo se descompone en un gran número de fases y cada una de ellas puede obtenerse según un programa uniforme. Las estimaciones prospectivas de la población que exigen una gran cantidad de cálculos para muchas regiones según idéntico programa, responden a tales exigencias.

8. El cálculo mediante máquinas computadoras electrónicas puede obtenerse con una rapidez superior en decenas de veces al realizado mediante máquinas clásicas eléctricas de cálculo. Si en las máquinas computadoras clásicas el cálculo inclusive de una variante está relacionado con un gran gasto de tiempo y energía, entonces la aplicación de la técnica de cálculo electrónica asegura un rápido cálculo de la cifra prospectiva de población en algunas variantes a base de diversas hipótesis sobre el régimen de la reproducción en el futuro.

9. En la URSS se elaboran modelos de cálculo de la reproducción de la población teniendo en cuenta solamente los factores naturales del movimiento de la población y los modelos de cálculo de la reproducción que tienen en cuenta tanto el movimiento natural como la migración de la población.

10. En el fondo estos modelos se apoyan en el método de desplazamiento de las edades.

11. Los programas para el cálculo de la cifra perspectiva de la población se componen partiendo de diversas hipótesis sobre el régimen de la reproducción de la población. En particular, con ocasión de una variante de cálculo fue adoptada la conjetura sobre la invariabilidad del régimen de la reproducción de la población en todo el período de cálculo; en otras variantes se adoptó una serie de hipótesis sobre las variabilidades del régimen de la reproducción de la población en perspectiva.

12. Con ocasión del cálculo de la cifra perspectiva de la población según modelos, teniendo en cuenta únicamente los factores del movimiento natural en régimen invariable de la reproducción, se utilizaron los siguientes datos iniciales:

a) Cifra de la población al principio del período de cálculo de acuerdo con el sexo y grupos de edades de año por año (de cero a cien años) con distinción de la ciudad y el campo.

b) Coeficientes de supervivencia de la población por sexo y grupos de edades de año por año con separación de la ciudad y el campo y coeficientes de supervivencia de los recién nacidos hasta el final del año de calendario.

c) Coeficientes de fecundidad por grupos de edades de año por año de las mujeres de quince a cuarenta y nueve años con distinción de la ciudad y el campo.

d) Frecuencia de natalidad de niños y niñas.

13. La técnica de desplazamiento por edades consiste en lo siguiente: la cifra de la población de cada unidad territorial al principio del período de cálculo (por ejemplo, en 1-1-1964) por grupos de edad de año por año por cada sexo se desplaza del año base, t , al principio del año siguiente, $t + 1$, mediante la multiplicación por el coeficiente de supervivencia de las edades correspondientes, es decir, la población de cada edad, i , se desplaza a la edad $i + 1$ años. Como resultado se obtiene la cifra de la población para el año siguiente en todos los grupos de edades, además de la edad hasta 1 año ($i=0$).

14. La cifra de los niños de edad inferior a un año se obtiene de la siguiente manera:

a) Se calcula la cifra media anual de mujeres en la edad de quince-cuarenta y nueve años, inclusive. Mediante la multiplicación del número medio anual de estas mujeres en cada edad i por el coeficiente de fecundidad correspondiente a esta edad, y posterior adición de

los productos obtenidos se halla el número de los que han nacido en todo el año, t .

b) El número de los que han nacido durante el año se distribuye en niños y niñas, partiendo del porcentaje de niños y niñas entre los que han nacido.

c) El número resultante de niños y niñas que han nacido se multiplica por el coeficiente de supervivencia de los recién nacidos hasta el final del año de calendario, con cuyo resultado se obtiene el número de los niños de edad cero al principio del año, $t + 1$.

15. Después todos los cálculos se repiten para la obtención de la cifra de la población al principio de todos los años siguientes, para el período prospectivo.

16. El algoritmo del modelo, basado en el cálculo únicamente de los factores naturales de la reproducción de la población con régimen invariable, se presenta bajo el siguiente aspecto:

$$K_i^{a\beta} \chi_i^{a\beta t} = \chi_{i+1}^{a\beta (t+1)} \quad (1)$$

Desplazamiento de las edades de 0 a 99 años, inclusive

$$K_{99}^{a\beta} \chi_{99}^{a\beta t} + K_{\Omega}^{a\beta} \chi_{\Omega}^{a\beta t} = \chi_{\Omega}^{a\beta (t+1)} \quad (2)$$

Desplazamiento de las edades para la obtención de la cifra de población de 100 años y mayores

$$K_{-1}^{a\beta} \xi_{-1}^{a\beta} \sum_{i=15}^{i=10} \phi_{i\frac{1}{2}}^{a\beta} (\chi_i^{a\beta \text{ mujeres } t} + \chi_{i-1}^{a\beta \text{ mujeres } t} \cdot K_{i-1}^{a\beta \text{ mujeres}}) = \chi_{\Omega}^{a\beta (t+1)} \quad (3)$$

Cálculo del número de los que han nacido en el año t y que han sobrevivido hasta el principio del año $t+1$

en las que t = un año de calendario;

i = edad (0, 1, 2 ... 98, 99);

Ω = edad de 100 años y más;

α = ciudad o pueblo;

β = hombres o mujeres;

$\chi_i^{a\beta t}$ = cifra de la población por edad, sexo, con distribución en ciudad y campo al principio del período de cálculo (año t);

$K_i^{a\beta}$ = coeficiente de supervivencia por sexo, según grupos de edades año por año de 0 a 99 años inclusive, con separación de ciudad y campo;

$K_{\Omega}^{a\beta}$ = coeficiente de supervivencia por sexo de las personas de 100 años de edad y más, con distribución en ciudad y campo;

$K_{-1}^{a\beta}$ = coeficiente de supervivencia de los que han nacido hasta el final de un año de calendario;

ϕ_i^a = coeficientes de fecundidad de las mujeres en la edad de 15 a 49 años inclusive, con distribución en ciudad y campo;

$\xi^{a\beta}$ = porcentaje de niños y niñas en el número general de los que han nacido (ξ de niños + ξ de niñas = 100 por 100).

17. Además, en este modelo se prevé el cálculo del número de los que han muerto en el transcurso del año t de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$M^{a\beta t} = \sum_{i=0}^{\Omega} \chi_i^{a\beta t} (1 - K_i^{a\beta}) + N^{a\beta t} (1 - K_{-1}^{a\beta}) \quad (4)$$

en las que $M^{a\beta t}$ = el número de los que han muerto en el año t con la distinción de sexo, ciudad campo;

$N^{a\beta t}$ = el número de los que han nacido en el año t con la distinción por el sexo, ciudad y campo.

18. La comparación de los datos obtenidos como resultado de los cálculos con las máquinas electrónicas de la cifra de población hipotética con el cálculo obtenido a base de los datos estadísticos (datos del censo + los que han nacido — los que han muerto), ha indicado que estos datos se diferencian mutuamente muy poco significativamente (en $\pm 0,1$ por 100).

19. Pero esto referido solamente a la cifra general de la población. En conjunto el modelo era también ya imperfecto, puesto que él no tenía en cuenta la migración del campo a la ciudad, esto es, no reflejaba la migración de la población.

20. Los fuertes ritmos de desarrollo de la industria en la URSS se acompañan del traslado de grandes masas de población del campo a la ciudad. La fracción de la población urbana se aumenta de manera incesante, y la población rural disminuye de manera correspondiente. Como resultado de la migración se altera la estructura por sexo y edad de la población urbana y de la rural, y esto último constituye uno de los factores más importantes, que de-

terminan el crecimiento natural y, por consiguiente, también la cifra de población en el futuro.

21. La necesidad de tener en cuenta en los cálculos de la cifra supuesta de la población el factor de la migración no provocó la duda; por esa razón fue continuado el trabajo de acuerdo con el perfeccionamiento del algoritmo y los programas de los cálculos demográficos con el cómputo integral en estos cálculos de los factores de la migración.

22. El nuevo modelo de cálculo de la población preveía las diversas hipótesis sobre las modificaciones del régimen de la reproducción de la población, y también las siguientes formas de migración:

a) Migración interior en cada república (interior en cada región), esto es, desplazamiento del campo a la ciudad dentro de los límites de su república (o región).

b) Migración entre repúblicas (entre regiones), esto es, desplazamientos de la población de los campos y de las ciudades de una república (región) a los campos y ciudades de otra república (región).

c) Incremento de la población urbana y disminución de la rural en relación con la transformación de los centros de población rural en urbanos, como resultado del desarrollo industrial de estos centros.

23. Las dimensiones y dirección de la migración pueden ser modificadas bajo la influencia de numerosos factores. La dinámica de la población en perspectiva está mucho menos relacionada con el pasado que con el futuro, y por consiguiente, no se puede basar en los datos estadísticos en años pretéritos la determinación de los volúmenes de la migración en el futuro enteramente.

24. El modelo de reproducción de la población teniendo en cuenta la migración fue construido de tal manera que la determinación de dimensiones generales de la migración y la dirección de las corrientes migratorias se llevaron a la fase de preparación de los datos iniciales, y estas informaciones a la máquina, de acuerdo con los años de cálculo, juntamente con los datos iniciales sobre la cifra de población y otros.

25. Por consiguiente, para conocer en el cálculo perspectivo de la cifra de la población el factor del desplazamiento mecánico de la población es necesario desde el principio determinar los volúmenes de la migración, a partir

de las diversas elaboraciones de proyectos de acuerdo con el desarrollo de la economía, de tales o cuales unidades administrativas, en el futuro, y posteriormente, en tanto que el cálculo de la población se sabe por los grupos de edades de año por año con separación por sexo, preparar los coeficientes para la distribución de los emigrantes por sexo y edad.

26. Para los diversos conjuntos de emigrantes esta distribución en el modelo fue decididamente diferente. Para el saldo de la migración interior en las repúblicas y entre repúblicas (incremento mecánico) la preparación de los porcentajes de la distribución de los emigrantes según sexo y edad se realiza en la fase de preparación de los datos iniciales a base de la utilización de los materiales estadísticos sobre traslados de la población en la URSS, repúblicas de la Unión y regiones económicas en los años precedentes y considerando la particularidad de la estructura por sexo y edad de la población en el futuro.

27. En los cálculos fueron consideradas las siguientes situaciones: para el saldo de la migración interior en las repúblicas los porcentajes de hombres y mujeres y los porcentajes de la distribución de los emigrantes por la edad se determinaron partiendo de los datos correspondientes a cada unidad territorial, y para la migración entre las repúblicas se adoptaron como únicos para todas las unidades territoriales de la URSS, a base de los datos correspondientes en su conjunto para la URSS, en tanto que fue necesario observar la coordinación equilibrada de las personas salientes de unas repúblicas o regiones y las entrantes en otras repúblicas o regiones.

28. El saldo de la migración interior en las repúblicas o entre las repúblicas se calculó mediante máquina computadora electrónica de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\epsilon^{\alpha} B^{\beta t} \gamma^t \rho_i^{\beta t} + d^{\beta t} \gamma^t P_i^{\beta t}$$

en las que $\rho_i^{\beta t}$ = el porcentaje de la distribución de los emigrantes por su edad dentro de los límites de una unidad territorial dada ($\sum \rho_i^{\beta t} = 100$);

$P_i^{\beta t}$ = porcentaje de la distribución de los emigrantes por su edad en la migración entre las repúblicas ($\sum \rho_i^{\beta t} = 100$);

$B^{\beta t}$ = porcentajes de hombres y mujeres en la migración interior en las repúblicas;

$d^{\beta t}$ = porcentaje de hombres y mujeres en la migración entre las repúblicas;

γ^t = magnitud del saldo neto de la migración interior en las repúblicas, marcada para cada año de cálculo t ;

$\gamma^{\alpha t}$ = magnitud de la migración entre repúblicas marcada para cada año de cálculo t ;

$\epsilon^{\alpha} = +1$, si el cálculo se ejecuta para la ciudad ($\alpha =$ ciudad);

$\epsilon^{\alpha} = -1$, si el cálculo se ejecuta para el campo ($\alpha =$ campo).

29. La cifra de la población, trasladada de la categoría de población rural a la categoría de población urbana a consecuencia de la transformación de los centros rurales en urbanos, se distribuyó por sexo y edad en el proceso de cálculo en máquina computadora electrónica, partiendo de la correlación de las edades separadas de hombres y mujeres en la cifra general de la población de cada república (de la región) en tal o cual año de cálculo, hecha la reflexión de que los establecimientos transformados en relación con el desarrollo de la economía, género de vida y por consiguiente de la composición por sexo y edad ocupan una posición intermedia desde hace mucho tiempo entre los establecimientos urbanos y los establecimientos indudablemente rurales y que la distribución de la población en ellos de acuerdo en la edad y el sexo constituye un término medio entre el contingente de los habitantes de las ciudades y de los pueblos.

30. El cálculo matemático de la transformación se describe de la siguiente manera:

$$\epsilon^{\alpha} \left(\frac{\chi_i^{\text{ciudad } \beta t} + \chi_i^{\text{campo } \beta t}}{\chi^t} \right) r^t,$$

en las que r^t = la magnitud de la transformación, planeada para cada año de cálculo ($t =$ año 1964, 1965, etcétera);

$\chi_i^{\text{ciudad } \beta t}$ = cifra de la población urbana, distribuida por sexo y edad;

$\chi_i^{\text{campo } \beta t}$ = cifra de la población rural, distribuida por sexo y edad;

χ^t = cifra general de la población de una unidad territorial al principio del año t -ésimo.

31. Las hipótesis sobre las futuras alteraciones del régimen de reproducción de la población se elaboran a base del conocimiento de estas alteraciones en el pasado en tales o cuales consideraciones en relación con el futuro, basadas en las modificaciones economicosociales.

32. En particular, los cálculos variantes de la cifra perspectiva de la población se basan en el cálculo que tiene en cuenta la disminución de mortalidad infantil, la disminución de la mortalidad a otras edades, y teniendo en cuenta el incremento en algunas repúblicas de la natalidad por edades.

33. Para la realización de las hipótesis sobre cierta modificación del régimen de la reproducción en el futuro en el algoritmo del modelo de los cálculos demográficos fueron introducidas funciones de modificación de los coeficientes de fecundidad y de los coeficientes de supervivencia.

34. En el cálculo del número de los que han nacido teniendo en cuenta la elevación de la natalidad se utilizan los ritmos medios anuales de modificación del coeficiente de fecundidad para los años perspectivas (μ_i^{at}).

35. El cálculo del índice de modificación de los coeficientes de fecundidad por años se obtiene en el sistema de máquina computadora electrónica de acuerdo con la fórmula:

$$\mu_i^{at} = \sqrt[n]{M_i^a}$$

en la que M_i^a = el ritmo de incremento hipotético de los coeficientes de fecundidad al final del año perspectiva en relación con el año base (ordenados según la edad de las mujeres, para la ciudad y el campo);

n = número de años a calcular.

36. En el desplazamiento de las edades se utilizan también los ritmos medios anuales de alteración de los coeficientes de supervivencia para cada edad con distinción de ciudad, campo, hombres, mujeres ($\lambda_i^{a\beta t}$).

37. Para obtener el índice de la modificación anual de los coeficientes de supervivencia, es indispensable desde el principio calcular los

nuevos coeficientes de supervivencia al final de cada período previsto teniendo en cuenta la disminución hipotética de la mortalidad. En calidad de parámetros iniciales se toma en consideración la importancia de la probabilidad de morir ($q_i^{a\beta}$), sobre cuya base se calculan los coeficientes iniciales de supervivencia, y para todo el período previsto los coeficientes hipotéticos de la modificación de la probabilidad de morir ($\eta_i^{a\beta}$).

38. El cálculo de los índices de la modificación media anual de los coeficientes de supervivencia se obtiene de acuerdo con un subprograma separado según la fórmula siguiente:

$$a) \quad K_i^{1a\beta} = \frac{(1 - q_i^{a\beta} \eta_i^{a\beta}) (2 - q_{i+1}^{a\beta} \eta_{i+1}^{a\beta})}{2 - q_i^{a\beta} \eta_i^{a\beta}}$$

Cálculo de los coeficientes de supervivencia teniendo en cuenta la disminución hipotética de la mortalidad hasta final del período previsto

$$b) \quad \lambda_i^{a\beta t} = \sqrt[n]{\frac{K_i^{1a\beta}}{K_i^{a\beta}}}$$

Cálculo de la función de modificación media anual de los coeficientes de supervivencia

en la que $K_i^{a\beta}$ = coeficiente de supervivencia al principio del período previsto;

$K_i^{1a\beta}$ = coeficiente de supervivencia teniendo en cuenta la disminución de la mortalidad al final del período planeado;

$q_i^{a\beta}$ = probabilidad de morir en el curso del año próximo de vida para la edad i , del contingente $\alpha\beta$;

$\eta_i^{a\beta}$ = probabilidad de morir en el $q_i^{a\beta}$ en el período planeado del cálculo;

n = número de años en cálculo;

$\lambda_i^{a\beta t}$ = índice de variación de los coeficientes de supervivencia en un año de cálculo.

39. El índice de variación, obtenido de esta manera, de los coeficientes de supervivencia ($\lambda_i^{a\beta t}$), se utiliza en el programa básico del cálculo con desplazamiento de las edades.

40. El algoritmo del modelo, que tiene en cuenta el factor de la migración y la variación del régimen de reproducción de la población en perspectiva en su conjunto, se describe así:

$$\frac{\gamma_i^{a\beta t} K_i^{a\beta} x_i^{a\beta t}}{\text{Desplazamiento de las edades}} + \frac{[\epsilon^a B \beta t \gamma_i^t \rho_i^{\beta t} + d \beta t \gamma_i^t P \beta t]}{\text{Traslado de la población del campo a la ciudad (incremento mecánico)}} + \frac{\epsilon^a \left(\frac{x_i^{\text{ciudad } \beta t} + x_i^{\text{campo } \beta t}}{x_i^t} \right) r^t = x_{i+1}^{a\beta(t+1)}}{\text{Traslado de la población del campo a la ciudad a consecuencia de la transformación}} \quad (1')$$

$$\frac{\lambda_{99}^{a\beta t} K_{99}^{a\beta} \cdot x_{99}^{a\beta t} + \lambda_{\Omega}^{a\beta t} K_{\Omega}^{a\beta} x_{\Omega}^{a\beta t}}{\text{Desplazamiento de las edades para la obtención de la cifra de la población en la edad de 100 años y más}} = x_{\Omega}^{a\beta(t+1)} \quad (2')$$

$$\frac{\lambda_{-1}^{a\beta t} K_{-1}^{a\beta} \epsilon^{a\beta} \sum_{i=15}^{49} \mu_i^{a\beta} \phi_i^{a\beta} \frac{1}{2} (x_i^{a\beta \text{ mujeres } t} + x_{i-1}^{a\beta \text{ mujeres } t} \lambda_{i-1}^{a\beta} K_{i-1}^{a\beta \text{ mujeres}})}{\text{Cálculo del número de los que han nacido en el año } t \text{ y que han sobrevivido hasta el principio del año } t+1}} = x_0^{a\beta(t+1)} \quad (3')$$

Cálculo del número de los que han nacido en el año t y que han sobrevivido hasta el principio del año $t+1$

$$M^{a\beta t} = \sum_{i=0}^{\Omega} x_i^{a\beta t} (1 - K_i^{a\beta} \lambda_i^{a\beta t}) + N^{a\beta t} (1 - K_{-1}^{a\beta} \lambda_{-1}^{a\beta t}) \quad (4')$$

Cálculo del número de los que han muerto en el transcurso del año t

41. La esencia del algoritmo para los cálculos prospectivos demográficos teniendo en cuenta la migración para un año por unidad territorial se incluye en el siguiente.

42. En principio se ejecutan todas las operaciones, relacionadas con el desplazamiento de las edades y la determinación del número de los que han nacido, esto es, el cálculo se hace igual que en el programa que no tiene en cuenta la migración.

43. Posteriormente, a base de los datos planeados sobre el traslado de la población dentro de la república y entre las repúblicas se distribuye la cifra final de la población urbana y rural al principio del año de cálculo.

44. En los cálculos se considera que con el traspaso de la población de la categoría rural a la categoría urbana al mismo tiempo se disminuye también el régimen de su reproducción desde el urbano al rural.

45. Nuevamente los valores obtenidos de la

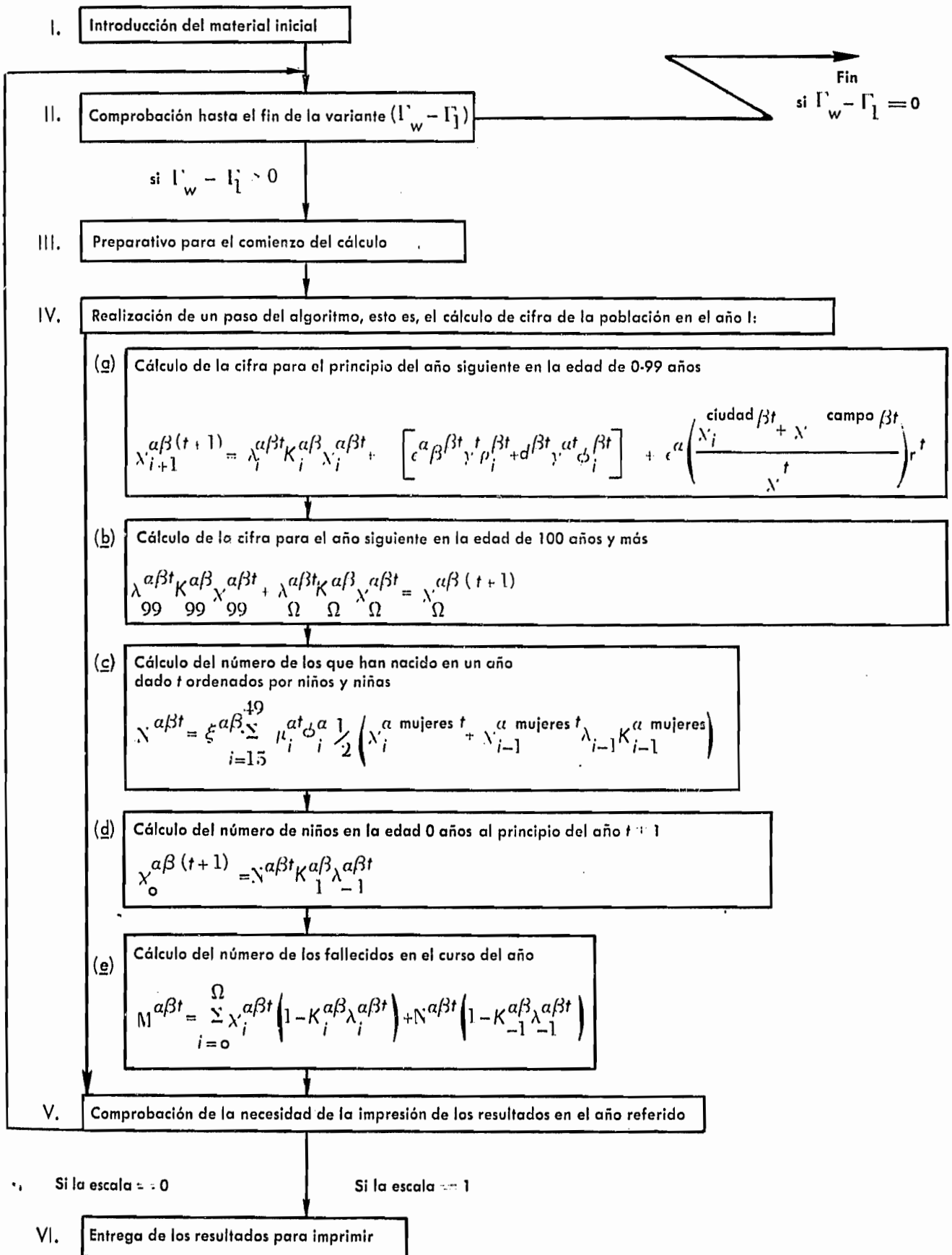
cifra de la población se hacen iniciales para el cálculo de los datos al principio del siguiente año de cálculo, etc.

46. La información inicial, así como también el programa de solución del problema, antes de ser introducidos en máquina, deben ser trasladados a fichas perforadas, cintas magnéticas u otros portadores de información.

47. Después de la introducción en la máquina del programa y de la información inicial, de acuerdo con las órdenes del programador la máquina computadora electrónica, en cierta sucesión, obtiene la solución automática del problema (véase el esquema en bloques en el apartado 15).

48. Los resultados de la solución se facilitan en forma impresa.

49. El esquema en bloques del programa básico consta de los siguientes bloques, cuya sucesión se dicta por la tecnología de los cálculos.



50. Con los rectángulos separados (bloques) en este esquema están representadas las partes finales del programa.

51. El primer bloque (I) realiza la introducción del material inicial con fichas perforadas, control de la corrección de la impresión de las fichas y de las correcciones de la introducción.

52. El segundo bloque (II) realiza la comprobación del final de la variante con auxilio de la diferencia $\Gamma_w - \Gamma_1$. En el símbolo Γ_1 se acumula el número de pasos realizados; en Γ_w se halla el número propuesto de pasos.

53. El tercer bloque (III) realiza la operación de desplazamiento de la cifra al principio del año siguiente, y también las llamadas desde el tambor magnético necesarias para el cálculo de los coeficientes.

54. El cuarto bloque (IV), que realiza directamente el cálculo de la cifra de la población, consta, a su vez, de cinco bloques (*a, b, c, d, e*), en los cuales mediante las fórmulas correspondientes y en determinada sucesión se obtiene el cómputo de la cifra de la población.

55. El quinto bloque (V) obtiene la comprobación de las condiciones de la necesidad de la entrega de los resultados del año referido para imprimir. La comprobación se realiza por escala, la cual presenta el conjunto 0 y 1, donde el 1 corresponde a "paso que es necesario entregar para imprimir"; 0 corresponde a "paso que no permite la entrega de los resultados para imprimir".

56. El sexto bloque (VI) realiza la entrega de los resultados para imprimir.

57. La información salida para el principio de cada año de cálculo por cada unidad territorial se imprime en diez grupos:

Población urbana (hombres, mujeres, ambos sexos).

Población rural (hombres, mujeres, ambos sexos).

Toda la población (hombres, mujeres, ambos sexos).

58. Para cada grupo entrega el número de los nacidos y los fallecidos, cifra general de la población, cifra de la población por grupos de edades de un año, por grupos de edades de cinco años, y por una serie de otros grupos de edades, imprescindibles para la planificación del desarrollo de la economía nacional, servicios médicos, culturales y vitales.

59. Además, a base de los datos absolutos sobre la población, en la máquina se computan, y se entregan para imprimir, una serie de índices relativos: el número de los que han nacido, fallecidos y crecimiento natural por 1.000 habitantes, volumen relativo de los grupos de edades separados en la cifra general de cada categoría, volumen relativo de la población urbana y rural, en la cifra general de la población y otros.

60. Todos los datos citados se entregan por la máquina en forma de tablas con la designación textual de los índices.

61. Después de la ejecución de los cálculos en la máquina computadora electrónica se verifica un detallado análisis económico de los datos obtenidos y de diversas variantes se elige una variante óptima.

Base de proyección para las poblaciones del Africa tropical: examen general

A. ROMANIUK

1. El objeto de este trabajo es examinar las bases sobre las que se pueden hacer proyecciones, por edades, de la población del Africa tropical. En las tres primeras secciones trataremos de los datos básicos sobre la estructura por edades, la fecundidad y la mortalidad, que se obtuvieron en los censos levantados en los últimos años. La sección última ofrece algunas consideraciones cualitativas respecto a la tendencia futura de la fecundidad y la mortalidad. La falta de espacio nos obliga a prescindir en este examen de otros temas afines, tales como el tamaño de la población y la tasa de crecimiento que se deduce de las cifras de población basadas en censos consecutivos.

I. ESTRUCTURA POR EDADES

2. Generalmente los censos levantados en Africa en los últimos años presentan la estructura por edades en grupos quincenales o decenales. Además de numerosas irregularidades (originadas por errores accidentales, omisiones diferenciales de edad, y quizá ciertas fluctuaciones anteriores de las tasas vitales), estas estructuras presentan desviaciones de una naturaleza evidentemente sistemática. Dichas desviaciones son tan semejantes en las diferentes poblaciones africanas a las que nos referimos, que se puede hablar realmente de un tipo específicamente africano de errores en las declaraciones de edad. Cuando se compara con una estructura por edades estable, basada en las actuales tasas vitales, estimadas u observadas, la composición por edades declarada muestra, sobre todo, un visible déficit en los jóvenes (de diez a veinte años), que en algunos casos llega al 50 por 100 de la proporción esperada, y un exceso evidente de adultos entre los veinte y los cuarenta y cinco años, especialmente por lo que respecta a las mujeres. Muestra también, en muchas de las poblaciones estudiadas, un

déficit menos pronunciado, aunque bastante característico, en la proporción de ancianos. En contraste con esto, las declaraciones relativas a los niños menores de diez años, y especialmente a los menores de cinco años, son generalmente mucho más satisfactorias.

3. El problema que se plantea al iniciar la proyección es el de cómo ajustar la estructura por edades en la fecha base. La elección del método depende de la causa principal de las desviaciones. A este respecto, hay algunas diferencias de opinión entre los demógrafos que trabajan en Africa. Los autores de la proyección hecha recientemente para el Africa de habla francesa, por ejemplo, se contentan con un promedio de la estructura por edades de los distintos países, eliminando de este modo ciertos errores accidentales, pero dejando intacta la forma esencial de la estructura por edades declarada. Piensan que las desviaciones de esta estructura se deben en realidad, en gran parte, a fluctuaciones pasadas de las tasas vitales¹. Los autores de la proyección demográfica para la República Democrática del Congo² mantienen una posición similar. Es muy posible que en el pasado hayan tenido lugar algunas fluctuaciones en las tasas vitales. Sin embargo, es dudoso que estas fluctuaciones sean realmente perceptibles en una estructura por edades que adolece claramente de sesgos.

4. La única solución práctica sería ajustar a la estructura por edades declarada una estructura estable basada en las actuales tasas vitales observadas o estimadas. Es cierto que no todas las poblaciones africanas son del tipo estable o cuasiestable. Sin embargo, incluso en aquellas poblaciones que han experimentado una ten-

¹ Francia, Ministerio de Cooperación, *Perspectives de population dans les pays africains et malgache d'expression française* (París, 1963), pág. 4.

² M. Fabry y J. Mayer, *La population future du Congo* (Bruxelles, Centro de Estudio de los Problemas Sociales y Profesionales de la Técnica, 1959).

dencia descendente de su fecundidad, sería preferible una estructura por edades estable, basada en las tasas actuales de mortalidad y de fecundidad, a una dudosa suavización empírica.

II. MORTALIDAD

5. En ciertos países, los censos, además de la información convencional, por grupos de edad, sobre los fallecimientos que han tenido lugar en doce meses, suministran datos sobre la proporción de niños fallecidos entre todos los nacidos, por grupos de edad de las madres. Esta proporción se puede convertir en una probabilidad de muerte desde el nacimiento a la edad (${}_nq_0$) por medio de una técnica especial perfeccionada por W. Brass³. Sin embargo, se admite generalmente que ni una ni otra serie de datos son lo bastante fiables como para que puedan utilizarse directamente en la construcción de una tabla de supervivencia, que es necesaria para la proyección. Por tanto, actualmente se acostumbra acudir a una tabla de supervivencia elegida entre los modelos existentes (de las Naciones Unidas, de Princeton) que se ajuste, tanto como sea posible, al presunto cuadro de mortalidad real de la población proyectada.

6. En estas circunstancias, el problema práctico que se plantea es el de encontrar, por medio de análisis de los datos disponibles sobre la mortalidad, una base sobre la cual pueda hacerse la elección de un modelo adecuado. Verdaderamente, es razonable suponer que no todos los datos son igualmente erróneos. Un análisis detallado puede descubrir algunas partes lo bastante fiables para proporcionar alguna indicación sobre el nivel de mortalidad y, finalmente, sobre su estructura por edades, de forma que pueda elegirse un modelo apropiado. La comparación de dos series ampliamente independientes de datos de mortalidad puede ayudar a estimar su valor respectivo. Puede realizarse una prueba adicional de consistencia por medio de un análisis interno de las secuencias de edad de las tasas de mortalidad de cada serie de datos. En cualquier caso, hemos de poder expresar los diferentes índices de mortalidad en una forma común, a fin de ha-

cerlos comparables (por ejemplo, en ${}_1q_0$ ó ${}_5q_0$). Esto puede hacerse con la ayuda de los modelos de tablas de mortalidad de las Naciones Unidas o de Coale-Demeny. Estos últimos modelos tienen la ventaja de estar subdivididos en cuatro diferentes estructuras típicas, por edades, de la mortalidad, designadas como Oeste, Este, Sur y Norte⁴.

7. La estructura por edades de la mortalidad, aunque de importancia relativamente pequeña por lo que se refiere a la proyección misma (al ser ésta sólo aproximada), es de gran importancia para el análisis de los datos en la forma antes indicada. Así, la tasa de mortalidad infantil deducida de una tasa dada de mortalidad de niños mayores de un año, es significativamente más elevada cuando se emplea el modelo "Este" que cuando se emplea el modelo "Norte". Desgraciadamente, en vista de los graves errores por declaraciones diferenciales de edad, que afectan tanto a las personas vivas como a las fallecidas, es extremadamente difícil fijar con cierta seguridad la verdadera estructura por edades de la mortalidad de las poblaciones de Africa. Es más clara la relación entre la mortalidad infantil y la mortalidad juvenil. Realmente, el análisis de la información básica parece sugerir que en las poblaciones africanas una mortalidad infantil relativamente baja va unida a un nivel dado de mortalidad juvenil. Esto muestra una relación similar a la implicada en el modelo "Norte" de Coale-Demeny, basado en las tablas de mortalidad de los países escandinavos.

8. La tabla del apéndice compara, para unos cuantos países africanos, los tantos por mil que resultan de los datos declarados y los obtenidos por medio del modelo "Norte". La característica más interesante de esta comparación es la notable reducción de la tasa de mortalidad de los niños menores de un año (col. 1), basada en la mortalidad declarada de estos niños en un período de doce meses. Esto implica que la tasa de mortalidad de los niños mayores de un año (col. 2), resultante de los datos declarados, proporciona una base mejor para elegir un modelo que la tasa bruta de mortalidad y es, verdaderamente, mucho mejor que la tasa de mor-

³ W. Brass, "The construction of life tables from child survivorship ratios", *International Population Conference, New York, 1961*, vol. I (Londres, International Union for the scientific study of Population, 1963).

⁴ A. J. Coale, "Estimates of various demographic measures through the quasi-stable age distribution", *Emerging techniques in population research* (New York, Milbank Memorial Fund, 1963); A. J. Coale y P. Demeny, *Regional Model Life Tables and Stable Populations* (Princeton, Princeton University Press, 1964).

talidad infantil (de los niños menores de un año). No es fácil decidir cuál es la medida más adecuada de la mortalidad real, si la tasa de mortalidad de los niños mayores de un año, que resulta de los fallecimientos ocurridos en un período de doce meses, o los índices derivados de la relación entre los niños que han muerto y los nacidos vivos (cols. 3, 4). Ambas mediciones tienen sus ventajas y sus inconvenientes. Remitimos al lector al estudio de Frank Lorimer⁵, que analiza sus respectivas ventajas más detenidamente. No obstante, hemos de observar que ambos procedimientos están sujetos a omisiones en las declaraciones. Además, la mortalidad de los niños mayores de un año supuestamente declarada con referencia a un período de doce meses puede estar afectada por los errores relacionados con la indeterminación del período de referencia. Por otra parte, los índices basados en la proporción de niños fallecidos podrían expresar las condiciones de la mortalidad pasada más bien que las de la actual, aun cuando la serie de valores q_0 se limite sólo a los cinco años de edad (es decir, a los niños nacidos de mujeres entre los treinta y los treinta y cuatro años).

III. FECUNDIDAD

9. Las estadísticas sobre la fecundidad no sólo son más completas y diversas, sino que también parece que son más fiables. De este modo, además de la información sobre los nacimientos habidos en un período de doce meses, utilizada para calcular las tasas convencionales de fecundidad, los censos de muchos países africanos dan datos, por grupos de edad de las madres, sobre el número promedio de niños nacidos. Estos últimos datos pueden transformarse en tasas convencionales de fecundidad o pueden utilizarse como base para un ajuste de la tasa de natalidad declarada, en la forma indicada en el apéndice. Aunque la estructura por edades generalmente está muy deformada, es cierto, sin embargo, que las declaraciones de niños pequeños son relativamente correctas en los países donde los censos se han realizado casa por casa y donde el registro de los nacimientos ha alcanzado un porcentaje bastante alto, proporcionando, por tanto, la fecha exacta del nacimiento de muchos niños. En este

caso se puede obtener una tasa de natalidad bastante razonable por medio de un modelo de población estable, combinando un supuesto de la mortalidad con la población declarada de los niños menores de cinco años. Finalmente, aunque no tenga una relación directa con esto, los datos de que se dispone en muchos países sobre la proporción de mujeres estériles dan una idea de la capacidad procreadora de esas poblaciones.

10. La tabla del apéndice (cols. 5, 6, 7) compara, para algunos países, las estimaciones de las tasas de natalidad basadas en los tres diferentes procedimientos antes indicados. Es alentador encontrar que para ciertos países (la República Centroafricana, la República Democrática del Congo, Dahomey, Alto Volta, etc.) las tres estimaciones, a pesar de ser ampliamente independientes entre sí, llevan a un nivel de fecundidad muy semejante. Desgraciadamente, en otros países (Guinea, Níger) el margen de indeterminación es mayor.

11. Para una proyección más perfecta se necesitan tasas de fecundidad por grupos de edad. Desgraciadamente las tasas que resultan de los datos declarados sufren una fuerte influencia de los errores en las declaraciones de edad de las mujeres. Por término medio, estas edades están rebajadas, en la misma medida, aproximadamente, en que la proporción *declarada* de mujeres entre los quince y los cuarenta y cuatro años de edad excede a la proporción (estable) *verdadera* (véase párrafo 2). (En algunos países la tasa general de fecundidad que resulta de los datos declarados es del 10 al 20 por 100 más baja que la tasa general de fecundidad estable.) Ciertas proyecciones se basan en la estructura declarada de la fecundidad por edades y la última se ajusta sólo con respecto al nivel general. No conocemos, y no hay manera de averiguarlo, cómo quedan afectadas las tasas para cada grupo determinado de edad. Sería probablemente menos erróneo utilizar simplemente la tasa general de fecundidad en lugar de la tasa de fecundidad por edades (aunque esta última se ajuste con respecto a su nivel general). Ya que la tasa general de fecundidad declarada está reducida, puede calcularse una tasa "correcta" simplemente dividiendo la mejor estimación disponible de la tasa de natalidad por la proporción estable de mujeres en el grupo de edad entre los quince y los cuarenta y cuatro años de la población total.

⁵ F. Lorimer, "Possibilities and problems in the estimates of vital rates in Africa", *International Population Conference, Ottawa, 1963* (Lieja, International Union for the Scientific Study of Population, 1964).

IV. TENDENCIAS FUTURAS DE LA FECUNDIDAD Y LA MORTALIDAD

12. ¿Cuál es el curso probable de la fecundidad y la mortalidad para una proyección a plazo medio de unos veinticinco años?

A. Fecundidad

13. El supuesto más corriente para una proyección a plazo medio para el Africa tropical es el de que la fecundidad se mantendrá en su nivel actual. También se han hecho otros supuestos para las tendencias baja y alta, pero sin ningún intento serio de justificarlos. Por lo que se refiere a las poblaciones del Africa tropical, con una fecundidad actual alta (es decir, aquellas con una tasa de natalidad del 50 por 1.000 o más y una tasa de esterilidad de menos del 10 por 100), consideramos que el supuesto que implica una tendencia invariable de la fecundidad es el único congruente con el análisis de los factores fundamentales. Quizá el argumento más convincente en favor de este supuesto es la observación que puede hacerse con respecto a la fecundidad urbana de Africa. Verdaderamente, a pesar del hecho de que la urbanización trae consigo un cambio importante en las condiciones de vida, la actitud tradicional hacia la procreación no ha cambiado hasta ahora en los núcleos urbanos africanos. Las encuestas demográficas realizadas en los últimos años no revelan ninguna reducción significativa en la fecundidad urbana. Esto no significa, sin embargo, que no haya actualmente ningún cambio, ni que no podamos esperar en el próximo futuro, en los factores de la fecundidad en las poblaciones de Africa. Por ejemplo, ya es perceptible la elevación de la edad para contraer matrimonio, a causa de la mayor educación y de la imposición estatal de una edad mínima para el matrimonio. La disminución de la práctica de la poligamia en muchas partes de Africa puede producir también ciertos efectos reductores sobre la nupcialidad: la dilación de la edad de matrimonio y el aumento de la proporción de mujeres solteras. Aunque estos cambios pueden influir hasta cierto punto sobre la estructura de la fecundidad por edades, sin embargo su efecto reductor sobre la tasa de natalidad puede estar más o menos compensado por los factores que operan en la dirección opuesta. En especial, quisiéramos mencionar una debilitación de ciertas costum-

bres, tales como la abstención de relaciones sexuales durante la lactancia y, por consiguiente, la reducción de los intervalos intergenésicos. El desarrollo y el uso de las clínicas de maternidad en las ciudades y en algunas zonas rurales pueden traer como consecuencia una reducción de la mortalidad originada por accidentes en los alumbramientos.

14. El problema es más complejo cuando se consideran poblaciones que presentan una tasa de natalidad relativamente baja y una esterilidad elevada (véase apéndice). Aunque la mayoría de las poblaciones africanas son extremadamente prolíficas, existen, sin embargo, importantes regiones donde la esterilidad alcanza una tasa anormalmente alta (regiones centrales de la República Democrática del Congo, Gabón, la parte meridional del Sudán y otras regiones). Se proponen diferentes explicaciones para esta elevada esterilidad. Nuestro propio estudio de los factores de la fecundidad de la República Democrática del Congo, así como otras investigaciones hechas en otros países⁶, nos han convencido de que las enfermedades venéreas constituyen la razón principal, si no la única, de la infecundidad. Si esto es cierto, entonces la tendencia futura de la fecundidad en las regiones de una fecundidad actual baja dependerá principalmente del éxito de un programa médico para la supresión de las enfermedades venéreas. En contraste con los factores sociales de la fecundidad, cuyo cambio es lento, los factores sanitarios pueden producir un impacto muy rápido sobre la fecundidad. En cualquier caso, el aspecto sanitario de la fecundidad en Africa merece un examen más profundo que el que se realiza en el presente análisis.

B. Mortalidad

15. La mayoría de las proyecciones hechas para el Africa tropical que hemos considerado hasta ahora, implican el supuesto de una elevación en la esperanza de vida al nacer, de medio año por año durante los próximos veinte años, aproximadamente. Sin embargo, apenas si se han analizado los factores fundamentales a fin de justificar tal supuesto. Este descansa simplemente en la confianza en un ulterior pro-

⁶ H. Greffith, "Gonorrhoea and fertility in Uganda", *The Eugenics Review* (julio de 1963); A. Romaniuk, *L'aspect démographique de la stérilité des femmes congolaises* (Leopoldville, Editions de l'Université Lovanium, 1961).

greso médico y tecnológico de Africa y en la experiencia reciente de países tales como Ceilán y Mauricio. El aumento de la esperanza de vida en estos países fue aproximadamente de un año por año durante el período 1950-1960. Este aumento es de cerca de 0,6 años por año para los habitantes de color (no Bantúes) del Africa del Sur. Hay que reconocer que los ejemplos citados se benefician de condiciones especialmente favorables que apenas se dan en otras partes del Africa tropical a una escala significativa. La pasada reducción de la mortalidad probablemente ha sido lograda en primer lugar por la pacificación y por el control de las epidemias, especialmente del tripanosoma. La erradi-

cación del paludismo y de las infecciones intestinales, dos importantes causas de la morbilidad del Africa tropical, requerirá un esfuerzo enorme y mucho tiempo. La fase siguiente del progreso médico, la medicina curativa, sólo beneficiará durante muchos años a las clases privilegiadas de la sociedad africana y a áreas escogidas, ya que la baja renta de la población no permite aún la práctica de la medicina curativa sobre una base popular. Considerando también las dificultades económicas y políticas que acompañan al proceso de descolonización en algunos países, la perspectiva de una reducción substancial de la mortalidad no parece ahora muy prometedora para el Africa tropical, en conjunto.

APENDICE

Tasa de mortalidad infantil ($1q_0$), tasa de natalidad y proporción de mujeres infecundas en algunos países africanos

(El fin de estas estimaciones es esencialmente ilustrativo)

País	Mortalidad infantil ($1q_0$) por 1.000				Tasa de natalidad (TN) por 1.000			Mujeres infecundas por 100
	1	2	3	4	5	6	7	
Congo (Leopoldville) (1958-1959) .	104	154	153	177	43	45	45	20
República del Africa del Centro (1959-1960)	190	154	194	207	48	46	47	16
Dahomey (1961)	110	207	—	—	54	56	—	—
Níger (1960)	—	—	210	184	60	55	53	6
Alto Volta (1960-1961)	174	219	—	—	49	50	48	6
Konkoure (Guinea) (1957)	114	164	165	182	40	46	57	10
Guinea	216	280	227	228	62	53	50	6
Camerún del Norte (1960)	180	180	225	228	42	41	41	12
Gabón (1960-1961)	129	230	—	—	36	35	30	—

¹ $1q_0$ basada en la mortalidad infantil dada por la encuesta a lo largo de un período de doce meses.

² Mortalidad infantil obtenida de la tasa de mortalidad de los niños mayores de un año, basada en los fallecimientos declarados en doce meses.

³ $1q_0$ obtenida de la proporción de niños fallecidos entre niños nacidos de mujeres de quince a diecinueve años de edad (Método de Brass).

⁴ $1q_0$ transformado de la $5q_0$ por medio del modelo "Norte" de Coale-Demeny. La $5q_0$ se basa en los niños fallecidos de los nacidos de mujeres de treinta a treinta y cuatro años de edad (Método de Brass).

⁵ TN basada en los nacimientos declarados en doce meses.

⁶ TN obtenida de la proporción de niños menores de cinco años, por el modelo "Norte" de Coale-Demeny; el supuesto de mortalidad: $1q_0$ (col. 3), y col. 2 si no se dispone de $1q_0$ (col. 3).

⁷ TN ajustada por referencia al número medio de niños nacidos de mujeres de veinte a veinticuatro años (la TN observada se multiplica por la razón entre la paridez a los 22,5 años y la fecundidad acumulada hasta los 22,5 años).

⁸ Porcentaje de las mujeres, de más de cuarenta y cinco años, que nunca tuvieron un hijo vivo, con respecto al número de mujeres de ese grupo de edad.

El desarrollo de la población finlandesa en la posguerra, comparado con las predicciones hechas después de la guerra

LEO TÖRNQVIST

1. Como consecuencia de la guerra y de los acontecimientos de la posguerra, todas las predicciones de la población finlandesa inmediatas a la guerra quedaron rápidamente inútiles por equivocadas. Por consiguiente, en 1947 se hizo una nueva serie de predicciones bajo la dirección del autor de este trabajo. En estas predicciones, que llegan hasta el año 2000, el futuro desarrollo se calculó mediante tasas de supervivencia, calculadas gráficamente para cada sexo y grupos quinquenales de edad, y las correspondientes tasas de natalidad para las mujeres. Con respecto a cada una de ellas se hicieron tres predicciones diferentes, llamadas "alta", "baja" y "media". Las dos primeras se pretendía que señalasen un intervalo de confianza del 80 por 100 del desarrollo actual. Los nombres de aquellas predicciones indican que un cambio desde la "media" a la "alta" o a la "baja" causará un aumento o una disminución, respectivamente, en la población. A consecuencia de que no se creía que la migración tuviese efectos notables sobre los resultados de los cálculos y de que no eran todavía previsibles los efectos de los nuevos antibióticos, estos factores no fueron tenidos en cuenta.

2. Cuando se predecía la futura evolución de las tasas de fecundidad específica, por edades, de las mujeres finesas, se supuso que los altos valores observados para el año 1947 descenderían rápidamente al nivel general de antes de la guerra. Sin embargo, el número de nacimientos del período 1946-1950 fue, equivocadamente, subestimado. El descenso total del 24 por 100 en el número de los nacimientos, desde el nivel máximo a un nivel "normal", casi coincide con la predicción "alta", según la cual se suponía que la disminución correspondiente sería del 24,7 por 100. Pero, en realidad, esta "normalización" de la tasa de natalidad, que se esperaba estuviese terminada al empezar

el período 1950-1959, no terminó hasta la mitad de esa década. Esto se debió a un notable incremento del número relativo de matrimonios en todos los grupos de edad fecunda. Este aumento fue especialmente sorprendente en el grupo femenino de veinte a veinticinco años, en el cual el conjunto de mujeres casadas ascendió desde el 27,6 al 45,4 por 100 durante el período 1940-1960. A consecuencia de la subestimación de la tasa de natalidad, el número real de nacimientos durante el período 1946-1960 ha sido un 9,8 por 100 más alto que la predicción "alta".

3. Los nuevos antibióticos, como la penicilina, estreptomycinina y aureomicina, ya se conocían en 1940, pero como sus efectos demográficos no podían entonces determinarse, se supuso que continuaría constante el aumento de las tasas de supervivencia que había tenido lugar durante los años 1930-1939. De cualquier modo, el desarrollo a este respecto ha sido en realidad tan extraordinariamente potente que, el nivel que, de acuerdo con la previsión, no podría alcanzarse hasta el año 2000, se alcanzó aproximadamente al terminar la década 1950-1959. Durante el período 1936-1940 la esperanza de vida de los niños varones al nacer era de 54,3 años y la de las niñas de 59,5 años. Durante el período 1956-1960 las mismas cifras eran 64,9 y 71,6 años, respectivamente, mientras que las correspondientes predicciones "altas" eran alrededor de ocho años más bajas. A efectos de comparación, puede citarse que, de acuerdo con la predicción "alta", la esperanza de vida al nacer, en el año 2000, se suponía que sería de 64,0 años para los niños y de 73,9 años para las niñas.

4. El aumento excepcionalmente rápido de la esperanza de vida al nacer es debido principalmente, en nuestra opinión, a los nuevos antibióticos, pero también ha podido causar una

ligera disminución de la mortalidad el aumento del número de matrimonios.

5. En la figura I se presentan las curvas que describen la evolución, durante la posguerra, de la población total, el número de nacimientos, los fallecimientos y las deducciones totales, incluido el número de defunciones, la emigración neta y las correcciones estadísticas. El crecimiento de la población real y el previsto están representados por las zonas sombreadas comprendidas entre las curvas que describen el número de nacimientos y las deducciones.

6. La situación real de la población finesa, en 1960, y las tres predicciones, están representadas por medio de la pirámide de edades de la figura II. En la escala utilizada, la parte de la pirámide que representa la población de cincuenta y cinco y más años de edad coincide

muy bien tanto con la población real como con la prevista. En el grupo de veinte a cincuenta y cuatro años de edad, por el contrario, el número real de personas es un 0,8 por 100 más pequeño que el que se esperaba de acuerdo con la predicción "baja". Esto se debe al hecho de que la migración ha producido una inesperada gran disminución en este grupo, que compensa por exceso el error padecido por la subestimación del aumento de las tasas de supervivencia. Sin embargo, el número de personas nacidas antes de 1945, de más de quince años de edad en 1960, coincide prácticamente con el número correspondiente de la predicción "baja". El efecto de la migración, sobre la población de quince a diecinueve años de edad, ha sido relativamente pequeño. La subestimación del descenso de la mortalidad

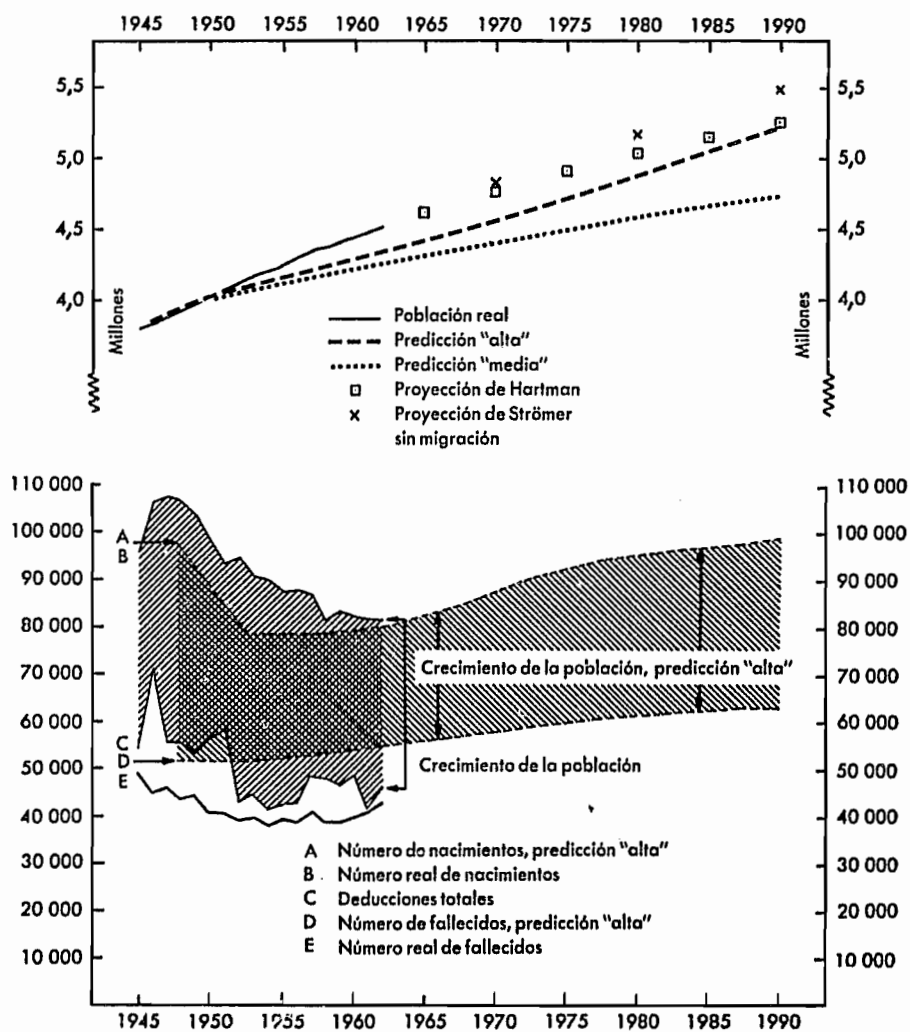


Figura 1

Evolución de la población finlandesa en la posguerra

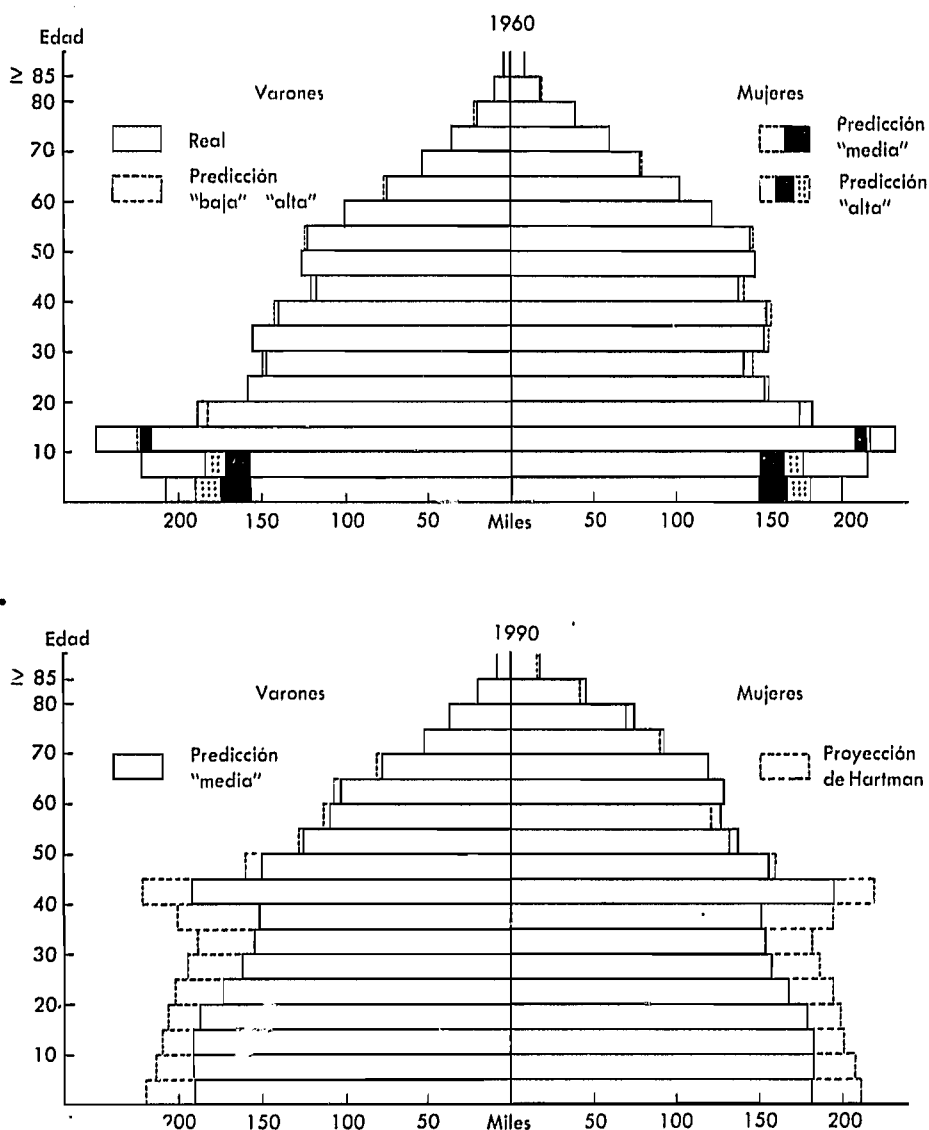


Figura II

Población de Finlandia

explica la razón por la cual el número real de personas de este grupo de edad es un 4,4 por 100 más alto que la predicción "alta". Considerada en su totalidad, la población en el año 1960 era un 5,9 por 100 más alta que la predicción "alta", un 7,6 por 100 más alta que la "media" y un 11,3 por 100 más alta que la "baja".

7. En los años 1950 y 1960 se realizaron, en Finlandia, censos generales de población. La información recogida a partir de ellos constituye la base de nuestras nuevas proyecciones de población que se hicieron bajo la dirección de Tor Hartman en 1963. Estas proyecciones para los años 1970, 1980 y 1990 se describieron en la publicación *Regional projections of population and households to the year 1990* (Pro-

yecciones de población y familias para el año 1990). Las proyecciones están basadas en los siguientes supuestos:

a) La emigración neta permanece en el nivel registrado en los años 1950-1959, es decir 7.000 al año.

b) La migración desde una región a otra o desde los municipios rurales a los urbanos o viceversa permanecerá, en cuanto se refiere a dirección e intensidad, como la calculada para la última mitad de los años 1950-1959.

c) Las tablas de mortalidad permanecen invariables durante el período de proyección como las calculadas, sobre la base de la mortalidad, para el año 1961.

d) Las tasas de natalidad, y sus diferencias entre las diversas partes del país, disminuyen.

8. Los resultados de estas proyecciones hasta el año 1990 también se representan en los anexos I y II, donde se comparan gráficamente con la predicción "alta" o "media" de nuestra primera previsión de la posguerra. Se ve en los dibujos que el número de nacimientos, según los cálculos, permanecerá continuamente a más alto nivel que el esperado de acuerdo con la predicción "media", aunque contrariamente a ésta, en la proyección no se tomó en consideración una neta repetición del *baby-boom* (elevación rápida de la natalidad) de la posguerra. En cuanto a la parte de la población de más de cuarenta y cinco años en 1990, es decir, que ya había nacido en 1945, el número de personas en este grupo de edad será prácticamente el mismo según ambos cálculos. Por tanto, el mayor número de mujeres de este grupo de edad en nuestra predicción "media" está completamente compensado por el menor número de hombres, y la disminución de la mortalidad por los supuestos hechos en la última proyección acerca de la migración.

9. Si continúa el bienestar del pueblo finlandés para aumentar sin perturbaciones hasta 1990, el número de 5,25 millones calculado por la proyección de Hartman para 1990 puede considerarse, en nuestra opinión, como una predicción "baja". Las últimas proyecciones, de 1964, dirigidas por A. Strömmer, *Calculations concerning the population development in communes of Finland during 1960-1990* (publ. The National Planning Offices, series A:16) dan como resultado, para el valor correspondiente, 5,19 millones, según los cálculos que tienen en cuenta la migración, mientras que se obtiene el valor más alto de 5,48 millones, de acuerdo con los cálculos que no consideran la migración. Si, además de la migración, también tenemos en cuenta el aumento de la esperanza de vida al nacer durante el período 1960-1990, y el hecho de que todas las predicciones aparentemente más antiguas y todas las proyecciones que se han hecho han sido sobrepasadas por el desarrollo real, no nos sorprendería a nadie que el número real de habitantes de 1990 estuviese por encima de los 5,5 millones.

Proyecciones de población para los países del Asia meridional central durante el decenio de 1950

PRAVIN M. VISARIA

1. Este trabajo pretende examinar las proyecciones demográficas hechas durante la década 1950-1960 para cuatro países del Asia meridional central a fin de valorar: *a)* el grado de acierto al estimar las tendencias generales de la población; *b)* las fuentes probables de error, y *c)* las direcciones en las que se requiere una investigación ulterior para perfeccionar las bases sobre las que pueden realizarse futuras proyecciones. Se refiere a la India (con inclusión de Sikkim), Paquistán, Ceilán y Nepal, países todos que han realizado dos censos entre 1950 y mediados de 1964.

2. Las poblaciones enumeradas por los últimos censos de estos países fueron las siguientes: India, 439,2 millones en 1-III-1961; Paquistán, 93,8 millones en 1-II-1961; Ceilán, 10,6 millones en 8-VII-1963, y Nepal, 9,4 millones (cifra provisional) en 22-VI-1961. La tabla del anexo muestra las diferencias, en porcentajes, entre estos recuentos censales y las proyecciones demográficas hechas por varios autores, así como el método y el año de la proyección. Las diferencias entre los datos del censo y los datos de las proyecciones de referencia han sido suavizadas, generalmente, por interpolación entre las tasas medias de crecimiento de los sucesivos quinquenios. Dado que de las poblaciones base de la mayoría de las proyecciones para la India se excluyeron los habitantes correspondientes a los territorios en que no se realizaron censos en 1951, las poblaciones proyectadas se comparan con el censo de 1961, de los territorios cubiertos con el censo de 1951. Además, ya que casi todas las proyecciones para la India y el Paquistán han resultado más bajas que los recientes recuentos censales, excepto en un caso, sólo se ha indicado para estos dos países el límite superior de las diversas proyecciones realizadas por un autor o un organismo.

3. Las principales características de la tabla pueden resumirse como sigue:

a) Mientras la mayoría de las proyecciones para Ceilán estimaban por exceso la población, todas las proyecciones (excepto una) realizadas para los otros tres países daban resultados más bajos.

b) Con la excepción de una de las proyecciones de Sarkar, la cuantía de las diferencias entre las poblaciones proyectadas y las censadas varía desde el -7,5 por 100, en el caso de la proyección para la India realizada por la Comisión de Planificación, hasta el +7,1 por 100 en el caso de la proyección "alta" de Selvaratnam para Ceilán. Las proyecciones más acertadas han sido: i) la proyección baja realizada por el Census and Statistics Department de Ceilán, y ii) la de las Naciones Unidas para el Paquistán, basada en supuestos de tipo medio. Varias de las proyecciones hechas en los últimos años del decenio 1950-1960 se han situado dentro del 3 por 100 de diferencia con respecto al recuento censal.

c) Todas las proyecciones, excepto una basada en el método matemático, o han utilizado el método de los componentes o han extrapolado las tasas de crecimiento correspondientes a cierto período anterior, algunas veces con un ajuste. Las proyecciones basadas en el método de los componentes han resultado mejores que las obtenidas extrapolando coeficientes de crecimiento.

4. En un examen general de las fuentes probables de error en las diversas proyecciones, pueden considerarse, en primer lugar, la calidad de los datos relativos a las poblaciones base. Mientras que Nepal no tuvo un censo simultáneo y referido a todo el territorio nacional hasta 1961, los otros tres países tienen una tradición bastante larga de censos periódicos. Sin embargo, en 1961 casi el 3,6 por 100 de la población del Paquistán fue o enumerada en cédulas especiales para tribus o meramente estimada. La baja densidad de población, en

Nepal, y algunos factores, evidentemente socio-culturales, en el Paquistán, plantean también dudas acerca de la integridad de la cobertura censal. Sin duda, la situación esta mejorando. Pero las discrepancias entre las poblaciones proyectada y enumerada podrían explicarse parcialmente por las diferencias entre la integridad de la enumeración de los sucesivos censos. En 1951, las condiciones en la India y el Paquistán se encontraban relativamente alteradas, y los censos de 1961 fueron mejores que los de 1951. Las encuestas muestrales para el control de la cobertura del censo de la India han mostrado existencia de un 1,1 por 100 y de un 0,68 por 100 de omisiones, respectivamente, en 1951 y 1961¹. Según estas estimaciones, la mejor cobertura del censo de 1961 puede justificar una diferencia de 1,8 millones, aproximadamente, entre las poblaciones proyectada y enumerada de la India. Esto puede decirse también del Paquistán, donde se reconoce oficialmente un 5 por 100 de omisiones en la enumeración de la población urbana en 1951.

5. Quizá, excepto en Ceilán, un problema importante, planteado al preparar las proyecciones de población, ha sido la escasez de información sobre los niveles de fecundidad y mortalidad. En Ceilán, el registro de los hechos vitales es casi completo. Pero en la India y el Paquistán el registro oficial es muy deficiente y en Nepal virtualmente no existe. Mientras la India, ya desde los primeros años de la década 1950-1960, dispone de unos cuantos estudios especiales *ad hoc* que proporcionaron estimaciones generalmente fiables de los coeficientes vitales de sus territorios, Nepal y el Paquistán no disfrutaron de tal ventaja. Los modelos de población estable y cuasiestable proporcionan estimaciones razonablemente buenas de los coeficientes de natalidad y de mortalidad; pero, sin embargo, los datos de edad de estos países también han sido deficientes y con la posibilidad de omisiones, por lo que la estructura por edades de la población del Paquistán se presenta como un verdadero enigma.

6. Sin embargo, a pesar de la no disponibilidad de datos y de las diversas limitaciones

¹ Sin embargo, la verificación por muestreo de 1951 no abarcó el Punjab y Bengala occidental, las dos provincias fronterizas, donde probablemente las condiciones se encontraban más alteradas. Según las Naciones Unidas, un "estimación ajustada" de la población de la India en 1950 da 368,8 millones de habitantes. Véase: Naciones Unidas, *Informe sobre la Situación Social en el Mundo, 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 63.IV.4).

de los que se poseen, las proyecciones de los años 1950-1960, basadas en el método de los componentes, se han acercado a los recuentos censales más que las basadas en otros métodos. La principal razón para que las proyecciones basadas en una extrapolación de la experiencia pasada no hayan tenido demasiado éxito ha sido la rápida disminución de la mortalidad, en Ceilán en 1946-1954 y en la India y Paquistán en 1951-1961, que ha dado por resultado lo que parecen ser unas tasas de crecimiento imprevistamente altas para estos países. En efecto, los demógrafos tardaron en aprender la lección de Ceilán y de otras partes. Consideraron que los grandes países, como la India y Paquistán no podían esperar un resultado semejante². Coale y Hoover fueron los primeros en señalar las consecuencias de los diversos programas de salud pública, emprendidos en los Planes Quinquenales de la India sobre su tasa de crecimiento demográfico, a la luz de las experiencias de Ceilán y de algunos otros países de baja renta³. Su penetrante análisis ha ejercido una gran influencia en todas las proyecciones posteriores de la región; y fue confirmado por las estimaciones de los coeficientes vitales en los años 1957-1958 por la Encuesta Muestral Nacional de la India. Posteriormente, un comité oficial de expertos sobre estadísticas vitales y sanitarias preparó una nueva proyección —al parecer, la primera proyección oficial de la década 1950-1960, basada en el método de los componentes—, para su empleo en la formulación del Tercer Plan de la India, que no alcanzó la cifra de población resultante del censo, realizado dos años más tarde, sólo por un 1,8 por 100. Las tablas de mortalidad oficiales de la India, preparadas después del censo de 1961, han estimado una esperanza de vida de 41,2 años durante los años 1951-1960, indicando que la disminución real de la mortalidad es aún más alta que la considerada por Coale y Hoover⁴. Para el Paquistán existen algunas pruebas de que, además de cierta estimación

² Aún a principios de 1960, Ajit Das Gupta prefirió persistir en su conservador punto de vista de la disminución de la mortalidad. Véase su "The population problem and the Indian setting", *Indian Population Bulletin*, No. 1 (Nueva Delhi, abril de 1960), pág. 187.

³ Ansley J. Coale y Adgar M. Hoover, *Population Growth and Economic Development in Low-Income Countries* (Princeton, Princeton University Press, 1958).

⁴ Puesto que las tablas de mortalidad de la India se basan en tasas de supervivencia intercensal, la mejor enumeración en 1961 que en 1951 podría inflar algo la estimación de la esperanza de vida.

por defecto de la disminución de la mortalidad, el nivel de fecundidad fue quizá también estimado por defecto en las proyecciones basadas en el método de los componentes⁵. Sin embargo, las proyecciones de Selvaratnam para Ceilán, que superaron el recuento censal en un 7 por 100, parecen haber estimado por exceso la reducción de la mortalidad. Selvaratnam supuso una esperanza de vida de 65,9 años para Ceilán en 1961-1966, contrariamente a la hipótesis de las Naciones Unidas de una esperanza de 65,6 años en 1975-1980.

7. Un aspecto de los movimientos de población que se ha tenido en cuenta solamente en las proyecciones para Paquistán es la migración internacional. Por una parte, las estadísticas de migración veraces son notoriamente incompletas y, por otra parte, no se pueden prever los estímulos y las magnitudes de la migración. Además, mientras la migración es importante en Nepal y Ceilán, carece relativamente de importancia en las grandes poblaciones de la India y el Paquistán. Sin embargo, en un análisis retrospectivo, el tema merece la debida consideración. Los datos disponibles para Ceilán indican una emigración neta estimada de unas 130.000 personas entre los dos censos, lo que puede explicar del 65 al 80 por 100 de la diferencia entre las proyecciones de las Naciones Unidas y el censo de 1963⁶. Por lo que se refiere a los otros países, Paquistán da cuenta de una inmigración neta de 0,8 millones de personas durante 1951-1961⁷. En la India los datos censales sobre religión indican una inmigración de más de dos millones de hindúes y de un millón, aproximadamente, de musulmanes procedentes del Paquistán Oriental⁸. Además, esto coincide con el hecho de que, excepto en un caso, las proyecciones para el Paquistán Oriental o bien han superado

las cifras del censo o bien no las han alcanzado por un porcentaje de diferencia menor que en el caso de las proyecciones para el Paquistán Occidental. El tema de la migración internacional requiere en estos países una cuidadosa investigación en lo referente a las diferencias observadas entre las proyecciones y los recuentos censales.

8. El análisis precedente pone de relieve la necesidad de una extensa investigación para mejorar y valorar los datos sobre la población base y para obtener una información fiable sobre la fecundidad, la mortalidad y la migración. Durante la pasada década, poco más o menos, la disponibilidad de datos y los conocimientos demográficos de la región han mejorado tanto cuantitativa como cualitativamente. Pueden mencionarse aquí unos cuantos puntos específicos de investigación:

a) Es necesario un mayor reconocimiento de la utilidad de las encuestas poscensales, por muestreo, para el control de la cobertura y el contenido de los censos. No obstante las limitaciones de tales encuestas de control, si se realizan y analizan adecuadamente, pueden acreditarse como valiosos complementos de los contrastes indirectos sobre cuestiones como las repetidas omisiones censales de: i) niños y los recién nacidos, con discriminación por sexos; y ii) mujeres de determinados grupos de edad o categorías, según el estado civil.

b) Como se afirmó en la Conferencia de Población de Asia de 1963, es bastante discutible la aplicabilidad de las tablas modelo de mortalidad de las Naciones Unidas a países como la India, Ceilán y Paquistán. En forma opuesta a la experiencia registrada en los países desarrollados, incluidos Japón y Formosa, las mujeres de aquellos países tienen una esperanza de vida al nacer inferior a la de los hombres. La identificación de los factores que contribuyen a este fenómeno ayudará a proyectar con precisión el curso futuro de la mortalidad por sexo y por grupos de edad.

c) Se necesitan estudios especiales y encuestas periódicas para verificar y detectar la posible aparición de diferencias socioeconómicas en la fecundidad, consideradas como inexistentes en las etapas iniciales del cambio.

d) La recopilación y el análisis de la información sobre las características demográficas de los migrantes internacionales es esencialmente necesaria para Ceilán y Nepal y deseable también para la India y el Paquistán.

⁵ Véase Karol J. Krotki, "Population size, growth and age distribution: fourth release from the 1961 census of Pakistan", *The Pakistan Development Review*, 3 (1963), págs. 279 a 305.

⁶ La emigración neta registrada en Ceilán durante el período 1953-1961 fue de 113.500. El promedio anual para el período, aplicado al período intercensal, da la estimación citada. Véase Gobierno de Ceilán, Departamento de Censos y Estadísticas, *Statistics Abstract of Ceylon, 1962* (Ceilán, Government Press, 1962), pág. 65.

⁷ Gobierno del Paquistán, "Population census of 1961, sex, urban-rural, religion, non-Pakistanis", *Census Bulletin*, No. 2 (Karachi, Ministerio del Interior, 1961), pág. 4.

⁸ Gobierno de la India, "Census of India, 1961 census-religion", *Paper No. 1* (Nueva Delhi, Government of India Press, 1963), págs. XXXIV a XXXVII.

ANEXO

Características sobresalientes de las proyecciones demográficas hechas para la India, el Paquistán, Ceilán y Nepal durante la década 1950-1960

<i>País/ autor(es) de la proyección (1)</i>	<i>Año en que se hizo la proyección (2)</i>	<i>Método de proyección (3)</i>	<i>Población proyectada (en millones) (4)</i>	<i>Porcentaje de diferencia respecto al último recuento censal (5)</i>
<i>India</i> ^a				
1. Kingsley Davis	1951	Extrapolación de la tasa de crecimiento de 1921 a 1941	402,5	-7,27
2. R. A. Gopaldaswami	1953	Extrapolación de la tasa de crecimiento de 1941 a 1951	407,1	-6,22
3. A. Das Gupta y M. Majumdar	1952	Método de los componentes	409,0	-5,78
4. Comisión de Planificación	1956	Extrapolación de los porcentajes de crecimiento de 1941 a 1951	401,5	-7,51
5. A. J. Coale y E. M. Hoover ^b	1956	Método de los componentes	425,0	-2,10
6. T. Chellaswami	1957	Método de los componentes	423,7	-2,40
7. Naciones Unidas	1958	Método de los componentes	417,0	-3,94
8. S. N. Agarwala	1959	Método de los componentes	423,0	-2,56
9. Comité de expertos en estadísticas vitales y sanitarias	1959	Método de los componentes	426,4	-1,77
10. Ministerio de Trabajo y Empleo	1959	(Sin información)	417,0	-3,94
<i>Paquistán</i>				
1. Dirección del Censo ^o		(Sin información)	89,0	-5,15
2. Junta Nacional de Planificación	1957	Extrapolación de la tasa de crecimiento de 1951	89,1	-5,00
3. Inam-ul Haq	1957	Método matemático	89,3	-4,83
4. Habibur Rehman	1959	Extrapolación, con ajuste, de la tasa de crecimiento de 1951	89,8	-4,32
5. W. Parker Mauldin y S. S. Hashmi ^d	1959	Método de los componentes	91,4	-2,54
6. Naciones Unidas ^o	1959	Método de los componentes (supuestos de tipo conservador)	92,5	-1,41
7. Naciones Unidas ^f	1959	Método de los componentes (supuestos de tipo medio)	94,5	+0,71
<i>Ceilán</i>				
1. N. K. Sarkar	1957	Extrapolación de la tasa de crecimiento de 1921 a 1946	8,79	-17,29
2. N. K. Sarkar	1957	Método de los componentes	10,16	-4,34
3. Departamento de Censos y Estadística	1957	Método de los componentes (alta)	10,95	+3,09
4. Departamento de Censos y Estadística	1957	Método de los componentes (baja)	10,68	+0,50
5. Naciones Unidas	1958	Método de los componentes (alta)	10,82	+1,81
6. Naciones Unidas	1958	Método de los componentes (media)	10,80	+1,63
7. Naciones Unidas	1958	Método de los componentes (baja)	10,78	+1,42
8. S. Selvaratnam	1958	Método de los componentes (alta)	11,38	+7,12
9. S. Selvaratnam	1958	Método de los componentes (media)	11,37	+7,02
10. S. Selvaratnam	1958	Método de los componentes (baja)	11,36	+6,93
<i>Nepal</i>				
1. Naciones Unidas	1959	Supuestos sobre el porcentaje de aumento de la población	9,26	-1,35

^a Las poblaciones proyectadas se comparan con una población de 434,1 millones enumerados por el censo de 1961 en los territorios que fueron censados en 1951.

^b La proyección que aquí se menciona se basa en una tasa de mortalidad infantil de 250 en 1951. Suponiendo una tasa de 225, los autores estimaron un límite superior de 424 millones.

^{o, d, e, f} La fecha de referencia de la proyección es el 28 de febrero de 1961.

Lagunas del empadronamiento de la población inicial y del registro de nacimientos como fuentes de error en las proyecciones de población

J. TOHR YAMAGUCHI

1. Una serie de estudios sobre la calidad de las enumeraciones censales y de los registros de nacimientos en los Estados Unidos han mostrado, entre otras cosas, grados variables de imperfección en la integridad de su cobertura¹. Sin embargo, la falta de una información concluyente hace difícil, si no imposible, explicar las deficiencias en la proyección del tamaño de la población y de su estructura por sexos y grupos de edad. Además, el fin general de las proyecciones demográficas es, más bien que el de predecir las futuras tendencias generales de la población, el de aproximarse a éstas, *a priori*, basándose en supuestas tendencias de la fecundidad, la mortalidad y la migración neta, dentro de un campo de variación admisible en el que verosímilmente ha de incidir la citada aproximación. Puede que no sea del todo pertinente el examen de los errores relativamente insignificantes que plantean las omisiones cometidas tanto en la enumeración de la población inicial como en el registro de los sucesos vitales.

2. Sin embargo, este trabajo pretende poner de manifiesto la medida en que tales errores pueden influir sobre las estimaciones proyectadas. Los ejemplos se basan en su mayor parte en las proyecciones para 1985 de la población de los Estados Unidos, por sexo y grupos de edad, realizadas por el U.S. Bureau of the Cen-

sus² y en las estimaciones de la totalidad o integridad de la enumeración y del registro realizadas por Coale-Zelnik, Yamaguchi y la U.S. National Office of Vital Statistics³.

LAS OMISIONES EN LA ENUMERACIÓN COMO FUENTE DE ERROR

3. Para aclarar cómo los errores de enumeración influyen sobre las estimaciones proyectadas, consideraremos una proyección por componentes para una población "cerrada", es decir, sin movimientos migratorios, por sexo y grupos de edad, a lo largo de un intervalo de tiempo, arbitrariamente escogido, de n años. Designemos por $p(x,t)$ las mujeres de la población de x años de edad al principio del intervalo en un año dado t , y por $u_x(x,x+1)$ una probabilidad de supervivencia de $p(x,t)$, sucesivamente desde la edad x a la $x+1$. Entonces el número de supervivientes desde $p(i,t)$ hasta el fin del intervalo será

$$p(i+n,t+n) = p(i,t) \prod_{x=i}^{i+n-1} u_x(x,x+1), \quad (1)$$

donde i representa un número cualquiera de la serie de números enteros positivos más el cero, y su límite superior corresponde a la edad más alta observada entre las mujeres vivas al comienzo del intervalo. El número total de su-

¹ Para ejemplos, véase: Ansley J. Coale, "The population of the United States in 1950 classified by age, sex, and color: A revision of census figures", *Journal of the American Statistical Association*, vol. C, No. 44 (marzo de 1955), pág. 44; Ansley J. Coale y Melvin Zelnik, *New Estimates of Fertility and Population in the United States* (Princeton, Princeton University Press, 1963), págs. 42 a 66; Pascal K. Whelpton, "The completeness of birth registration in the United States", *Journal of the American Statistical Association*, volumen XXIX, No. 186 (junio de 1934), págs. 126 a 136.

² Dirección del Censo de los Estados Unidos, "Projections of the population of the United States, by age and sex: 1964-1985 with extensions to 2010", *Population Estimates*, serie P-25, No. 286 (julio de 1964).

³ Coale y Zelnik, *op. cit.*; J. Tohr Yamaguchi, *Completeness of enumeration: native population of the continental United States in 1940, 1950 and 1960, by native state, race, sex, and some age-groups* (inédito); Dirección Nacional de Estadísticas Vitales de los Estados Unidos, *Vital Statistics of the United States*, 1950, vol. I, cap. 6.

pervivientes de n o más años de edad al fin del intervalo será entonces,

$$\sum_{i=0}^{\infty} p(i+n, t+n) = \int_{i=0}^{\infty} p(i, t) \frac{n+i-1}{x=i} u_i(x, x+1) di \quad (2)$$

4. Como es evidente en estas ecuaciones, el número estimado de supervivientes de n o más años de edad refleja errores inherentes a la enumeración (o estimación) de la población inicial de dos maneras: 1) valores numéricos dados por los $p(i, t)$, y 2) por los $u_i(x, x+1)$. Si los primeros adolecen de un 10 por 100 de omisiones en la enumeración, entonces la estimación del número de supervivientes lo será en un 10 por 100 por defecto, con tal de que la función de supervivencia carezca de errores de omisión. Muy a menudo, la función de supervivencia (deducida de los valores de las tablas pertinentes de mortalidad, que se basan en los coeficientes de mortalidad por edades, valores ${}_n m_x$, de una población estacionaria), está sujeta a la influencia de las omisiones en la enumeración, pero si hay una correlación positiva entre las omisiones en la población del censo y las omisiones en el registro de defunciones los valores ${}_n m_x$ no quedan afectados seriamente.

5. Puede aplicarse un método ideado por C. Chandra Sekar y Edward W. Deming⁴ para obtener una estimación objetiva aproximada de los fallecimientos y, en consecuencia, para determinar el grado de variabilidad de la fun-

ción de supervivencia debido a los sucesos vitales no registrados y no enumerados al comienzo del intervalo, pero cuando el nivel de mortalidad expresado en términos de e_0 es del orden de sesenta y cinco años y más, las desviaciones en las funciones de supervivencia desde un nivel al otro serían extremadamente pequeñas. Por esta razón, no se incluye en este examen la influencia de las omisiones en la enumeración sobre la función de supervivencia.

6. Las estimaciones y las proyecciones que se indican en el cuadro 1, basadas en una serie de cuatro proyecciones, por sexo y grupos de edad, de la población de los Estados Unidos, para 1985, realizadas por el U.S. Bureau of the Census⁵, son las de la población de menos de veinticinco años de edad en 1960. Estas proyecciones se han obtenido bajo el supuesto de una tendencia ligeramente decreciente de la mortalidad, que variaría desde una e_0 de 66,6 años, en 1960, hasta 68,0 años, en 1984-1985, para los hombres, y de 73,1 años, en 1960, a 74,5 años, en 1984-1985, para las mujeres. Se supone que la población no tiene movimientos migratorios (internacionales). Estas estimaciones y proyecciones son diferentes de las cifras publicadas por el Bureau porque el principio del período de proyección se refiere al 1.º de julio de 1960 y no al 1.º de julio de 1963. Esta distinta referencia es necesaria porque las medidas de las omisiones en la enumeración y en el registro se refieren a la primera fecha. Los coeficientes de supervivencia se calculan interpolando adecuadamente los datos por el Bureau⁶.

⁴ C. Chandra Sekar y Edward W. Deming, "On a method of estimating birth and death rates and the extent of registration", *Journal of the American Statistical Association*, vol. XLIV, No. 245 (marzo de 1949), págs. 101 a 115.

⁵ Dirección del Censo de los EE.UU., *op. cit.*
⁶ *Ibid.*, apéndice A, cuadro A-3.

Cuadro 1. Estimaciones y proyecciones de la población de los Estados Unidos, por sexo y grupos de edad: 1960-1985 (en miles; las cifras se refieren al 1 de julio, e incluyen las fuerzas armadas en el extranjero)

	1960 (1)	1965 (2)	1970 (3)	1975 (4)	1980 (5)	1985 (6)
Varones						
Menores de 5 años	10.352	—	—	—	—	—
De 5 a 9 años	9.572	10.305	—	—	—	—
De 10 a 14 años	8.595	9.547	10.278	—	—	—
De 15 a 19 años	6.814	8.557	9.505	10.233	—	—
De 20 a 24 años	5.558	6.761	8.490	9.431	10.153	—
De 25 a 29 años	—	5.509	6.701	8.415	9.348	10.064
De 30 a 34 años	—	—	5.459	6.641	8.341	9.267
De 35 a 39 años	—	—	—	5.397	6.568	8.251
De 40 a 44 años	—	—	—	—	5.306	6.459
De 45 a 49 años	—	—	—	—	—	5.163

	1960 (1)	1965 (2)	1970 (3)	1975 (4)	1980 (5)	1985 (6)
<i>Mujeres</i>						
Menores de 5 años	10.013	—	—	—	—	—
De 5 a 9 años	9.254	9.977	—	—	—	—
De 10 a 14 años	8.314	9.238	9.960	—	—	—
De 15 a 19 años	6.651	8.297	9.219	9.939	—	—
De 20 a 24 años	5.554	6.630	8.271	9.191	9.909	—
De 25 a 29 años	—	5.532	6.605	8.240	9.157	9.872
De 30 a 34 años	—	—	5.504	6.572	8.200	9.113
De 35 a 39 años	—	—	—	5.466	6.527	8.145
De 40 a 44 años	—	—	—	—	5.409	6.461
De 45 a 49 años	—	—	—	—	—	5.325

7. Las cifras de la columna 1 del cuadro han de ser ajustadas a causa de las omisiones en la enumeración y luego proyectadas a 1985 bajo los mismos supuestos sobre la mortalidad y la migración. Los factores de ajuste pueden calcularse directamente a partir de los porcentajes de integridad o totalidad de las enumeraciones de 1960 que se exponen en el cuadro 2. Estas cifras se refieren en realidad a

las personas originarias de los Estados Unidos continentales en 1.º de abril de 1960, pero se supone que se aplican también a los nacidos en el extranjero, así como a la población de Alaska, Hawaii y otras islas, ya que los primeros ascendían solamente al 5,4 por 100 y los últimos a menos del 1 por 100 del total de la población *de facto* de los Estados Unidos, incluyendo el personal militar en el extranjero en 1960.

Cuadro 2. Porcentajes de la integridad de la enumeración de la población originaria de los Estados Unidos, por color, sexo y edad, hasta los 25 años (las cifras se refieren al 1.º de abril de 1960, e incluyen el personal militar en el extranjero) ^a

	Total		Blancos		Personas de color	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
Menores de 5 años	96,9	97,8	98,0	98,6	90,8	93,3
De 5 a 9 años	96,9	98,1	97,5	98,7	93,6	95,2
De 10 a 14 años	96,8	98,2	97,1	98,7	94,4	95,0
De 15 a 19 años	95,5	96,5	96,7	97,6	88,2	89,8
De 20 a 24 años	92,9	96,2	94,8	97,5	80,0	87,9

^a Yamaguchi, *op. cit.* Las cifras se han obtenido sobre la base de una comparación entre los nativos enumerados, por estado de nacimiento, color, sexo y edad, en 1960, y la correspondiente población esperada en el mismo año. Esta última es estimada proyectando una cohorte de los nacimientos registrados en un Estado dado durante un intervalo de tiempo de cinco años, que se inicia en 1.º de abril de 1935. Los nacimientos registrados se ajustan por omisiones en el registro y se disminuyen según las tasas de supervivencia de las tablas de mortalidad para tener en cuenta las defunciones. Para tales ajustes se han utilizado las verificaciones del registro de nacimientos de 1940 y 1950 y también las tablas de mortalidad de los Estados. Después, las cifras para cada Estado se han combinado para deducir los porcentajes correspondientes para cada región y, finalmente, para los Estados Unidos.

8. En el cuadro 3 se ofrecen las estimaciones y proyecciones revisadas. Aunque los porcentajes de error dominantes en las estimaciones de 1960 son arrastrados con las cohortes de supervivientes, las desviaciones en cifras absolutas ascienden a 2.486.000 entre los hombres y mujeres de veinticinco a cuarenta y nueve

años de edad en 1985. Tal magnitud de error supone más del 68 por 100 de los 3.647.000 en que se estima la contribución de la migración neta a la misma población ⁷.

⁷ Dirección del Censo de los EE.UU., *op. cit.*, cuadro B-2, págs. 69 y 70.

Cuadro 3. Estimaciones y proyecciones ajustadas de la población de los Estados Unidos, por sexo y grupos de edad: 1960-1985 (en miles; las cifras se refieren al 1.º de julio, e incluyen las fuerzas armadas en el extranjero)

	1960 (1)	1965 (2)	1970 (3)	1975 (4)	1980 (5)	1985 (6)
Hombres						
Menores de 5 años	10.673	—	—	—	—	—
De 5 a 9 años	9.869	10.624	—	—	—	—
De 10 a 14 años	8.870	9.843	10.597	—	—	—
De 15 a 19 años	7.121	8.831	9.800	10.550	—	—
De 20 a 24 años	5.953	7.065	8.762	9.723	10.468	—
De 25 a 29 años	—	5.900	7.003	8.684	9.638	10.376
De 30 a 34 años	—	—	5.847	6.940	8.608	9.554
De 35 a 39 años	—	—	—	5.780	6.864	8.515
De 40 a 44 años	—	—	—	—	5.683	6.750
De 45 a 49 años	—	—	—	—	—	5.530
Mujeres						
Menores de 5 años	10.233	—	—	—	—	—
De 5 a 9 años	9.430	10.196	—	—	—	—
De 10 a 14 años	8.464	9.414	10.179	—	—	—
De 15 a 19 años	6.884	8.446	9.394	10.158	—	—
De 20 a 24 años	5.765	6.862	8.420	9.366	10.127	—
De 25 a 29 años	—	5.742	6.836	8.388	9.331	10.089
De 30 a 34 años	—	—	5.713	6.802	8.348	9.286
De 35 a 39 años	—	—	—	5.674	6.755	8.292
De 40 a 44 años	—	—	—	—	5.615	6.687
De 45 a 49 años	—	—	—	—	—	5.527

9. Se sabe, al menos empíricamente, que la integridad del recuento censal fluctúa según la edad y el sexo⁸. Tal *selectividad* de las omisiones en la enumeración, por edad y sexo, implica, pues, que las omisiones en el recuento de la población inicial repercutirán sobre la estructura, por sexo y grupos de edad, de la población proyectada. Sin embargo, para medir el impacto de tal selectividad se requerirá tener también en cuenta a los supervivientes de los niños que han de nacer durante el intervalo de la proyección, presentándose, por tanto, un difícil problema, ya que estos últimos están también influenciados por las omisiones en la enumeración, así como por las omisiones en el registro de los nacimientos en conexión con la proyección de la fecundidad.

LAS OMISIONES EN EL REGISTRO DE NACIMIENTOS COMO FUENTE DE ERRORES

10. Para aclarar cómo influyen los errores de registro sobre las estimaciones proyectadas, se considera una proyección de la fecundidad

a lo largo de un intervalo de tiempo de n años. Las notaciones son idénticas a las definidas anteriormente, excepto en que: $B(t+m)$ indica el número de niñas que nacerán en el año $(t+m)$, donde $0 \leq m \leq n-1$; $f(i, t+m)$ se refiere al coeficiente de fecundidad por edades por 1.000 mujeres de i años de edad en el año $(t+m)$, donde también aquí $0 \leq m \leq n-1$; y k es el número recíproco de la relación de masculinidad al nacer (aproximadamente 0,4878). Entonces,

$$B(t+m) = K \int_{t=0}^{\infty} p(i, t+m+\frac{1}{2}) f(i, t+m+\frac{1}{2}) di \quad (3)$$

En términos de un indicador único de fecundidad tal como la tasa comparativa de natalidad por sexo y grupos de edades, será⁹,

$$B(t+m) = K \left[\begin{array}{l} \text{Población femenina ponderada de} \\ \text{15 a 44 años el año } (t+m+\frac{1}{2}) \end{array} \right] \times \\ \times \left[\begin{array}{l} \text{Tasa comparativa de natalidad por} \\ \text{sexo y grupos de edades el año } (t+m+\frac{1}{2}) \end{array} \right]$$

⁹ Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.3), págs. 41 a 44.

⁸ Coale y Zelnik, *op. cit.*, págs. 60 y 61.

11. Como anteriormente se ha señalado, el primer factor del lado derecho de la ecuación está influido por el déficit en la enumeración de la población inicial en el año t , que se proyecta al año $(t+m+\frac{1}{2})$. El segundo factor está influido no sólo por este mismo déficit, sino también por el que tiene lugar en el registro de los nacimientos en el año t , que, en términos de la tasa comparativa de natalidad por sexo y grupos de edad, se proyecta al año $(t+m+\frac{1}{2})$.

12. Un ejemplo de cómo este segundo factor sufre tales influencias se muestra en una proyección de la fecundidad a lo largo del intervalo 1960-1975, que es análoga, aproximadamente, a la proyección de la fecundidad perteneciente a las proyecciones de la serie B preparadas por el Bureau of the Census¹⁰. En dicha proyección, el nivel de fecundidad se supone que disminuye, desde el nivel de 1960, en el 4,6 por 100 en 1960-1965, el 11,2 por 100 en 1965-1970 y el 13,1 por 100 en 1970-1975. Expresado en términos de tasa comparativa de natalidad por sexo y grupos de edad, sin corregir por omisiones en la enumeración o en el registro, el nivel de dicha tasa será de un 27,99 por 1.000 en un conjunto ponderado de mujeres de los distintos grupos quinquenales de edad de los quince a los cuarenta y cuatro años.

13. A fin de ajustar esta tasa se han corregido, elevándolas, las estimaciones de la población femenina por edades, por omisiones en la enumeración. Los porcentajes de error de la enumeración censal citados por Coale y Zelnik¹¹ para los blancos originarios de los Estados Unidos, de quince a cuarenta y cuatro años de edad, en 1.º de abril de 1960, se utilizan en unión de las propias estimaciones del autor para los individuos blancos y de color¹² a fin de calcular un factor de ajuste aplicable a todos los grupos de edad entre los quince y los cuarenta y cuatro años. Se supone que es aplicable la misma integridad de inscripción por sexo y grupos de edad a los nativos que a los nacidos en el extranjero y que la relación en-

tre la integridad de inscripción de los blancos y la de las personas de color en edades entre los quince y los veinticuatro años es aplicable a todos los otros grupos entre los veinticinco y los cuarenta y cuatro años. Un coeficiente de ajuste calculado de este modo es 1,013513.

14. Sobre la base de la verificación, de 1950, del registro de nacimientos por tipo de asistencia¹³ y de los nacimientos registrados en 1960, también de acuerdo con el correspondiente tipo de asistencia, es posible estimar la integridad o totalidad del registro de nacimientos en dicho año. Según tal procedimiento, se estima que la integridad es del 98,9 por 100, porcentaje que se supone aplicable a los nacimientos habidos de madres de todas las edades. La tasa comparativa de natalidad por sexo y grupos de edad, considerando las estimaciones de población y los nacimientos registrados, ya ajustados unos y otros, será entonces del 27,96.

15. De este modo, la diferencia entre las tasas corregidas y no corregidas es extremadamente pequeña y la variación de sólo 0,03 puede deberse muy bien a otros factores. Aun así, si sus causas se debieran a las omisiones en la enumeración y en el registro, los errores en las estimaciones de la población proyectada serían solamente del orden de 10.000 en cada uno de los años 1965, 1970 y 1975.

16. En conclusión, los ejemplos tomados de las proyecciones de población de los Estados Unidos indican que las omisiones en la enumeración de la población inicial pueden influir sobre las estimaciones proyectadas en forma más significativa que las que tienen lugar en el registro de nacimientos. Sin embargo, estos factores de desviación actúan, sin duda, de una forma más aguda siempre que la calidad de los datos del censo y de las estadísticas vitales es inferior al nivel que poseen los de los Estados Unidos, y consiguientemente las proyecciones de población basadas en tales datos demográficos tendrán más errores significativos que sean debidos a las omisiones en la enumeración y en el registro.

¹⁰ Dirección del Censo de los EE.UU., *op. cit.*, pág. 63.

¹¹ Coale y Zelnik, *op. cit.*, pág. 183.

¹² Yamaguchi, *op. cit.*

¹³ Dirección Nacional de Estadísticas Vitales de los Estados Unidos, *op. cit.*

RESUMEN DE MONOGRAFIA

Métodos de análisis de las relaciones entre los fenómenos demográficos y los fenómenos sociales y económicos

VITTORIO CASTELLANO

El autor observa que los fracasos de las directrices principales encuentran su justificación real en la debilidad de una ciencia social descriptiva que pueda permitir proyecciones viables. En especial, en el campo de las relaciones entre factores demográficos y socioeconómicos, los datos son insuficientes para proporcionar una dignidad científica a las numerosas proyecciones sobre la población futura, a las que el mundo entero está dedicando una atención enorme.

El autor propone un programa de trabajo financiado por el CNR italiano y que sería

realizado por un grupo de Institutos Italianos Universitarios, para el análisis sistemático de estas relaciones en Italia. Expone la metodología general de este análisis, que consiste en señalar las variaciones más importantes de los fenómenos demográficos y en limitar espacial y temporalmente el campo de la investigación, para poder destacar todas las situaciones posibles como si se tratase de un plan experimental en el que se disponen artificialmente las variaciones de los factores, de manera que se pueda poner a prueba su importancia.

Como primera contribución a este estudio, para el período 1878-1962, el autor aplica un sistema para descubrir aquellos años en que casi con toda seguridad las variaciones observadas en los fenómenos demográficos resultan de factores generales que se espera poder determinar.

PROYECCIONES DE LA POBLACION URBANA Y RURAL,
DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA,
DE LOS HOGARES Y DE LAS FAMILIAS

MONOGRAFIAS

Algunos factores que limitan el estudio y cálculo de hogares
particulares en América Latina

HILDEBRANDO ARAICA A.

I. INTRODUCCIÓN

1. A título de aclaración necesaria para la interpretación de los párrafos que siguen se estima conveniente señalar que:

a) El concepto de hogar particular que se emplea en este documento corresponde al concepto de *ménage* en francés, *household* en inglés, o sea el recomendado en el Programa del Censo de América (COTA 1960). En consecuencia, se considera como hogar particular al conjunto de individuos que ocupan una misma vivienda privada, existan o no vínculos familiares entre ellos. Tal definición incluye a la persona que vive sola, la cual constituye un hogar unipersonal.

b) En vista de que una familia—conjunto de personas unidas por lazos de afinidad o parentesco—es siempre un hogar particular, o parte del mismo, resulta inevitable hacer alusiones implícitas y brevísimas sobre esta fundamental institución social. Esto, que sucede esporádicamente a través de las páginas siguientes, es tanto más explicable por cuanto, frecuentemente, la información relativa a la familia surge en la fase de elaboración de los datos de una investigación, al analizar la composición según parentesco de los miembros del hogar particular.

c) Aun cuando no hay el propósito de examinar los problemas que entraña el análisis de hogares particulares, el título del presente tra-

bajo trata de ser consecuente con la idea de que, por principio, toda proyección demográfica debe estar acompañada de un estudio sucinto de la situación.

II. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LOS HOGARES PARTICULARES

2. El estudio de las características y crecimiento de los hogares particulares reviste importancia desde dos puntos de vista esencialmente económicos y sociales. Bajo el primer enfoque basta reconocer que en numerosas comunidades estos grupos constituyen las unidades de producción y, dadas las características de ciertos bienes, reemplazan al individuo α mo unidad primaria de consumo. Un ejemplo clásico de este último aspecto lo proporciona la vivienda. En realidad, mucho del interés naciente en el estudio y cálculo de hogares se debe en América Latina a la difícil situación existente en materia de habitación. Visto desde otro ángulo, el sociológico, se advierte que en el seno de los hogares particulares se cumplen funciones de reproducción, de adscripción de estado, de socialización y manutención; de ahí la importancia de su estudio en investigaciones de base legal de las familias que lo integran, la capacidad reproductora y los niveles culturales, económicos y sanitarios de la población. En Latinoamérica, como en otras regiones del

mundo en desarrollo, habría que añadir, como factor de importancia en el análisis de la composición y crecimiento de los hogares particulares, la necesidad de conocer la tendencia de las transformaciones de familias de orientación (extensas) en familias de procreación (nucleares). Esta tendencia, producto de una especial urbanización que vive América Latina, puede repercutir en las necesidades de vivienda ya agudizadas por la influencia de la escasez de capital y de la presión del acelerado crecimiento demográfico.

III. CÓMO ABORDAR EL CÁLCULO DE HOGARES PARTICULARES

3. Idealmente una proyección de hogares particulares debería constar de un análisis de la situación "presente", una descripción de las hipótesis y métodos de trabajo, la proyección propiamente tal y un conjunto de reflexiones acerca del significado de los resultados. El diagnóstico, aparte de presentar una fotografía de las principales características: tamaño y distribución geográfica de los hogares y atributos demográficos, económicos, sociales y culturales de los jefes y componentes de los hogares, debe suministrar una evaluación de los datos que sirven de apoyo para calcular el número de hogares particulares. Es con base en la diagnosis como se adoptan las hipótesis y métodos de trabajo que se han de aplicar en las proyecciones.

4. Se han desarrollado diversos métodos para proyectar el número de hogares particulares. El grado de refinamiento de tales métodos es una función de la cantidad y calidad de la información estadística disponible. Pero por muy burdo o elaborado que sea el método que se aplique, a menos que se trate de una simple extrapolación del número de hogares, siempre será necesaria una proyección de la población total. A continuación se señalan resumidamente algunos de los procedimientos de cálculo:

a) Conocida la proporción de la población que forma hogares particulares y el tamaño medio de éstos, la proyección se obtiene dividiendo la estimación de la población que formará hogares particulares entre el número medio de habitantes por hogar. Se entiende que las proporciones y razones que se han de utilizar pueden ser constantes o variables y ello

dependerá del acervo de datos disponibles y de las hipótesis implícitas en el método.

b) Otro procedimiento sencillo se basa en la distribución de la población según el estado conyugal y en supuestos acerca de grupos de personas de determinado estado conyugal que constituyen hogares particulares¹. Una vez proyectadas las relaciones entre tales grupos y la población base, las estimaciones del número de hogares particulares surgen de una suma de productos de las mencionadas relaciones y la población proyectada. Este tipo de cálculo es una alternativa de trabajo en la etapa de las estimaciones de las necesidades de vivienda cuando se introducen normas deseables de habitación que consideran los requerimientos del crecimiento demográfico.

c) Asimismo se puede recurrir a la aplicación de porcentajes (fijos o variables) de jefes de hogar de cada sexo y edad, respecto a la población del mismo sexo y edad, a una proyección de la población clasificada por los mismos atributos. Este cálculo, que es similar al que se utiliza frecuentemente para realizar estimaciones de población en edad escolar y de mano de obra, proporciona, además del número de hogares, distribuciones de los jefes de hogares según el sexo y la edad, información que puede ser de utilidad para varios fines.

d) El procedimiento indicado en c) se puede refinar si se hace entrar en juego a la variable estado conyugal. Esto no complica los cálculos, pero exige la disponibilidad de una proyección de la población por sexo, edad y estado conyugal.

e) Cuando los procedimientos censales de recolección y elaboración de los datos lo permiten, se puede arribar a estimaciones de grupos familiares específicos como total de familias nucleares que constituyen hogares particulares o partes de ellos, total de familias encabezadas por hombres o mujeres, etc.². Por ello es necesario disponer de proyecciones de la población según edad y sexo, formular hipótesis acerca de la proporción de la población que forma hogares particulares, y conocer o esti-

¹ Julio Morales, "Estimación de las necesidades de viviendas en Chile entre 1952 y 1982" (Naciones Unidas, E/CN.9/CONF.1/L.18). Documento preparado para el Seminario de las Naciones Unidas sobre evaluación y utilización de los resultados censales en América Latina, Santiago de Chile, 30 de noviembre a 18 de diciembre de 1959.

² Dirección del Censo, Departamento de Comercio de los Estados Unidos, *Current Population Report*, serie P-20, No. 69 (31 de agosto de 1956).

mar las proporciones de solteros y no solteros y otros datos afines.

5. Debido a las exigencias de información básica, el campo de aplicación es tanto más limitado cuanto más elaborados son los métodos. Cuando a duras penas se cuenta con proyecciones de población, resulta demasiado optimista la intención de lograr estimaciones del número de hogares según tamaño, por ejemplo, y con distinción del sexo, edad y estado conyugal del jefe. Menos posibles aún resultan los cálculos que distinguen hogares particulares, familias en el sentido genérico ya señalado, familias núcleo, parejas casadas, etcétera. Las reflexiones anteriores tienen plena vigencia en la mayoría de los países de América Latina, donde, como se indica más adelante muy someramente, existen numerosas dificultades que salvar.

IV. DIFICULTADES PARA ESTIMAR EL NÚMERO DE HOGARES PARTICULARES EN AMÉRICA LATINA

6. El rápido aumento de la población, la expansión de los servicios públicos y la necesidad de racionalizar la utilización de los recursos nacionales mediante la elaboración de planes son, entre otros, los factores que han originado y alentado la demanda de estadísticas adecuadas y oportunas. Sin embargo, "a pesar de la enorme importancia que tiene la información sobre el número de hogares y sus características, para diversos fines de planificación, la información sobre las familias y hogares de que se dispone en América Latina es bastante limitada"³.

7. Los principales factores que obstaculizan el cálculo del número de hogares particulares en América Latina podrían ser resumidos en limitaciones de personal y equipo, desconocimiento de la utilidad de las estadísticas demográficas y deficiencia o ausencia de la documentación estadística básica.

a) *Limitaciones de personal y equipo.* Ha faltado personal calificado para preparar y llevar a cabo un esquema de análisis de la información. El equipo para la elaboración de los datos ha sido muchas veces escaso y de capa-

cidad insuficiente, por lo que la explotación analítica de los datos recogidos no ha guardado relación con los recursos invertidos.

b) *Desconocimiento de la utilidad de las estadísticas demográficas.* La información estadística proporcionada por los censos de población, estadísticas vitales y encuestas demográficas no ha sido bien aprovechada debido, en gran parte, al desconocimiento de la forma en que puede ser usada en la elaboración, ejecución y evaluación de una política y planes de acción. En resumen, el problema podría plantearse como ausencia de una conciencia utilitaria de los datos, situación que se ha traducido en un derroche de recursos escasos.

c) *Deficiencia o ausencia de la documentación estadística básica.* Las principales fuentes de información para el estudio y cálculo de los hogares particulares y las familias son los censos de población, las estadísticas vitales y las encuestas demográficas. De estas fuentes se pueden obtener datos sobre tasas de fecundidad, de mortalidad, de nupcialidad, de divorcios, de viudez, sobre la estructura por edad de la población y sobre las tendencias de familias a compartir una misma vivienda; en otras palabras, datos sobre los factores que determinan el crecimiento de los hogares particulares. Las fuentes mencionadas suministran también la información requerida para las proyecciones demográficas, las cuales son necesarias como elementos de cálculo en las proyecciones de hogares. Algunas de las dificultades inherentes de cada uno de los instrumentos citados y que inciden en el análisis y cálculo de hogares particulares son mencionadas más adelante.

8. Los intentos de estimar la omisión neta de los empadronamientos en América Latina son aún recientes y los países que han realizado estudios sobre la materia no han manifestado propósitos de corrección. En consecuencia, las proyecciones de población y de hogares particulares que se elaboran sin introducir los ajustes por efecto de la omisión censal, se inician con un déficit que limita el valor de dichos cálculos.

9. Las distribuciones de la población por edades específicas que muestren los censos de América Latina indican elocuentemente errores de declaración de la edad en el empadronamiento. Tales errores hacen indispensable la aplicación de técnicas de ajuste de datos, o la formación de grupos apropiados de edad que los compensen antes de proceder al cálculo de proyecciones demográficas.

³ Naciones Unidas, "Informaciones demográficas necesarias para los programas de vivienda, con especial referencia a América Latina" (ST/ECLA/CONF.9/L.12), documento preparado por el Centro Latinoamericano de Demografía para el Seminario Latinoamericano sobre estadística y programas de vivienda, Copenhague, Dinamarca, 2 a 25 de septiembre de 1962, pág. 5.

10. En varios países latinoamericanos condiciones ambientales, culturales y económicas explican la alta frecuencia de uniones consensuales o libres, las cuales constituyen verdaderos sustitutos de los matrimonios. Los datos sobre el estado conyugal de las personas que hacen vida marital sin estar casadas con sus cónyuges suelen ser muy defectuosos. Ya sea que las instrucciones censales se propongan obtener la situación de hecho o de derecho de tales personas, la acción coercitiva de las normas sociales puede pesar en el ánimo de ellas para declarar un estado conyugal distinto. Esta es la causa de notables diferencias entre los sexos que se pueden observar en las distribuciones según el estado conyugal de la población de varios países de América Latina.

11. Salvo contadas excepciones, se carece de información censal reciente (alrededor de 1960) acerca de los hogares particulares y la información de los censos levantados bajo el Programa del Censo de América (COTA 1950) es pobre. A fines de 1964 sólo un país (Panamá) tenía publicados los datos del Censo de Población de 1960 relativos a los hogares particulares y las familias. De 1950 existe información acerca del número de hogares particulares según tamaño (14 países); sólo 11 países presentaron en sus publicaciones datos sobre la relación de parentesco entre el jefe y los miembros del hogar, ninguna de las publicaciones contiene datos acerca de grupos estructurales de hogares y sólo unos cuantos países disponen de cifras sobre el sexo y la edad de los jefes de hogares.

12. Desde mediados del siglo pasado existen legislaciones que establecen el registro del estado civil de las personas. Teóricamente las

estadísticas vitales que surgen del registro deberían existir para una serie muy larga de años. Pero la realidad es otra. La documentación estadística originada en los registros civiles no se remonta a la época de la promulgación de las leyes respectivas. Incluso, hay un país (Honduras) en donde no existe la institución del Registro Civil. Los datos son deficientes, salvo en contados países, y no se conoce el grado en que son íntegros los registros. Hay indicios claros de omisión en los registros de nacimientos y defunciones. Este subregistro puede afectar notablemente las proyecciones demográficas si no se introducen factores de corrección a las tasas que sirven de base para ellas. En lo que respecta a matrimonios y divorcios, cabe señalar que en varios países no basta su análisis para estudiar la formación y disolución de familias, ya que una alta proporción de éstas no están organizadas jurídicamente sobre la base del matrimonio, sino de uniones *de facto*.

13. La tercera fuente de información que podría ser de utilidad para estudiar la formación y crecimiento de las familias y la estructura de los hogares particulares son las encuestas sobre el terreno. A pesar de que en muchos países se realizan investigaciones periódicas que podrían incluir entre sus objetivos el estudio de los hogares, no se conocen experiencias en la explotación de esta fuente.

V. UN EJEMPLO

14. A título de ilustración y con los reparos del caso se presentan algunos cálculos alternativos para tres países latinoamericanos según dos métodos esbozados en este documento, conforme lo permitieron los datos y el tiempo.

Cálculo del número de hogares particulares en Brasil, Cuba y Panamá
(En miles)

País	Método ^a	Año			
		1965	1970	1975	1980
Brasil	a)	14.409	16.191	18.166	20.409
	c)	14.686	16.670	19.026	22.668
Cuba	a)	1.536	1.697	1.868	—
	c)	1.567	1.750	1.958	—
Panamá	a)	247	287	334	388
	c)	238	275	321	374

^a Métodos a) y c) descritos en el párrafo 4.

VI. ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES

15. Como las recomendaciones posibles surgen del examen de las dificultades aquí esbozadas, sólo resta destacar la necesidad de modificar procedimientos—para los fines de estudio de dependencia, por ejemplo—de modo que la categoría de jefe tenga un significado más preciso y no resulte una designación honorífica como lo es muchas veces en virtud de

que se considera como tal a la persona así reconocida por los demás miembros del hogar. Finalmente, parece conveniente adoptar la definición de hogar particular que identifica a éste con la vivienda privada y dejar para las etapas de elaboración de los datos la formación de grupos de personas relacionadas por vínculos sanguíneos, matrimoniales o de adopción que mejor se ajusten al concepto de familia que predomina en cada país.

Aspectos conceptuales de las proyecciones urbanas en los países en desarrollo

KINGSLEY DAVIS

1. Muy frecuentemente las proyecciones se han hecho para unidades políticas tales como las naciones, las provincias, las ciudades. Dichas proyecciones a menudo han tratado de predecir el número de los que habrán de utilizar los diversos servicios públicos, por categorías según el sexo y la edad, el estado civil y la actividad. Evidentemente, tales previsiones a corto plazo son necesarias para la planificación pública y se hacen actualmente sobre una base casi rutinaria, utilizándose diversas técnicas¹.

2. Nuestra tarea es examinar toda una clase de proyecciones denominadas urbanas, y analizar sus aspectos conceptuales y analíticos, más bien que los procedimientos de estimación. ¿Qué tipo de proyecciones caen dentro de esta clase "urbana"? Estos tipos se pueden resumir de la manera siguiente:

I. *Proyecciones para ciudades individuales:*

- a) Para toda la ciudad;
- b) Para las áreas que la constituyen.

II. *Proyecciones de urbanización:*

- a) De la población urbana;
- b) De la proporción de la población urbana con respecto a la población total;
- c) De la migración de las áreas rural y urbana.

III. *Proyecciones interurbanas:*

- a) De la distribución por tamaños;
- b) De la distribución geográfica;
 - i) De la población urbana;
 - ii) De los lugares urbanos, por tamaños.

IV. *Proyecciones de la estructura urbana:*

- a) De la concentración o desconcentración;
- b) De los tipos de asentamiento.

3. Esta lista se refiere a las características analíticamente separables de los fenómenos urbanos. Aunque no es exhaustiva, indica que el interés puesto hasta ahora en las proyecciones urbanas ha sido parcial. La preocupación por las proyecciones para las ciudades individuales ha llevado, o bien a que se ignore la posibilidad de otros tipos o bien al fallo en su desarrollo. Este énfasis excesivo es comparable a la preocupación, en el campo de la planificación, por la planificación de las ciudades individuales en contraste con la planificación urbana de alcance nacional o regional. Inconscientemente se supone que la "planificación urbana" es la planificación de la ciudad individual; sin embargo, es cada vez más evidente que los cambios y las políticas nacionales influyen mucho más en el desarrollo de las ciudades individuales que los planes particulares de las ciudades mismas.

PROYECCIONES PARA CIUDADES INDIVIDUALES

4. A pesar de lo populares que son las proyecciones urbanas, plantean algunos de los problemas más espinosos que presentan las predicciones. Una de las dificultades reside en que, siendo las otras cosas iguales, cuanto menor es la unidad mayor es la variabilidad relativa de los factores determinantes. Aunque algunas ciudades son mayores que algunas naciones, subsiste el hecho de que por término medio sus poblaciones son más pequeñas y menos estables que las de las naciones o las de las provincias. En particular, especialmente en los países subdesarrollados, un factor importante del crecimiento urbano es la migración. Dado que la migración viene determinada principalmente por factores sociales y económicos, es más difícil de predecir que la fecundidad y la mortalidad, que tienen ciertas limitaciones bio

¹ Jacob S. Siegel, "Forecasting the population of small areas", *Land Economics*, vol. XXIX (febrero de 1953), págs. 72 a 84.

lógicas. Normalmente en las naciones o no existe en absoluto una regulación de los movimientos migratorios o sólo hay una regulación escasamente observada con la consecuencia de que es difícil estimar por anticipado el movimiento neto hacia o desde una ciudad. Si no hay seguridad sobre el factor migración con respecto a ciudades enteras, aún la hay menos cuando se trata de sectores o barrios integrantes de las ciudades. Sólo por estas razones, las previsiones referidas a ciudades individuales son arriesgadas y no tienen ningún valor práctico excepto para períodos muy cortos, digamos, de diez años o menos. En un examen de 99 previsiones realizadas para áreas locales de los Estados Unidos (la mayoría de las cuales se referían a ciudades, condados y áreas metropolitanas), Siegel encontró que "el error medio era del 8,4 por 100, más de una cuarta parte de los errores eran del 10 por 100 o mayores, aunque el período de previsión era inferior a diez años en casi todos los casos y muy corrientemente inferior a cinco años"².

5. Un problema más grave—que afecta tanto a las proyecciones hipotéticas como a las previsiones prácticas—es la cuestión de la unidad superficial de análisis. Normalmente, los que realizan las previsiones piensan en términos de unidades políticas (por ejemplo, ciudades, condados, municipios, barriadas) con límites fijos, y la tarea entonces consiste en la predicción del crecimiento demográfico dentro de cada unidad particular. Sin embargo, a fin de comprender el crecimiento real y el cambio de los agregados urbanos, no nos podemos restringir a los límites legales. Las poblaciones rebasan los límites políticos.

6. Durante mucho tiempo se han hecho esfuerzos para designar unidades más realistas para el análisis: unidades llamadas indistintamente "áreas urbanizadas", "áreas metropolitanas", "ciudades mayores", "conglomeraciones", etc.³ Pero los límites geográficos de estas unidades cambian de vez en cuando. Por consiguiente, cualquier modelo de crecimiento que haya de emplearse para la predicción y como

base de la planificación debiera ser un modelo de dos variables, es decir, debiera predecir el crecimiento tanto de la población como del territorio⁴.

7. Este requisito puede parecer evidente, pero rara vez se satisface. El modo normal de analizar el crecimiento "urbano" o "metropolitano" es "manteniendo los límites constantes". Dejar de mantener constantes los límites se ha considerado como un error, cuando por el contrario esto es necesario si hemos de representar la realidad.

8. En el caso de las subunidades urbanas, se puede alegar que los gobiernos locales necesitan saber con exactitud con qué poblaciones han de contar en el futuro y que por tanto quieren que los cálculos se hagan con límites fijos. Esto es cierto, y no hay razón por la que no puedan hacerse las proyecciones sobre esta base. Sin embargo, si sólo se hace esto, probablemente el resultado será falso. No es razonable hacer proyecciones para un área determinada dentro de un complejo metropolitano sin hacer ninguna referencia a la relación entre esa unidad y las otras del complejo. La mejor idea sobre el futuro de un área dada puede venir de las tendencias en las áreas contiguas. Las áreas sin perspectivas, por ejemplo, avanzan a partir de las partes centrales de una aglomeración urbana; el futuro de un área determinada puede dirigirse por los planes de transporte desarrollados por alguna unidad mayor. Por consiguiente, los gobiernos locales de los complejos urbanos necesitan estimaciones futuras que se conecten con las estimaciones realizadas para las otras unidades y para la totalidad del complejo urbano.

9. Si los componentes de las áreas metropolitanas se definen en términos ecológicos—por ejemplo, "centro urbano", "zona periférica" y "extrarradio"—es grande el falseamiento que se produce si se mantienen sus límites constantes. Al crecer la aglomeración urbana total, lo que antes era parte de la faja circular llega a ser parte del centro, y lo que estaba en el extrarradio pasa a ser parte de las fajas circulares intermedias.

10. Las variaciones territoriales de las comunidades urbanas son un aspecto fundamen-

² Siegel, *op. cit.* El error medio fue del 7,6 por 100 para las previsiones para un período menor de cinco años y del 9,6 por 100 para las previsiones para períodos superiores a cinco años, págs. 79 y 80.

³ Véase *The World's Metropolitan Areas* (Berkeley, University of California Press, 1959), publicado en español con el título *Las áreas metropolitanas del mundo* (México, Compañía Editorial Continental, 1961).

⁴ Este punto y parte del argumento que sigue proceden del estudio del autor (con Eleanor Langlois), *Future Demographic Growth of the San Francisco Bay Area* (Berkeley, University of California Press, 1963), págs. 1 a 4.

tal del futuro de tales comunidades. El crecimiento del territorio permite un crecimiento demográfico sin una correspondiente elevación de la densidad de población. De esta observación se deduce una definición de la concentración y la desconcentración urbanas. La desconcentración tiene lugar cuando el territorio cubierto por el asentamiento urbano crece con mayor rapidez que la población; la concentración se da cuando ocurre lo contrario. En el caso de la San Francisco Bay Area, por ejemplo, la población se elevó desde 364 miles en 1890 a 3,217 miles en 1960, pero la densidad total disminuyó desde 5.643 a 2.501 por milla cuadrada, debido a que el territorio se extendió a un ritmo más rápido que la población.

11. La expansión territorial tiene limitaciones que difieren en carácter y oportunidad de las que afectan al crecimiento demográfico. Normalmente dicha expansión se ha de efectuar hacia el exterior más bien que hacia el interior. De este modo tropieza a menudo con otras unidades urbanas que sufren una expansión análoga. La gran comunidad urbana "se come" a las más pequeñas que se encuentran próximas, aunque estas últimas pueden ser grandes si se las compara con las restantes ciudades de la nación. En resumen, los modelos de estimación deben ser modelos de dos variables, que incluyan el territorio así como la población.

12. Es difícil determinar el límite móvil de una comunidad urbana en crecimiento, especialmente si los censos no se han orientado a este fin. Sin embargo, el límite verdadero en momentos diferentes puede aproximarse tomando las más pequeñas unidades políticas territoriales (por ejemplo, los barrios) y separando, de acuerdo con determinados criterios, las que pertenecen al complejo urbano de las que pertenecen al sector rural. Entre estos criterios se encuentran los siguientes: a) *contigüidad* a la ciudad principal. ¿Comparte la división civil parte de sus límites con la ciudad central o con alguna división ya incluida en el área urbanizada?; b) *empleo fundamentalmente en actividades no agrícolas*. ¿Tiene dicha unidad la mayor parte de su población activa ocupada en labores ajenas al cultivo de la tierra o la selvicultura?; c) *traslados pendulares o de vaivén a la ciudad principal*. ¿Se traslada en forma pendular la cuarta parte, o más, de la población activa a lugares de trabajo situados más cerca del centro?; d) *densidad del asentamiento*. La densidad de la unidad, ¿es más

parecida a la de las áreas urbanas que a la de las áreas rurales circundantes?; e) *transportes a la ciudad central*. ¿Hay buenos medios de transporte que proporcionen a los residentes un acceso fácil a la ciudad central?

13. Normalmente no se dispondrá de datos para la aplicación de *todos* estos criterios. Además, una unidad puede calificarse como urbanizada en un distrito, pero no en otro. Por estas razones, los criterios no pueden aplicarse automáticamente, sino que siempre se requiere una estimación y un conocimiento de la situación local.

14. La población de un área urbanizada, con sus límites móviles, casi siempre crece más deprisa que la de una ciudad o una metrópoli con límites fijos. Este más rápido crecimiento demográfico afecta a la economía futura del complejo urbano. Los comerciantes de la ciudad central experimentan la demanda de mercancías procedente de las nuevas áreas absorbidas en el agregado urbano; los servicios urbanos tienen que enfrentarse con las necesidades de la creciente población de los suburbios; los medios de transporte de toda el área urbanizada tienen que encargarse del transporte de los residentes en el extrarradio cuando han de trasladarse a otras partes de la ciudad ecológica. Por tanto las proyecciones útiles para las ciudades individuales han de hacerse con referencia tanto al territorio como a la población.

PROYECCIONES DE LA URBANIZACIÓN NACIONAL

15. Se podría prever la población urbana total y la población rural total sumando las proyecciones realizadas para las unidades locales. Pero rara vez se dispone de proyecciones para todas las unidades de la nación. Han de encontrarse otros medios de estimación del proceso futuro de urbanización menos difíciles de manejar.

16. Uno de estos métodos consiste en proyectar las poblaciones rural y urbana, como conjuntos. En tanto se haga esto estimando las tasas futuras de natalidad, de mortalidad y de migración neta de cada población, los datos pertinentes son difíciles de encontrar en las regiones subdesarrolladas. Habría que distribuir los nacimientos y los fallecimientos de acuerdo con la residencia de los padres, y la migración interna habría que medirla con una

precisión razonable⁵. Dado que casi nunca se dispone de tal información con el detalle adecuado (por ejemplo, por sexo y grupos de edad), esta técnica depende tanto de supuestos y "correcciones" que es arriesgado aceptarla como una guía del futuro. Quizá su principal valor no se encuentra en las proyecciones que produce, sino en las insuficiencias de los datos que pone de manifiesto.

17. Un tercer método consiste en proyectar la variación sufrida por la relación misma entre la población urbana y la rural, que describe una típica curva en "S" atenuada. El ajuste de una curva logística a los puntos pasados y su proyección, es un buen método para estimar el curso futuro de la urbanización a corto plazo, y es probablemente mejor para estimar el curso a largo plazo. Alternativamente, puede tomarse como modelo el curso de la urbanización en la historia pasada de alguna nación ya desarrollada. Con este objeto debería existir una correspondencia aproximada entre las curvas de urbanización de los países, prescindiendo de las diferencias en las fechas. Ya que la urbanización en la India ha seguido la curva francesa más estrechamente que la japonesa o la norteamericana, Francia sirve mejor, por tanto, como modelo de proyección, aunque otras características demográficas de la India y de Francia no sean similares.

18. Se atribuye una gran importancia a las estimaciones de la futura migración de las áreas rural y urbana; sin embargo, hay virtualmente menos información sobre los movimientos internos que sobre cualquier otro fenómeno demográfico. Por consiguiente, tienden a calcularse como un residuo neto, ya sea restando el aumento vegetativo del crecimiento demográfico o por medio de un análisis de la estructura por edades. Conocida la migración interna pasada, su futuro puede estimarse sobre cualesquiera supuestos que queramos hacer. Proyectando la relación urbana futura, podemos añadir estimaciones de las diferencias en las áreas rural y urbana en el aumento vegetativo y calcular de este modo la migración de estas áreas requerida para alcanzar el cambio proyectado de la población urbana. Han de

hacerse dos correcciones a causa de que muchas personas rurales se hacen urbanas, no trasladándose a una ciudad, sino permaneciendo en casa (el lugar donde viven pasa del *status* de "rural" al *status* de "urbano"), y a causa de que, entre dos fechas cualesquiera, los migrantes contribuyen a parte del aumento vegetativo de las ciudades⁶.

PROYECCIONES INTERURBANAS

19. Un aspecto fundamental de la demografía urbana es la distribución por tamaños de las ciudades y pueblos de una nación. Generalmente se supone que es más variable de lo que es en realidad. Si las poblaciones de los lugares urbanos de una nación (especialmente de una gran nación), se representan por puntos en un papel cuadrículado, se encontrará que caen bastante próximos a una línea recta, aproximadamente descrita por la fórmula $RS = C$, donde R es el orden, S el tamaño y C es una constante⁷. Por mínimos cuadrados puede obtenerse una variante de la fórmula para un país determinado⁸; parece que permanece fundamentalmente la misma a lo largo del tiempo.

20. A veces a un país se le denomina "top-heavy", es decir, "mal proporcionado", o "desequilibrado" en su estructura urbana. Pero ¿cuál es el criterio adoptado? Grauman, escribiendo sobre Latinoamérica (obra citada), dice: «La población urbana de Latinoamérica está "mal proporcionada". Si cuando se les agrupa por tamaños en cuatro clases se obtienen números aproximadamente iguales, como en el Canadá, es una población normal; la población urbana de Turquía es "regresiva", mientras que la de la Argentina y la de la mayoría de los países latinoamericanos, es marcadamente "progresiva"». Canadá es una norma puramente arbitraria. Además, la aplicación de clases de tamaño fijo a las poblaciones urbanas

⁵ Sobre la aplicación de estos métodos a la India, véase el trabajo del autor "Urbanization in India: past and future", en Roy Turner, ed., *India's Urban Future* (Berkeley, University of California Press, 1962), págs. 3 a 26.

⁶ Véase George K. Zipf, *National Unity and Disunity* (Bloomington, Principia Press, 1941), cap. I.

⁷ Otis D. Duncan y Albert J. Reiss, Jr., *Social Characteristics of Urban and Rural Communities, 1950* (Nueva York, Wiley, 1956), págs. 25 a 28, encuentran que la fórmula siguiente da un ajuste razonablemente bueno para los lugares de EE. UU. de 1.500 o más habitantes:

$$R^{1,05004} S = 13,237,000.$$

⁸ Un análisis más completo de este método se encuentra en John V. Grauman, "Development of a model of rural-urban population change, with relevance to Latin America", *International Population Conference, New York, 1961*, vol. I (Londres, International Union for the Scientific Study of Population, 1963), págs. 448 a 451.

de magnitudes variables tiene un efecto de formatorio.

21. A corto plazo la estructura urbana de un país tiende a ser constante⁹. Puede variar a largo plazo, pero difícilmente lo bastante como para afectar a la planificación. El aumento de urbanización rara vez produce un cambio en el sistema de ordenación por tamaños. Este se refiere a las relaciones por tamaños simplemente entre las ciudades mismas, prescindiendo del grado de urbanización. Cuando ésta tiene lugar, el mantenimiento de la misma estructura en el número de categorías por tamaños requiere que las ciudades mayores crezcan más deprisa que las más pequeñas, porque la categoría inferior está limitada, mientras que la clase superior no tiene límites. En la Argentina, entre 1947 y 1960, la parte de la población total residente en ciudades de 100.000 o más habitantes aumentó desde el 39,2 al 49,1

por 100, lo que supone una elevación sustancial en la urbanización. Cuando se analiza el crecimiento por categorías de tamaño fijo, la clase mayor muestra la mayor ganancia:

Tamaño de la ciudad (miles)	Porcentaje de ganancia 1947-1960.
100-199	15,6
200-499	-19,2
500+	79,5

Tal procedimiento es engañoso, porque tanto el número de ciudades del sistema como la identidad de éstas en cada categoría y la relación de la clasificación a la población urbana total, cambian. El resultado hace que parezca como si la población urbana se estuviera concentrando en las ciudades más grandes. El error puede verse examinando la distribución en las dos fechas:

Tamaño (miles)	Número de ciudades		Porcentaje de población urbana	
	1947	1960	1947	1960
100-199	4	5	9,5	6,9
200-499	3	3	16,7	8,9
500+	1	3	73,8	84,1
TOTAL	8	11	100,0	99,9

La clase superior se elevó como proporción del total porque podía ganar nuevos miembros, pero no podía perder ninguno. Si el sistema total se altera en tamaño, el uso de los mismos intervalos viciará la comparación de su estructura por orden de tamaños.

22. Para mantener la comparabilidad se deben emplear categorías proporcionales; cuando se hace esto, no se encuentra virtualmente ningún cambio en la distribución, por orden de tamaños, de la Argentina en 1947-1960.

PROYECCIONES DE LA ESTRUCTURA URBANA

23. Con la elevación del nivel de vida, tiende a presentarse la desconcentración urbana, a

⁹ Zipf, *op. cit.*, págs. 20 a 22, encuentra que la distribución por orden de tamaños en los Estados Unidos tuvo la misma pendiente en 1930 que en 1900, a pesar de la mayor urbanización. También encuentra que la distribución del Canadá retuvo virtualmente la misma pendiente en seis censos, de 1881 a 1931.

pesar de la mayor urbanización y del crecimiento demográfico¹⁰. Por consiguiente, una extrapolación de las tendencias pasadas conducirá a menudo a la predicción de un asentamiento urbano más diseminado. Sin embargo, hay un límite para la desconcentración urbana; se encuentra en el punto en que un agregado urbano en expansión empieza a tropezarse con otro. Con el crecimiento fantásticamente rápido de las poblaciones humanas y la extensión de la urbanización, es más frecuente la colisión de ciudades. A las tasas de crecimiento pasadas, dentro de tres o cuatro décadas el agregado urbano San Francisco-Oakland se fusionará con ciudades cuyos centros se encuentran todavía a una distancia de setenta millas. A lo largo de la costa oriental de los Estados Unidos las ciudades ya se han

¹⁰ En los Estados Unidos, de 1950 a 1960, la proporción residente en "zonas urbanizadas" se elevó desde el 45,8 al 53,5 por 100, pero la densidad media de población en estas zonas disminuyó desde 5.408 a 3.752 por milla cuadrada.

unido en una distancia de unas 500 millas¹¹. En estos casos, ya no puede crecer la población del área de colisión sin incurrir en una densidad mayor. Como tienen lugar cada vez más colisiones, ya no será posible la desconcentración.

24. En un país, todas las ciudades pueden caracterizarse por un tipo más o menos semejante de concentración o desconcentración. Por consiguiente, por lo que respecta a la política nacional, no tienen que hacerse para cada ciudad proyecciones de la concentración o desconcentración futuras.

¹¹ Jean Gottman, *Megalopolis* (Nueva York, Twentieth Century Fund, 1961), *passim*.

CONCLUSIÓN

25. Razones de espacio no nos permiten el examen de cada clase de proyección urbana en nuestro resumen. Una reflexión sobre los tipos considerados indica que las proyecciones urbanas tienen poco valor si la persona que las hace no comprende lo que está haciendo. No hay técnica automática, de rutina, para obtener estimaciones futuras satisfactorias. Con la comprensión de los fenómenos urbanos, las proyecciones se convierten en planteos cuantitativos de posibilidades contingentes, más bien que en predicciones supuestas. Son las posibilidades contingentes, más que las predicciones rígidas, las que hacen que la planificación esté bien fundamentada.

Proyecciones de la población económicamente activa

ERLAND VON HOFSTEN

1. Como es bien sabido, una proyección demográfica del tipo usual para uno o varios momentos futuros y para una cierta zona geográfica da la población total, con especificación de la edad y el sexo, y posiblemente también del estado civil¹. La proyección se basa en hipótesis relativas a la fecundidad, la mortalidad y la migración exterior. Estas hipótesis pueden ser más o menos realistas. Cuando la proyección se realiza sobre hipótesis consideradas como realistas se habla de previsión demográfica².

2. Las decisiones políticas pueden influir, hasta cierto punto, en el crecimiento futuro de una población. De este modo, a fin de reprimir un crecimiento demográfico que se considera demasiado rápido, se puede estimular el control de la natalidad, las esterilizaciones, los abortos y la emigración. Si, por el contrario, dicho crecimiento se considera demasiado lento, pueden estimularse la fecundidad y la inmigración, o se pueden reprimir el control de nacimiento y los abortos.

3. Una previsión demográfica puede originar decisiones dirigidas a que la población futura sea diferente de la que parecía más probable cuando se realizó la previsión. Esta puede, de este modo, "matarse a sí misma", por decirlo así. A fin de evitar esto, la previsión puede tomar en consideración las futuras decisiones políticas; esto implica que en ella se incluyen elementos de un programa o plan y ya no nos encontramos ante una previsión, en el propio sentido de esta palabra.

4. Sin embargo, en tanto que nos ocupemos de la población total de un país en el que la

migración exterior se puede considerar que carece de importancia, el alcance de la planificación es relativamente limitado, y se puede mantener que se trata aún de una previsión, en el propio sentido de la palabra.

5. Se comprende perfectamente que esto sea así si se consideran los fines de una previsión. Los datos para la población proyectada, con especificación de la edad y el sexo, se utilizan para la planificación de la construcción de escuelas, la formación de maestros, la construcción de hospitales o asilos y para hacer estimaciones del coste de las pensiones para los ancianos, etc. En tales casos se puede hacer una distinción relativamente clara entre la previsión misma y los planes, que toman en consideración los cambios demográficos esperados. Puede suponerse que los referidos planes no tienen ninguna influencia en la población futura.

6. Sin embargo, si el fin es hacer una previsión para un territorio más pequeño, en donde tiene importancia la migración exterior, o para una parte de la población, el elemento de planificación es tan importante que podemos de hecho encontrarnos con un plan más bien que con una previsión. Esto es especialmente evidente, si el fin es hacer una previsión para la población económicamente activa. Tal previsión se utilizará en primer lugar para la formulación de una política económica a largo plazo; especialmente con respecto al empleo y desempleo. Si establecemos una relación directa entre la planificación y la previsión, sin tener en cuenta que ésta ya se basa en ciertas hipótesis relativas a la política, la situación será confusa.

7. A fin de hacerlo estadísticamente medible, el concepto "económicamente activo" debe definirse con más exactitud. En el período de la posguerra, el concepto "población activa" se ha hecho cada vez más popular para este fin; de acuerdo con las definiciones dadas por la

¹ Véase, por ejemplo, Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.2).

² Naciones Unidas, *Diccionario demográfico plurilingüe* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 58.XIII.4), párr. 720.

VIII Conferencia Internacional de Estadísticos del Trabajo (1954), la población activa total es la suma de la población activa civil y las fuerzas armadas. La primera incluye tanto a los trabajadores con empleo como a los parados. Entre los primeros la categoría más importante es la de personas en activo, es decir, "personas que realizaron algún trabajo por paga o provecho durante un breve período especificado, ya sea una semana o un día". Se incluyen también entre los trabajadores con empleo las personas que se encuentran temporalmente ausentes (por razón de enfermedad, accidente, vacación, etc.), así como también los trabajadores independientes y los trabajadores familiares no remunerados que tienen ocupación durante una tercera parte al menos de la jornada normal de trabajo³.

³ Véanse más detalles en el informe de la Conferencia y en Organización Internacional del Trabajo, *The International Standardization of Labour Statistics* (Ginebra, 1959).

8. En muchos países, los datos estadísticos sobre la población activa se recogen por medio de una "encuesta por muestreo de población activa" a pequeña escala. Suecia es uno de los muchos países que realizan regularmente tales encuestas, basadas en una muestra probabilística de 12.000 personas, aproximadamente, recogiendo los datos por entrevistadores entrenados. Las encuestas suecas se refieren a una semana natural de cada trimestre, utilizándose la definición internacional de población activa. De este modo se incluyeron en la población activa los trabajadores de jornada parcial que trabajaron al menos una hora durante la semana de la encuesta.

9. Las encuestas dan tasas de actividad o coeficientes de población activa por edades, es decir, la proporción de personas de un grupo de edad determinado que forman parte de la población activa. Abajo se dan cifras para Suecia, mayo de 1964. Las cifras correspondientes a otros países y zonas muestran que la situa-

Cuadro 1

Edad (años)	Varones	Mujeres solteras	Mujeres casadas
14-17	36,4	28,2	. .
18-24	77,3	72,7	50,2
25-29	95,5	87,0	43,5
30-34	96,1	77,4	48,3
35-39	97,9	78,5	50,0
40-44	96,8	87,0	54,3
45-49	97,7	82,0	56,2
50-54	96,8	75,4	51,1
55-59	94,7	64,2	39,5
60-64	81,4	49,0	26,9
65-69	51,6	16,2	8,0
70-74	24,6	3,9	7,3
75-	10,2	2,3	1,3

ción puede variar considerablemente. Esto puede explicarse por una serie de factores que no se pueden analizar aquí⁴.

10. El método natural para obtener la población activa futura es el de aplicar las tasas de actividad esperadas a la población total pro-

yectada, por edad y sexo⁵. ¿Pero cómo podemos obtener las tasas de actividad futuras? Si se supone que permanecerán constantes en el futuro se produciría casi con seguridad una fuerte desviación. Es necesario tener en cuenta una serie de factores que pueden influir sobre las futuras tasas de actividad.

11. *Variaciones estacionales.* Para la mayoría de los fines es importante conocer el tamaño

⁴ Véase el análisis en Naciones Unidas, *Factores determinantes y consecuencias de las tendencias demográficas* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 53.XIII.3), cap. XI: "Población y oferta de trabajo".

⁵ "Projections of population and labour force", *Revista Internacional del Trabajo* (1961).

de la población económicamente activa, a lo largo de todo un año. Como una encuesta de población activa se refiere solamente a las condiciones durante una semana (u otro breve período) los cambios estacionales pueden quedar

algo velados. En Suecia la variación estacional no tiene, en conjunto, una gran importancia excepto para los grupos más jóvenes, cuyas tasas de actividad para cuatro trimestres consecutivos se indican a continuación.

Cuadro 2

	Varones		Mujeres solteras	
	14-17 años	18-24 años	14-17 años	18-24 años
Noviembre 1963	40,7	75,4	31,2	72,1
Febrero 1964	38,7	73,9	27,3	72,4
Mayo 1964	36,4	77,3	28,2	72,7
Agosto 1964	56,4	80,3	41,3	80,6

Puede verse en estos datos que las cifras más altas de agosto se deben evidentemente al hecho de que muchos niños en edad escolar y muchos estudiantes trabajan temporalmente durante sus vacaciones.

12. *Edades inferiores a los veinticinco años.* En estas edades que son las de terminación de la enseñanza media y la inscripción en la enseñanza superior y la universidad, las tasas de actividad pueden influir considerablemente. Para poder realizar previsiones fiables para estas edades es necesario saber algo de los planes para desarrollar el sistema educativo. Esto es un buen ejemplo de cómo debe —y puede— tomarse en consideración la planificación para la formulación de una previsión.

13. *Edades superiores a los sesenta y cinco años.* En las cifras citadas antes puede verse que en Suecia las tasas de actividad para los grupos de edad superior—al menos por lo que se refiere a los hombres—son tan altas como para que sea esencial el tener en consideración la población activa comprendida en estos grupos de edad. Varios factores pueden influir en su futuro desarrollo. Por una parte, muchos ancianos pueden ahora trabajar por pura necesidad; la gradual mejora en las pensiones puede hacer que dejen de trabajar. Por otra parte, las mejores condiciones de salud en los grupos de edad superior pueden inducir a más personas cada vez a continuar trabajando después de la edad normal de retiro. Por lo que respecta a las mujeres, para las que las tasas

en los grupos de edad superior son ahora muy bajas, deberá recordarse que estas tasas se refieren a mujeres de las que solamente unas pocas tenían trabajos remunerados cuando eran más jóvenes. Va siendo cada vez más corriente en los grupos de edades más bajas que las mujeres—especialmente las casadas—tengan trabajos remunerados, y que una proporción mayor continúe trabajando a pesar de su mayor edad. (Debe observarse que las viudas se incluyen entre las mujeres solteras.) Las disposiciones sobre los impuestos directos pueden influir también en las tasas de actividad de los grupos de edad superior. Es muy difícil decir cuál será la tendencia predominante. En general, este autor cree que en Suecia aumentarán las tasas de actividad de los grupos de edad superior.

14. *Hombres y mujeres solteras entre los veinticinco y los sesenta y cuatro años.* Para los hombres en estas edades, las tasas de actividad suecas antes citadas se encuentran tan cerca del 100 por 100 que no puede ocurrir ningún cambio sustancial. Para las mujeres solteras puede tener lugar algún aumento. En ambas categorías es posible que haya cambios en el número de horas trabajadas, sin que sean visibles en las tasas de actividad (véase párrafo 18).

15. *Mujeres casadas entre los veinticinco y los sesenta y cuatro años.* Es ésta una categoría difícil, compuesta de dos grupos: uno con niños pequeños, y el otro sin ellos. Que la

presencia de niños juega un papel importante en la cuantía de las tasas de actividad puede deducirse de las cifras siguientes (mayo 1964):

Cuadro 3

Número de niños de menos de 7 años	Tasa de actividad (%)
0	46,9
1	38,0
2	24,1
3	21,4
4 y más	15,5

16. Los cambios con respecto a la fecundidad, así como los cambios en la proporción de mujeres casadas en edad de procreación, pueden tener de este modo una influencia importante en las tasas de actividad. Este es también un caso, sin embargo, en el que la planificación puede influir considerablemente en las tasas de actividad. Un número creciente de guarderías infantiles, así como otras medidas que pudieran tomarse para permitir que a las mujeres con niños les sea posible tener trabajos remunerados, pueden ocasionar aumentos de las tasas de actividad (véase párr. 19). (Al considerar el efec-

to económico del aumento, debe, por supuesto, tenerse en cuenta que parte de las mujeres añadidas a la población activa son necesarias como personal de las guarderías infantiles.)

17. Muchas mujeres casadas con hijos mayores pueden realizar trabajos remunerados al no tener que cuidar niños pequeños, pero las tasas de actividad son mucho más bajas para estas mujeres que para aquellas que no están casadas. Como las mujeres casadas comprendidas en los grupos de edad superior a los cuarenta años, aproximadamente, son reemplazadas gradualmente por mujeres casadas más jóvenes que se han llegado a acostumar más a tener un trabajo remunerado, es de presumir que las tasas de actividad aumentarán⁶.

18. Para las mujeres casadas de la población activa, la cantidad de trabajo remunerado que realizan es, en conjunto, bastante más bajo que para otras categorías. Esto puede deducirse de la tabla siguiente, que muestra una distribución de los porcentajes del número de horas trabajadas (mayo 1964):

⁶ En la obra de Stanley Lebergott "Population change and the supply of labour", *Demographic and economic change in developed countries* (Princeton University Press, 1960), se dan datos históricos sobre la participación de la mujer americana en la población activa.

Cuadro 4

Horas trabajadas	Varones	Mujeres solteras	Mujeres casadas
0-14	2,1	4,7	12,7
15-29	4,4	9,1	29,4
30-39	9,1	19,5	22,1
40-44	24,7	25,8	15,9
45-50	43,3	32,8	14,7
51-	16,4	8,1	5,2
TOTAL	100	100	100
Edad mediana	45,8	42,7	33,7

Puede verse también que una proporción bastante elevada de hombres trabajaron muchas horas durante la semana, quizá debido a que tuvieron un trabajo extra además de su ocupación normal. Este factor es también de importancia.

19. Se sabe, por el censo de 1960, que las tasas de actividad correspondientes a las mu-

jes casadas varían considerablemente de un lugar a otro. Esto es, en primer lugar, una consecuencia de los variables de la demanda de trabajo femenino; en las áreas rurales y en muchos sitios pequeños, donde sólo existe una demanda limitada de trabajo femenino, las tasas son bajas. También influye el número variable de plazas para niños en las guarderías

infantiles. En general, estas guarderías no son muy corrientes en Suecia, y hay muchos lugares que carecen de ellas⁷.

20. *Desempleo y paro encubierto.* Desde el punto de vista estadístico, los parados (como se dijo antes) se encuentran incluidos en la población activa, y se les considera, en consecuencia, como parte de la población económicamente activa. El desempleo se relaciona con el paro encubierto, que a veces toma dos formas: paro encubierto visible, que es característico de las personas que trabajan involuntariamente una jornada incompleta; y el invisible (u "oculto"), que es característico de las personas que trabajan a un nivel de productividad muy bajo⁸. A los grupos de población caracterizados por un paro encubierto visible se les incluirá en la población activa. El paro encubierto invisible, que juega también un importante papel en la agricultura de las economías subdesarrolladas, se encontrará, en principio, entre las personas no incluidas en la población activa.

⁷ Para la totalidad de Suecia (7,6 millones de habitantes) sólo hay diez mil plazas en las guarderías infantiles.

⁸ Organización Internacional del Trabajo, *The International Standardization of Labour Statistics* (Ginebra, 1959), p. 49.

21. En determinadas zonas de Suecia ha existido un cierto grado de paro estructural durante el período postbélico, y las tasas de actividad comparativamente bajas para las mujeres pueden interpretarse como paro encubierto. En general, sin embargo, la cantidad de desempleo y de paro encubierto ha sido pequeña durante el período postbélico; durante largos períodos, y en muchas zonas y ocupaciones, ha existido una notable falta de mano de obra. Cuando se realizan proyecciones de la población económicamente activa, se supone que el mercado de trabajo también se caracterizará en el futuro por el pleno empleo. Los problemas son: cuál será el futuro déficit de mano de obra y cómo enfrentarse con él.

22. Por lo que se refiere a otros muchos países, y especialmente con respecto a las naciones subdesarrolladas, el problema es el opuesto: Cuánto se puede y se debe hacer, a fin de impedir el aumento del desempleo y del paro encubierto. Esto puede proporcionar una interpretación enteramente diferente de las proyecciones de la población activa⁹.

⁹ "The population and labour force of Asia, 1950-1980", *Revista Internacional del Trabajo* (1962).

Proyecciones demográficas sobre el crecimiento de las ciudades con miras a la planificación del desarrollo urbano

JOHN STUART MACDONALD

1. Este trabajo analiza la experiencia acumulada en la formación y revisión de sucesivas proyecciones demográficas, paralelas a las proyecciones económicas, para una determinada aglomeración urbana. Dado que la Neópolis, la ciudad anónima de la que vamos a tratar, ha avanzado mucho hacia una planificación continua y comprensiva, la evolución de sus proyecciones demográficas debiera aclarar los problemas similares con los que se enfrentan los planificadores urbanos que siguen el mismo camino, especialmente cuando se calculan simultáneamente las proyecciones económicas y las demográficas.

2. La Neópolis no es única, sino que es una de las varias aglomeraciones industriales de rápido crecimiento que se encuentran en las regiones de población diseminada del mundo subdesarrollado. La ciudad mercado, los pueblos y las aldeas tradicionales que precedieron a la Neópolis tenían unos 4.000 habitantes en el censo de 1950. En ese momento toda la región se dedicaba a una ganadería extensiva y a una agricultura rotativa, si se exceptúa la ligera indicación de las actividades extractivas que han cobrado desde entonces gran impulso. Poco después del censo de 1950, se estableció, fuera de la vieja ciudad mercado, un centro regional administrativo y de transportes. En sus proximidades se construyó una zona residencial para los altos empleados. Este suburbio empresarial albergaba una variedad de nacionalidades y, posteriormente, un número creciente de trabajadores indígenas de cuello blanco, procedentes de otras partes del país. Casi inmediatamente surgieron multitud de chabolas entre la ciudad nueva y la vieja, que rápidamente cuajaron en una ciudad de cabañas. Hacia la mitad de la década 1950-1960, se montó la industria pesada. Posteriormente la zona ha recibido un volumen notable de inversiones. El censo de 1961 reveló

una población de unos 42.000 habitantes. En el año siguiente, la ciudad nueva y la vieja, las chabolas intermedias y la comarca inmediata se unieron íntimamente para formar una sola ciudad. Hasta el momento, dentro de los límites urbanos, perduran una cierta agricultura, pastos y comercio tradicional. Pero la economía ya está dominada por las actividades manufactureras y extractivas, a cuyo alrededor se han constituido modernas formas de comercio, transporte, gobierno y otros servicios.

3. Ya que el gobierno nacional se ha comprometido públicamente a desarrollar económica y socialmente la Neópolis, ésta es un lugar atractivo a los ojos de un gran número de parados y subocupados del resto del país, que ya han demostrado no sentir aversión hacia la migración interior. La arrogación de estas responsabilidades necesariamente plantea la cuestión de la previsión del crecimiento demográfico, que, por una parte, significa mano de obra, mientras que, por otra parte, significa exigencias de desarrollo social incluyendo los costes del desempleo. Esta situación presenta un problema para la teoría del desarrollo económico y social: ¿cuántos esfuerzos para el desarrollo local en el frente de la producción serán anulados por la continua llegada de trabajadores en paro? Se han hecho una serie de proyecciones demográficas provisionales para la Neópolis a fin de reducir este problema a unas proporciones más manejables, y se ha proyectado una investigación adicional para poner las próximas y más definitivas proyecciones demográficas sobre una base más firme. Las proyecciones demográficas provisionales ya hechas son de dos tipos: proyecciones de base económica y proyecciones estrictamente demográficas.

4. El proceso de planificación de la Neópolis que se está efectuando implica la consideración

de los costes de la población futura desde el punto de vista del consumo y desde el punto de vista de las inversiones de recursos humanos, así como en términos de las necesidades de mano de obra de la industria. Los economistas y los analistas de la mano de obra de la Neópolis han calculado sucesivos equilibrios a fin de proyectar el crecimiento económico y las inversiones que éste requiere, incluyendo las asignaciones correspondientes de los recursos humanos y del bienestar social. Estos equilibrios económicos y de la mano de obra implican ciertas trayectorias del crecimiento demográfico. Aunque el crecimiento vegetativo de la Neópolis es del orden del 3,5 por 100 anual, hasta los pronósticos económicos más pesimistas implican una inmigración continua a gran escala para el suministro de la mano de obra. Las proyecciones del crecimiento económico de la ciudad y los aumentos correspondientes de la infraestructura y de los servicios, implican una cantidad correspondiente de empleo. Esta cifra de empleo derivado comporta una cantidad correspondiente de desempleo, ya que es improbable que el país, en conjunto, se aproxime al pleno empleo en los próximos diez años. La población activa total implica a su vez un cierto número de personas dependientes. Sumando empleo, desempleo y dependientes obtendremos la población total, supuesto que cada uno de los precedentes pasos sean correctos. Otro modo de llegar al mismo resultado es calcular la cifra de población total a partir del coeficiente de población activa o tasa de actividad.

5. La columna 1 del cuadro anexo muestra los resultados de un reciente ejercicio exploratorio del método de proyección demográfica de base económica. Los primeros pasos en los cálculos consistieron en la obtención de estimaciones aproximadas del empleo para cada establecimiento y para cada rama de actividad. Estas estimaciones se obtuvieron de fuentes directas e indirectas. Como es normal en las áreas de gobierno local, hasta en los países con estadísticas más complejas no existía una única fuente de datos, y los datos más adecuados eran incompletos. Las fuentes directas fueron el último censo, una encuesta sobre el empleo y la población activa, dos encuestas sobre el empleo en establecimientos no domésticos y una encuesta sobre el empleo en la construcción. Estas fuentes directas no cubren simultáneamente toda la gama de actividades económicas de la Neópolis, y son, hasta cierto

punto, dudosas o contradictorias. Por tanto, se obtuvieron datos indirectos y extensas inferencias de poblaciones comparables, además de algunas observaciones casuales y simples conjeturas. Por ejemplo, el volumen concreto de empleo en una fábrica proyectada, sin precedentes en la Neópolis, tuvo que predecirse sobre la base del empleo observado en establecimientos similares en otras partes del país o en el extranjero. Se supuso que habría una mezcla constante de las tradicionales actividades, distributivas y comerciales, con predominio del factor humano, y las más modernas organizaciones comerciales y servicios, con predominio del factor capital, como se observaba en otros centros industriales del país. Se consideró una productividad del trabajo creciente sobre una base arbitraria. Se utilizó el coeficiente de población activa resultante del censo; del 35 por 100 para calcular la población total a partir del empleo estimado, considerando una escala decreciente de desempleo que empezaba en el 25 por 100 en 1961, año del censo, y llegaba al 10 por 100 en 1975. La encuesta sobre población activa de 1962 indicó un coeficiente de actividad del 25 por 100; aunque la diferencia entre esta cifra y la del censo puede explicarse parcialmente por las diferencias en las definiciones y en la cobertura, el coeficiente resultante de la encuesta de población activa es todavía dudoso hasta que sea verificado por la próxima encuesta de 1965.

6. Las cifras de población obtenidas por el método de proyección de base económica que figuran en la columna 1 del anexo podrían calcularse de otra manera con el mismo resultado, suponiendo que cada familia continuara teniendo 5,8 miembros, de los cuales 1,5 estarían empleados. Esta última cifra procede de una encuesta de fines múltiples realizada en la otra ciudad del país altamente industrializada. El tamaño de la familia se midió de acuerdo con el censo de 1961.

7. Se calcularon una serie de proyecciones económicas y demográficas para ver qué podría ocurrir si la población creciera independientemente del desarrollo económico en los años 1960-1970 pero gradualmente alcanzase un punto crítico que desalentara la posterior inmigración masiva a causa de la lentitud del crecimiento económico. De este modo, la hipótesis fue, por una parte, la de un desarrollo económico sin éxito, y por otra, la de una fuerte inmigración atraída por las falsas expectativas económicas: habría un intervalo de varios años

antes de que el primero refrenara de una forma efectiva a la segunda. Se supuso que el crecimiento demográfico de la década 1960-1970 continuaría al ritmo de 1.000 inmigrantes al mes, volumen sugerido por los datos sobre tiempo de residencia de la encuesta sobre población activa de 1962. A estos inmigrantes se les atribuía la misma tasa de crecimiento vegetativo que a los habitantes nacidos o residentes largo tiempo en la Neópolis, estimada en un 3,5 por 100. La tendencia del empleo remunerado se fijó, de una forma pesimista, a un nivel bajo. Se consideró que la proporción del desempleo aumentaría a causa de que a todos los inmigrantes posteriores a 1970 se les daría la baja cifra de empleo encontrada por la encuesta sobre población activa de 1962 entre los moradores de la ciudad de chabolas de la Neópolis. El tamaño medio de la familia se mantuvo en 5,8 personas. Las tendencias del empleo remunera-

do se obtuvieron de cálculos mucho más sencillos que en la proyección demográfica de base económica. El empleo en la industria pesada es típicamente más fácil de proyectar que otras categorías de empleo. Se llegó a la población total económicamente activa suponiendo, primero, que la industria ligera y el artesanado serían solamente la mitad de lo esperado en el programa de desarrollo económico de nivel medio que estaba en preparación. Luego se supuso que la manufacturera constituiría el 30 por 100 de la población total económicamente activa. El crecimiento de la población activa se enlazó al crecimiento demográfico de la década 1970-1980 suponiendo que la tasa de actividad variaría del 25 por 100 resultante de la encuesta sobre población activa de 1962 al 35 por 100 encontrado en el censo de 1961.

8. Se calcularon también cuatro proyecciones de población estrictamente demográficas.

Proyecciones demográficas ilustrativas ^a

(En miles)

	De base económica ^{a, b}	Semi- inde- pendiente ^{a, c}	Compuesta al 13,3 por 100 ^d	Compuesta al 23,0 por 100 ^e	Incrementos de 5.200 p. a. ^f	Histórica, máximo ^{a, g}
1961	42	42	42	44	44	44
1962	—	48	49	54	49	54
1963	—	64	55	67	54	65
1964	76	80	62	82	60	78
1965	97	98	67	101	65	92
1966	113	115	78	124	70	107
1967	141	134	88	152	75	123
1968	153	153	98	187	80	139
1969	185	172	111	231	86	165
1970	236	193	124	284	91	173
1971	246	215	139	349	96	190
1972	286	235	157	429	101	209
1973	309	255	176	528	107	230
1974	352	285	197	649	112	253
1975	391	315	221	798	117	279

^a Estas proyecciones se presentan simplemente para su examen como tipos contrapuestos. No pretenden sugerir que cualquiera de los desarrollos económicos hipotéticos que implican se convertirá de hecho en la política oficial.

^b Basada en un proyecto admisible de plan económico.

^c Suponiendo la continuación de las tendencias demográficas recientes con independencia del crecimiento económico hasta la década 1970-1980, en que una hipotética crisis económica rechazaría la inmigración ulterior.

^d La población total estimada a partir de la encuesta de población activa de 1962 implicaba el 13,3 por 100 anual de crecimiento desde el censo de 1961.

^e La diferencia entre los censos de 1950 y 1961, considerando un 10 por 100 de omisiones en el primero y un 5 por 100 en el segundo, implicaba un 23 por 100 de incremento anual.

^f La población total estimada a partir de la encuesta de población activa de 1962 implicaba un incremento anual de 5.200 individuos desde el último censo.

^g Comenzando en un 23 por 100, el crecimiento disminuye gradualmente hasta el 10 por 100, número que corresponde a la otra ciudad del país de auge industrial en el momento en que alcanza los 173.000 habitantes, desde cuyo momento se mantiene un aumento constante del 10 por 100.

No pudieron hacerse, por falta de datos admisibles, proyecciones por sexo y edad de la inmigración y la emigración, ni de los saldos migratorios. En consecuencia, las proyecciones demográficas no utilizan el método de los componentes sino que sencillamente trazan una u otra trayectoria admisible para el crecimiento del conjunto de la población. La columna 3 de la tabla muestra la población de la Neópolis supuesto un crecimiento del 13,3 por 100 anual. Este porcentaje representa la diferencia entre la población censada en 1961 y la población estimada a partir de una encuesta por muestreo realizada en 1962. La columna 4 de la tabla muestra los resultados de un crecimiento demográfico del 23 por 100 anual, tasa de crecimiento del período intercensal 1950-51. La población base se fija en 44.000 en lugar de 42.000 para prever un 5 por 100 de omisiones en la enumeración, margen de error calculado para la población total del país. La población del censo de 1950 se elevó en un 10 por 100 para compensar las omisiones indudablemente mayores de aquella fecha. La columna 5 de la tabla da un crecimiento demográfico como si existiera un aumento constante procedente del aumento vegetativo y de la inmigración combinadas, siendo el incremento constante de 5.200 la diferencia estimada entre la población en el censo de 1961 y la encuesta de población activa de 1962, expresada en cifras anuales. Estas proyecciones tan simples no tienen otro fin que el de mostrar los límites superior e inferior de la Neópolis si las condiciones en el futuro continúan como en el pasado. La dificultad aquí reside en identificar las condiciones pasadas, tal como se reflejan en el pasado crecimiento de la población; las pruebas son dudosas. ¿Cuál es mejor, una tasa del 13 por 100 o una del 23 por 100? Actualmente no hay base para escoger una con preferencia a la otra, excepto para afirmar que el 23 por 100 es imposible año tras año. Así los planificadores de la Neópolis no necesitan prepararse para una población de más de medio millón en la década 1970-1980. No es ésta una conclusión especialmente útil.

9. La proyección demográfica más satisfactoria intelectualmente, si no la más realista, se encuentra en la columna 6 de la tabla. Esta limita el crecimiento futuro de la Neópolis de acuerdo con la experiencia de la otra única ciudad industrial del país que sufre un crecimiento rápido. En ella la población aumentó en casi un 10 por 100 anual, en la cima de su crecimiento económico, cuando poseía 173.000

habitantes. Esta proyección considera que cuanto más se aproxime la población de Neópolis a los 173.000 habitantes, más se acercará su tasa de crecimiento inicial del 23 por 100 a la del 10 por 100 de su predecesora industrial. De este modo, la tasa de crecimiento de la Neópolis disminuirá hasta 1970, y de aquí en adelante permanecerá en el 10 por 100. Esta proyección muestra lo que ocurriría si la Neópolis resumiera el éxito de su predecesora industrial. Aunque esto ya sería un logro muy notable, el desarrollo de la Neópolis sería considerablemente más rápido si los programas económicos y sociales proyectados se pusieran en marcha. Esto nos lleva de nuevo a las proyecciones de base económica.

10. Aunque en esta fase las proyecciones demográficas de base económica de la Neópolis son solamente ejercicios, en principio son superiores a las estrechas proyecciones demográficas en el caso de una población abierta tal como la de una ciudad. Indudablemente los coeficientes utilizados para obtener la población total a partir del empleo—y el empleo a partir del crecimiento económico—son muy discutibles. Una mayor confianza en estos coeficientes requiere una serie de teorías acerca de estas relaciones, así como más datos de la Neópolis y de otras partes. Especialmente, es muy necesario un resumen de los coeficientes que muestre las relaciones entre el empleo y la expansión económica en cada categoría de actividad económica y bajo diversas y amplias condiciones. La encuesta de 1965 sobre población activa dará mayor firmeza a la base sobre la que se apoyan estos coeficientes, pero no resolverá el problema que se les plantea a los analistas de la mano de obra al no tener una serie comprensiva de cifras internacionales que puedan utilizar como baremo. Tal información comparativa es evidentemente indispensable en el caso de una actividad económica futura de un tipo que todavía no existe en el lugar.

11. Unos coeficientes mejores para convertir el crecimiento económico en empleo no contestarán directamente al problema de la estimación de la inmigración que puede quedar sin empleo. Por tanto, se hará un estudio especial contrastando los inmigrantes, los emigrantes y los residentes desde el nacimiento, no sólo con respecto a sus diferentes pirámides de edad y sexo durante períodos regulares, sino también con relación a sus motivaciones. Una mejor información sobre la actividad económica de la

Neópolis y de otras partes del país pronto suministrará coeficientes de crecimiento económico y migratorio que puedan relacionarse con la encuesta por muestreo sobre las motivaciones de los migrantes y de los no migrantes. Al mismo tiempo, un estudio especial de las perspectivas de desarrollo de las otras regiones y ciudades del país mostrará el variable campo de oportunidades en que el emigrante potencial hará sus cálculos sobre las ventajas relativas de trasladarse a la Neópolis, o a otra parte, o quedarse en su tierra. Sobre esta base se puede utilizar el método de los componentes para las proyecciones demográficas, pues la incidencia actual y futura de la mortalidad y de la fecundidad por edad y sexo ya se conoce bastante bien.

12. Otro campo de investigación es el de las relaciones entre el número de personas económicamente activas por familia, la principal rama de actividad del principal sostén, y el número de dependientes. Los cambios probables en la mortalidad y en la fecundidad no figuran en las proyecciones de base económica debido a que la población requerida por el crecimiento económico de la ciudad sería atraída a ésta, si no estuviera ya viviendo en ella en cantidades suficientes. Sin embargo, los cambios en la fecundidad y la mortalidad harán variar probablemente la relación de dependencia de cada familia. También quedaría afectada la tasa de actividad femenina que no se ha considerado especialmente en las presentes proyecciones.

Algunas consideraciones sobre las necesidades y problemas de las proyecciones de la población en edad escolar en los países en desarrollo

SURINDER K. MEHTA

I. INTRODUCCIÓN

1. Quizá la única razón válida para hacer proyecciones de la población en edad escolar en los países subdesarrollados sea su conveniencia para la planificación social y económica. En cualquier programa de desarrollo se aceptan como objetivos la lucha contra el analfabetismo y la elevación del nivel de las realizaciones culturales de la población total. Aunque en los países subdesarrollados puede existir una gran diferencia entre los medios necesarios para una instrucción general, por modesto que sea su nivel, y aquellos que pueden obtenerse, existe, no obstante, la necesidad de poseer alguna base para juzgar la magnitud del problema. Conviene conocer el probable número futuro de personas en edad escolar no sólo para la promoción de la enseñanza general, sino también para enfrentarse con las necesidades específicas de mano de obra planteadas por el desarrollo económico. Los planificadores nacionales deben tener alguna idea del número de personas de diversa capacidad, formación y educación que se necesitarán para el desarrollo social, económico y cultural. Una vez determinadas estas necesidades se pueden desarrollar las estrategias de la planificación, la asignación de los recursos y la política a seguir con respecto a la educación.

2. Parnes ha alegado, en forma concisa, que la planificación de la educación se ha de basar, en un grado considerable, en el análisis de la demanda futura de mano de obra. Escribe: "La razón de que se conceda a las previsiones de la mano de obra un papel prominente en la fijación de las necesidades en materia de educación está perfectamente justificada. Puede explicarse así: una nación con planes o aspiraciones para su desarrollo económico no se puede permitir el descuidar la preparación de sus factores humanos de producción. La crea-

ción de una nueva acería, por ejemplo, no tiene sentido a no ser que se prevean también las necesidades de científicos, ingenieros, directores, técnicos, trabajadores especializados, personal administrativo, etc., que se requieren para su funcionamiento. Dado que una de las funciones del sistema de enseñanza de una sociedad es proporcionar a su población activa la aptitud necesaria para la actividad productiva, se deduce que ese sistema debe estar convenientemente conectado con las exigencias de la producción. Además, son las necesidades futuras de mano de obra las que deben guiar las decisiones actuales en materia de educación. La razón es que el "tiempo muerto" en la formación de una mano de obra cualificada es excepcionalmente largo. Cuando se considera el tiempo que lleva la construcción de nuevas instalaciones escolares, la formación de nuevos maestros, y el completar los canales educativos a fin de extender significativamente el número de graduados universitarios, se ve claramente que el planificador en este campo de la enseñanza ha de tener en cuenta la demanda futura de mano de obra con una anticipación de por lo menos una o dos décadas. De aquí la precisión de previsiones a largo plazo de las necesidades de mano de obra"¹.

3. La demanda futura de mano de obra no es el único factor que influye en la planificación de la enseñanza. Han de considerarse también, entre otras cosas, las presiones y las tensiones políticas internas. Y, por supuesto, ha de estimarse convenientemente el número futuro de personas a las que se habrá de proporcionar una educación primaria, secundaria o universitaria. Esto es necesario para determinar

¹ Herbert S. Parnes, "Manpower analysis in educational planning", *Planning Education for Economic and Social Development*, Herbert S. Parnes, ed. (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1962), p. 73.

la inversión necesaria en edificios, equipo, formación del profesorado y formación de los administradores de las escuelas y universidades.

4. Es preciso reconocer que no todos los tipos de educación llevan necesariamente al desarrollo económico. John Vaizey ha afirmado que en la mayoría de los países la enseñanza no ha sido dirigida principalmente en aliento de nuevas aptitudes o de la capacidad inventiva. Afirma que "sólo en raras ocasiones, históricamente hablando, se ha interesado la educación en el desarrollo de lo que, en una forma muy amplia, puede llamarse una actitud ante la vida 'científica' o pragmática. Realmente... podemos decir verídicamente que en muchos casos las escuelas y las universidades se han propuesto deliberadamente oponerse al desarrollo de esta actitud. Ciertamente, esto es así, por ejemplo, en la mayor parte de los sistemas educativos que han estado dominados por formas religiosas tradicionales"². Un sistema de educación dedicado a perpetuar normas, valores y formas culturales arcaicas o a mantener el *statuo quo* en los países pobres también retrasará el desarrollo. De este modo, se puede sostener que la educación es una condición necesaria pero no suficiente para el crecimiento socioeconómico.

5. No obstante, la importancia de la educación para el desarrollo social, económico y político no debiera ser subestimada³. Los países, tanto los ricos como los pobres, intentan su desarrollo, y la educación es necesaria para éste. Evidentemente el tipo de educación que se necesita es el que está calculado para promover la meta del progreso socioeconómico y no para obstruirla o retrasarla.

II. PROBLEMAS QUE SE PLANTEAN AL REALIZAR PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN NACIONAL

6. Antes de entrar en los problemas relacionados con la proyección de la población en

² John Vaizey, "The role of education in economic development", *Planning Education for Economic and Social Development*, Herbert S. Parnes, ed. (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1962), página 41.

³ Véase el estimulante estudio de Frederick Harbison y Charles A. Myers, *Education, manpower and economic growth: strategies of human resource development* (Nueva York, McGraw-Hill, 1964); véase también Naciones Unidas, *Informe sobre la Situación Social en el Mundo, 1961* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 61.IV.4), que demostró la estrecha relación existente entre la educación y diversos indicadores del desarrollo social y económico, en los países para los que disponía de la información necesaria.

edad escolar, han de mencionarse algunos problemas generales surgidos al preparar proyecciones de las poblaciones nacionales. En el "método matemático" se utilizan fórmulas o se ajustan curvas a los datos pasados (normalmente datos de censos sucesivos). Una vez que se han escogido estas fórmulas o curvas, las cifras de la población futura se pueden calcular con facilidad, o, simplemente, leer en la curva extrapolada. Otro método, el "método de los componentes", estima separadamente los tres elementos de los movimientos de población (nacimientos, fallecimientos y migración). Comienza con los grupos, por edad y sexo (y otras subdivisiones por raza u otras características étnicas, si es necesario) de un censo de población. A cada grupo se le hace "sobrevivir" en el futuro aplicando los coeficientes de supervivencia adecuados, por edad y sexo, normalmente por intervalos quinquenales. Se añaden los nacimientos futuros, por sexo, aplicando las tasas de natalidad por edades a la población femenina, y a éstos, a su vez, se les hace "sobrevivir" aplicando las tasas de supervivencia, y así sucesivamente. Si son necesarios, además, algunos supuestos sobre los movimientos futuros originados por la migración, el procedimiento se modifica añadiendo o sustrayendo las estimaciones del saldo migratorio para cada cohorte, por sexo y grupo de edad. Es evidente que el método de los componentes es, en cierto sentido, una variante del método matemático en el que, a menudo, los supuestos sobre las tasas futuras de natalidad y de mortalidad se basan en algún tipo de extrapolación de las tasas pasadas.

7. Los primeros métodos matemáticos empleaban simples proyecciones lineales. Los métodos posteriores se hicieron más complicados, culminando en el "redescubrimiento" de la curva logística por Pearl y Reed⁴.

8. El método de los componentes fue desarrollado en su forma detallada, en los Estados Unidos, por Thompson y Whelpton en los años

⁴ Raymond Pearl y Lowell J. Reed, "On the rate of growth of the population of the United States since 1790 and its mathematical representation", *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. VI, No. 6 (1920), citado por Robert J. Myers, "Comparison of population projections with actual data", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), pág. 102.

treinta⁵. Este método más moderno de proyecciones demográficas no sólo tiene la ventaja sobre el método matemático de dar estimaciones separadas por sexo y grupos de edad, sino que es esencialmente más flexible con respecto a los supuestos sobre el curso futuro de los componentes del crecimiento.

9. Aunque el método de los componentes ha sufrido muchos refinamientos y mejoras, la historia de las predicciones o proyecciones de la población futura ha sido triste, tachonada de fallos de magnitud variable. Esencialmente, los fallos se han debido a su incapacidad para prever los cambios significativos en la mortalidad y, particularmente, en la fecundidad. Este fue, especialmente, el destino de muchas de las proyecciones demográficas (matemáticas, por componentes, u otras) hechas en la década de 1930 y en los primeros años de la década de 1940. Incluso las proyecciones de demógrafos tan eminentes como Whelpton, Sauvy y Notestein y sus colaboradores⁶, no fueron muy acertadas a causa de la fecundidad, imprevista y sostenidamente alta, y de la inesperada reducción de las tasas de mortalidad.

10. En las dos últimas décadas los métodos se han mejorado considerablemente⁷. Se han

⁵ Pascal K. Whelpton, "An empirical method of calculating future population", *Journal of the American Statistical Association*, vol. XXXI (1936), citado por R. J. Myers en "Comparison of population projections with actual data", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), página 102. Fueron precursores de este método general Edwin Cannan (que hizo proyecciones de la población de Inglaterra y Gales en 1895) y A. L. Bowey (que hizo de varios países para la Sociedad de las Naciones en 1926). Véase John Hajnal, "The prospect for population forecasts", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), pág. 46, y Hugh Wolfenden, *Population statistics and their compilation*, edición revisada (Chicago, University of Chicago Press, 1954), pág. 93.

⁶ Las proyecciones publicadas se citan en John V. Grauman, "Éxitos y fallos de las previsiones demográficas del decenio de 1950: examen general", *Actas*, vol. III.

⁷ Grauman (*ibid.*) ha analizado estas mejoras. Cita entre otros avances los métodos más perfectos de las proyecciones demográficas que utilizan el análisis de la población estable y el análisis de la fecundidad por cohortes, iniciados por Whelpton (incidentalmente, el análisis por cohortes también aclaró la razón del fracaso de los métodos anteriores). Véase también los diversos trabajos sobre proyecciones demográficas del volumen III de las *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, *op. cit.*, y John G. C. Blacker, "The use of stable population models for the construction of population projections", *International Population Conference, Ottawa, 1963* (Lieja. Unión

desarrollado también métodos para hacer proyecciones demográficas para los países que no poseen más que estadísticas demográficas "escasas e imperfectas"⁸. Es preciso observar, sin embargo, que todavía perduran muchos problemas, tanto metodológicos como de presciencia. La experiencia pasada ha demostrado que los métodos más refinados y complicados no han dado necesariamente una mayor aproximación a las poblaciones futuras que los procedimientos matemáticos más sencillos⁹. Aunque Grauman¹⁰ es "prudentemente optimista" acerca del éxito de las actuales previsiones demográficas, los resultados de la reciente serie de censos en los países asiáticos ha demostrado que hasta las proyecciones a corto término pueden ser disparatadas¹¹.

III. ALGUNOS PROBLEMAS PLANTEADOS AL REALIZAR PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR¹²

11. Al hacer proyecciones de la población en edad escolar nos encontraremos con todos los problemas que plantean las proyecciones de

Internacional para el Estudio Científico de la Población, 1964).

⁸ Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.3), pág. 1.

⁹ Véase Robert J. Myers, "Comparison of population projections with actual data", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, y Jacob S. Siegel, "Some aspects of the methodology of population forecasts for geographic subdivisions of countries", en *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8), págs. 113 a 132.

¹⁰ John V. Grauman, "Éxitos y fallos de las previsiones demográficas del decenio de 1950: examen general", *Actas*, vol. III.

¹¹ Blacker, *op. cit.*, pág. 75, cita a H. Gille, "Accélération démographique en Extrême-Orient: quelques résultats des recensements de 1960-1961", *Population*, No. 4 (1961), págs. 637 a 648.

¹² Me gustaría resaltar que este trabajo trata exclusivamente de las proyecciones de la población en edad escolar y no de las proyecciones de las cifras de la matrícula escolar. Los planificadores y los políticos necesitarán ambos tipos de proyecciones para la planificación de la educación. Para algunas proyecciones de la matrícula escolar y otras estadísticas de enseñanza véase Departamento de Comercio de los EE. UU., Dirección del Censo, "Illustrative projections to 1980 of school and college enrollment in the United States", *Current Population Reports, Population Estimates*, serie P-25, No. 232 (Washington, D. C., 22 de junio de 1961), y Departamento de Sanidad, Educación y Bienestar Social de los EE. UU., *Projections of Educational Statistics to 1973-74*, edición de 1964 (Washington, D. C., 1964).

la población nacional y que antes hemos analizado, pero las dificultades serán aún mayores.

12. El requisito básico para las proyecciones de la población en edad escolar es la disponibilidad de un recuento censal de la población razonablemente bueno por sexo y edad (preferiblemente de año en año). La población en edad escolar está sujeta a las influencias del número variable de nacimientos (si las proyecciones se hacen para un período que excede a la edad en que los niños ingresan en la escuela en el país de que se trate) y a la de los cambios en la mortalidad infantil y juvenil. Aun disponiéndose de los datos básicos requeridos para las proyecciones, se han de hacer supuestos sobre el curso futuro de la fecundidad y de la mortalidad y en esto es posible "equivocarse disparatadamente". Un problema muy grave encontrado en la mayoría de los países subdesarrollados es que incluso los niveles actuales de la fecundidad y de la mortalidad sólo pueden estimarse de una forma tosca¹³.

13. Las proyecciones de la población en edad escolar están esencialmente sujetas a un error mayor, proporcionalmente, que las proyecciones de la población total, ya que la población base (la de edad escolar) es mucho más pequeña. Además, para que sean del máximo valor deberán hacerse con preferencia año por año o, al menos, por grupos correspondientes a la enseñanza primaria y secundaria, y por sexo¹⁴. La exigencia de este mayor detalle en las proyecciones aún perjudicará más los resultados.

14. Con respecto a las proyecciones de los grupos de edad de que proceden los estudiantes universitarios, tales proyecciones son necesarias en países como los Estados Unidos o la URSS, donde una gran proporción de la población termina los estudios de segunda enseñanza y muchos continúan los universitarios, pero es dudoso que tales proyecciones sean necesarias en países donde sólo una pequeña proporción de

la población recibe una educación superior. En los países subdesarrollados lo que se necesitan son estimaciones del número de titulados en la enseñanza media y de las necesidades de personal con formación e instrucciones elevadas¹⁵.

15. Al planear los medios que han de destinarse a la enseñanza, hay que enfrentarse con consideraciones sobre su localización. Surgen problemas muy graves cuando las proyecciones de la población en edad escolar se hacen para la región, el estado y las comunidades menores más bien que para el conjunto del país. No sólo hay dudas sobre los actuales niveles locales de la fecundidad y la mortalidad¹⁶ (a causa de la suficiencia tan variable de las estadísticas vitales locales), sino que el curso futuro de la fecundidad y especialmente de la mortalidad está sujeto a una variabilidad mayor en el ámbito local que en el nacional. La fecundidad y la mortalidad de las comunidades pequeñas pueden variar mucho a causa de acertadas medidas de salud pública y de programas de planificación familiar, por ejemplo, mientras que los efectos de estas medidas y programas pueden ser relativamente menos pronunciados cuando se refieren a la totalidad del país. Además, la migración, al nivel nacional, no es normalmente un factor muy perturbador (mediando la guerra u otras calamidades, los migrantes internacionales constituirán sólo una pequeña fracción de la población en la mayoría de los países y de este modo no influirán gravemente sobre la población futura), pero al nivel local es probable que la migración interna llegue a desbaratar las proyecciones. Esto es así porque el efecto de los cambios sociales, económicos, políticos y demográficos sobre la migración interna es extremadamente difícil de predecir en el ámbito local¹⁷. En este caso, puede sugerirse

¹³ Por supuesto, las estimaciones del número de alumnos que terminan la enseñanza primaria son a su vez necesarias para que se puedan hacer planes sobre la educación de la enseñanza media.

¹⁶ Las encuestas por muestreo locales se pueden emplear como un método, entre otros, de obtener estadísticas vitales relativamente adecuados. Véase M. A. El-Badry y C. Chandrasekaran, "Some methods for obtaining vital statistics in India", *International Population Conference, New York, 1961*, vol. II (Londres, John Wright and Sons, 1963), págs. 377 a 386. Véase también otros trabajos en la parte 10 de este volumen.

¹⁷ Algunos de los sucesos que pienso pueden tener lugar son las epidemias locales, inundaciones, hambres y localización de nuevas industrias.

¹³ Afortunadamente, se pueden utilizar diversas técnicas para apreciar la calidad de las estadísticas demográficas y vitales de un país, necesarias para las proyecciones demográficas. Véase, por ejemplo, Naciones Unidas, *Métodos para evaluar la calidad de los datos básicos destinados a los cálculos de la población* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.2).

¹⁴ Está clara la necesidad de la discriminación por sexo. Incluso los países que tienen sólo sutiles aspectos de la doble tipificación han de planear las diferentes necesidades educativas de los dos sexos.

la utilización de los métodos "económicos"¹⁸ en conjunción con el método de los "componentes", para hacer proyecciones de la población en edad escolar.

¹⁸ Para un breve análisis de estos métodos, véase la nota 8, *op. cit.*, cap. I. Véase también Van Beuren Stanbery, *Better Population Forecasting for Areas and Communities*, Departamento de Comercio de los Estados Unidos (Washington, D. C., septiembre de 1952). Siegel cree que "los métodos que intentan fijar las perspectivas económicas de una zona representan el enfoque más lógico y prometedor del problema de la previsión de las poblaciones locales", *op. cit.*, pág. 119. Deberá observarse que donde la economía está planificada puede ser más fácil predecir el grado de la migración interna que afecta a las zonas locales.

16. Finalmente, deseo hacer dos últimas observaciones. Primera, la extensión del error para las proyecciones demográficas de las áreas locales será grande incluso cuando se refieren a la población total, pero los errores serán aún mayores en el caso de proyecciones de la población en edad escolar. Segunda, cuanto más largo es el período para el que se hacen las proyecciones, más probable es que las cifras proyectadas se desvíen cada vez más de las poblaciones futuras reales¹⁹.

¹⁹ Para un análisis excelente y una buena prueba en apoyo de esta afirmación, véase Siegel, *op. cit.*, páginas 122 a 126.

La selección de hipótesis en las proyecciones de los hogares y las familias

ROBERT PARKE, JR.

1. Las proyecciones de los hogares y de las familias incluyen por lo regular estimaciones del número y del tamaño medio futuros de aquéllos. Algunas proyecciones de una naturaleza algo experimental incluyen, además, estimaciones de la distribución futura de los hogares y de las familias por el número de sus miembros, y estimaciones de la estructura de las familias con respecto a la edad de sus miembros y al número de hijos. Las Naciones Unidas han publicado guías para la preparación de proyecciones de los hogares y de las familias, como parte de su programa para el estudio de las necesidades de viviendas^{1, 2, 3}. El análisis que sigue trata de unos cuantos puntos que se relacionan con el diseño de proyecciones de los hogares preparadas por métodos demográficos, y de la selección de los supuestos utilizados en las proyecciones.

I. EL MÉTODO DEMOGRÁFICO

2. Un demógrafo ve el número de hogares (o el número de nacimientos, fallecimientos, personas integrantes de la población activa, etcétera) como el efecto acumulativo de la acción de una serie de coeficientes sobre una población que puede distribuirse de diversas formas con respecto a su sensibilidad hacia estos coeficientes. De acuerdo con esto, casi todos los

programas relativos a la preparación de proyecciones de los hogares requieren la clasificación de la población por edad, sexo y estado civil. Para cada categoría o grupo se preparan proyecciones de a) el número total de personas del grupo, y b) la relación entre el número de cabezas de familia y el número total de personas del grupo (coeficiente de jefatura familiar). El número proyectado de hogares de la población total se obtiene sumando para todas las categorías el producto de esas cifras, calculadas separadamente para cada grupo.

3. Es deseable la incorporación de una característica demográfica al esquema de proyección siempre que: a) el coeficiente de jefatura familiar esté sujeto a una variación substancial entre las categorías de la característica, y b) puedan preverse y expresarse numéricamente los cambios en la distribución de la población con respecto a la característica. Por consiguiente, puede ser deseable incluir la residencia urbana o rural en el esquema de proyección^{4, 5}. Sin embargo, aunque la residencia y la distribución por sexo y edad ocupan un lugar importante en los programas relativos a las proyecciones de los hogares, los supuestos empleados para preparar proyecciones demográficas de acuerdo con estas características están fuera del objeto de este trabajo.

II. SUPUESTOS SOBRE EL ESTADO CIVIL

4. La clasificación más simple e importante determinada por el estado civil es la dicotomía entre personas casadas y personas no casadas. (A este fin, las personas en uniones legítimas

¹ H. V. Muhsam, "Population data and analyses needed in assessing present and future housing requirements" (E/CN.9/CONF.2/L.10), documento preparado para el Seminario de las Naciones Unidas sobre evaluación y utilización de los resultados censales en Asia y el Lejano Oriente (Bombay, 1960). Véase también *Estadística* (junio de 1963), págs. 301 a 322.

² Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, *Techniques of Surveying a Country's Housing Situation, including Estimating of Current and Future Housing Requirements* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 62.II.E/Mim.33).

³ Naciones Unidas, "Methods of Estimating Housing Needs" (E/CN.11/ASTAT/HSP/L.4) (1963).

⁴ Louis Henry, "Structure de la population et besoins de logements", *Population*, No. 3 (1949), págs. 433 a 466, y L. Henry, "Perspectives relatives aux besoins de logements", *Population*, No. 3 (1950), págs. 493 a 512.

⁵ Naciones Unidas, "Situación de la vivienda en el mundo y estimación de las necesidades de vivienda" (E/C.6/13) (1963).

probablemente están mejor clasificadas como casadas). La valoración de los supuestos sobre el estado civil se facilita si la población no casada se discrimina además en personas viudas y divorciadas. Las proporciones proyectadas, por edades, de personas solteras, pueden estudiarse entonces para ver si implican una edad media aceptable de contrayentes solteros. Los métodos para calcular la edad media de contrayentes solteros a partir de las proporciones de solteros se han descrito en otras partes⁶.

5. La futura distribución de la población según el estado civil puede estimarse por extrapolación de las tendencias por grupos de edad⁷. Por ejemplo, se utilizan curvas ajustadas a los datos pasados sobre las mujeres de treinta a treinta y cuatro años para estimar las proporciones futuras en cada categoría del estado civil de las mujeres de treinta a treinta y cuatro años. Pressat, sin embargo, ha propuesto otro método en el que estas tendencias se extrapolan por cohortes⁸. Por ejemplo, según el método de Pressat, la proporción de mujeres casadas en los próximos cinco años entre las que tienen de treinta a treinta y cuatro años se basa en: a) la proporción actual de mujeres casadas entre las que tienen de veinticinco a veintinueve años, y b) el cambio en la proporción de casadas entre los veinticinco y veintinueve años y los treinta y treinta y cuatro años experimentado por las mujeres que tienen ahora de treinta a treinta y cuatro años. Un método análogo al de Pressat ha sido utilizado por el U. S. Bureau of the Census⁹. Los métodos basados en cohortes, aplicados con cuidado para evitar proporciones irrazonables de casados recientes, tienen muchas razones a su favor. Para estimar las proporciones futuras de solteros, dichos métodos son preferibles porque eliminan la posibilidad de que se incluyan tasas negativas de nupcialidad y reducen la proba-

bilidad de que se incluyan tasas de nupcialidad excesivamente altas en ciertas edades, errores ambos que son posibles con el método convencional. Estos métodos son útiles fundamentalmente para las edades de la cohorte posteriores a aquellas en que ya ha tenido lugar una proporción substancial de matrimonios. Para las edades más jóvenes (de menos de veinticinco años en los Estados Unidos), son preferibles los métodos convencionales.

6. El método de cohortes puede ayudar a resolver un problema que surge cuando se consideran conjuntamente las distribuciones proyectadas por estado civil preparadas por separado para cada sexo, es decir, el de la disparidad entre el número de hombres casados y el de mujeres casadas. Esta disparidad resulta del hecho de que, en las poblaciones actuales, las tasas de nupcialidad están falseadas por los cambios en el número relativo de hombres y mujeres en edad de matrimonio. Estos cambios pueden resultar de aquellos que tienen lugar en el número de nacimientos, porque los hombres y las mujeres se casan a diferentes edades medias. Ya que la relación numérica entre una cohorte de nacimientos y cada una de las otras cohortes de nacimientos es fija, y que la relación de masculinidad de los nacidos cambia un poco, debiera ser cierto que el número relativo de las personas casaderas del sexo opuesto es una característica bastante estable de una cohorte, excepto cuando este número sea alterado por la mortalidad y la migración.

7. Las disparidades entre los números proyectados de hombres y mujeres casados pueden ajustarse haciendo el número de hombres iguales al de mujeres¹⁰, o reduciendo las cifras a un número equidistante¹¹. Donde la disparidad es grande puede ser conveniente un ajuste menos arbitrario basado en el análisis de las causas de la disparidad^{12, 13}.

⁶ Dirección del Censo de los EE. UU., "Marital status and family status. March 1962", *Current Population Reports*, serie P-20, No. 122 (Washington, D. C., 1963).

⁷ Véase Naciones Unidas, *Techniques of Surveying a Country's Housing Situation, including Estimating of Current and Future Housing Requirements* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 62.II.E/Mim.33).

⁸ Roland Pressat, "Un essai de perspectives des ménages", *International Population Conference, Vienna, 1959* (Viena, International Union for the Scientific Study of Population, 1959), págs. 112 a 121.

⁹ Dirección del Censo de los EE. UU., "Illustrative projections on the number of households and families, 1960 to 1980", *Current Population Reports*, serie P-20, No. 90 (Washington, D. C., 1958).

¹⁰ Dirección del Censo de los EE. UU., "Illustrative projections of the number of households and families, 1960 to 1980", *Current Population Reports*, serie P-20, No. 90 (Washington, D. C., 1958).

¹¹ Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, *Techniques of Surveying a Country's Housing Situation, including Estimating of Current and Future Housing Requirements* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 62.II.E/Mim.33).

¹² S. P. Brown, "Analysis of a hypothetical stationary population by family units: a note on some experimental calculations", *Population Studies*, Vol. IV, No. 4 (Londres, marzo de 1951), págs. 380 a 394.

¹³ A. R. Hall y M. R. Hill, "Housing demand in Australia, 1959-1974", *Economic Record*, vol. XXXVI, No. 76 (Melbourne, diciembre de 1960), págs. 550 a 567.

III. SUPUESTOS SOBRE LOS COEFICIENTES DE JEFATURA FAMILIAR

8. El desarrollo de los supuestos sobre los coeficientes de jefatura familiar depende de si se espera obtener de las proyecciones una estimación de las necesidades de viviendas o una estimación de los hogares. Para estimar las futuras necesidades de viviendas se necesita una serie de coeficientes de jefatura familiar que refleje el número de parejas matrimoniales, otros núcleos familiares, individuos y grupos de personas sin parentesco, de las que se supone que necesitan viviendas separadas¹⁴. Se pretende que tales coeficientes den lugar a estimaciones del número de personas que ocuparían viviendas separadas, supuesta la inexistencia de restricciones a su posibilidad de hacerlo. Corrientemente los coeficientes de este tipo se mantienen constantes para todo el período de proyección^{15, 16}.

9. En la proyección del número de hogares los coeficientes de capitalidad familiar expresan la proporción de la población que es cabeza de familia, distinguiéndola de la proporción que podría serlo potencialmente. En algunos estudios los coeficientes de esta clase se han mantenido constantes para todo el período de proyección^{17, 18}; en otros, los coeficientes proponen reflejar los cambios previstos en los planes de vida¹⁹. Las proyecciones preparadas a base de coeficientes de jefatura familiar constantes se presentan como medidas de cambios

futuros en el número de hogares imputable al crecimiento demográfico y a los cambios en la distribución por edad, sexo y estado civil, y no como previsiones. Cuando las proyecciones basadas en dichos coeficientes constantes se acompañan de proyecciones de los hogares potenciales, como se describe en el párrafo anterior, las dos series juntas proporcionan cierta indicación del recorrido en el que puede caer de hecho el número futuro de hogares. Por ejemplo, unas proyecciones recientes para Francia incluyen una serie basada en los coeficientes reales de jefatura familiar y una serie que incluye, además, el número estimado de familias secundarias²⁰. Sin embargo, la serie "real" y la "potencial" pueden diferir tanto que proporcionen los datos más útiles sin orientar lo suficiente sobre el probable número futuro de hogares.

10. En los Estados Unidos se utilizan ampliamente las estadísticas y las proyecciones de los hogares como base para la planificación por las agencias del gobierno y por los fabricantes y comerciantes que necesitan estimaciones de los cambios que tendrán lugar en el futuro en el mercado de bienes y servicios, de los que los grupos familiares y los hogares son los principales consumidores. En estas circunstancias, las proyecciones han de describir los cambios futuros probables (someramente hipotéticos) del número de hogares. Es decir, las proyecciones han de basarse en los cálculos de los cambios futuros en los coeficientes de jefatura familiar.

11. En el U. S. Bureau of the Census estos cambios se proyectan extrapolando las tendencias pasadas. Por ejemplo, al preparar las proyecciones de los hogares para el período de 1960 a 1980 se calculó para 1950 y 1957 la proporción de parejas matrimoniales, clasificadas por la edad del marido, que constituían hogares separados y se obtuvo el aumento anual medio de dicha proporción²¹. Para la proyección de la serie A (la serie "alta") se supuso que este aumento anual medio continuaría hasta 1965. Para la serie B se supuso que continuaría hasta 1965 la mitad de dicho aumento. Las proporciones proyectadas se multiplicaron por los números proyectados de parejas matrimoniales, clasificadas por la edad del cabeza, para obtener estimaciones del número futuro de hogares formados por una pareja matrimonial.

¹⁴ Naciones Unidas, Comisión Económica para Europa, *Techniques of Surveying a Country's Housing Situation, including Estimating of Current and Future Housing Requirements* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 62.II.E/Mim.33).

¹⁵ Willen Steigenga, "Family structure, age composition and housing needs", *International Population Conference, New York, 1961* (Londres, International Union for the Scientific Study of Population, 1963), vol. I, págs. 243 a 250.

¹⁶ A. H. Walkden, "The estimation of future numbers of private households in England and Wales", *Population Studies*, vol. XV, No. 2 (Londres, 1961), págs. 174 a 186.

¹⁷ Gérard Calot, "Perspectives du nombre des ménages de 1954 à 1976", *Etudes statistiques*, nueva serie, No. 2 (Francia, Instituto Nacional de Estadística y Estudios Económicos, abril-junio de 1961), págs. 149 a 159.

¹⁸ Shigemi Kono, "Household projections for Japan, 1960 to 1975", *Jinko Mondai Kenkyu*, No. 83 (Tokio, julio de 1961), págs. 1 a 13.

¹⁹ Dirección del Censo de los EE. UU., "Illustrative projections of the number of households and families, 1960 to 1980", *Current Population Reports*, serie P-20, No. 90 (Washington, D. C., 1958).

²⁰ Calot, *op. cit.*

²¹ Dirección del Censo de los EE. UU., "Illustrative projections of the number of households and families, 1960 to 1980", *Current Population Reports*, serie P-20, No. 90 (Washington, D. C., 1958).

Análogos cálculos se realizaron para los otros elementos de la población. Sólo el 2 por 100 de las parejas matrimoniales de los Estados Unidos se encuentra ahora residiendo en hogares ajenos, de modo que en el momento presente no puede esperarse una gran extensión de la necesidad de viviendas por esta causa. Sin embargo, pueden esperarse, y deben tenerse en cuenta en las proyecciones, cambios significativos en otros grupos, por ejemplo, en el de la proporción de viudas que forman hogares separados.

12. Los cálculos de los cambios futuros en los coeficientes de jefatura familiar implican supuestos sobre la tendencia del mercado de viviendas, de los ingresos y de otros factores. Esto es cierto, ya sea el concepto básico del hogar del tipo "vivienda-hogar"²³, tal como se emplea en los Estados Unidos, que identifica el número de hogares con el número de viviendas ocupadas, o ya sea del tipo de "unidad doméstica", que permite la enumeración de más de un hogar por vivienda. No se sabe con precisión qué supuestos están implicados a causa de la falta de información cuantitativa sobre la relación entre las condiciones e ingresos del mercado de viviendas y la ocupación de viviendas separadas.

13. En resumen: para fines analíticos se puede adoptar una serie constante de coeficientes de jefatura familiar. Para las proyecciones de las necesidades de viviendas, el coeficiente de jefatura familiar se propondrá reflejar el número de núcleos familiares y el número de miembros que no constituyen familia, que se suponen necesitan viviendas separadas. Para las proyecciones del número de hogares que deben servir en parte como previsiones, el coeficiente de jefatura familiar reflejará los cambios previstos en los tipos de ocupación de viviendas.

IV. TAMAÑO DE LOS HOGARES

14. Para la planificación de los programas de vivienda es insuficiente el tamaño medio de los hogares, siendo conveniente preparar proyecciones del número de hogares de cada tamaño. En relación con esto, la labor principal

es la estimación de las distribuciones futuras de las familias por tamaños. Brown indica la complejidad de los supuestos que pueden necesitarse para preparar tales estimaciones²³. Trabajando con un modelo de población estacionaria distribuida por estado civil, Brown desarrolló estimaciones de las familias, por tamaños, a partir de la información sobre el número de hijos nacidos de acuerdo con la duración del matrimonio y la edad en que éste fue contraído, y con base, asimismo, en la información sobre las familias clasificadas por el número de hijos en el hogar. Los resultados se utilizaron por Glass y Davidson para desarrollar estimaciones de los hogares de una población estacionaria, clasificadas por tamaño y composición²⁴. Para los presentes fines el valor del trabajo de Brown es el dar al lector un gráfico sentido de los procesos que se ocultan tras la distribución de las familias por tamaño.

15. Muhsam ha propuesto un método basado en a) el número proyectado de familias, por edad y por sexo del cabeza de familia, y b) el supuesto de que las distribuciones censales de las familias por tamaños, dentro de los grupos por sexo y edad del cabeza de familia, continuarán sin variación²⁵. Puede esperarse generalmente que las estimaciones obtenidas a partir de este método serán superiores a las basadas en el supuesto de que la distribución por tamaños de todas las familias (prescindiendo de la edad del cabeza) continuará sin variación. Hay una asociación más o menos característica entre el tamaño de la familia y la edad del cabeza; por consiguiente, el número total de familias de cada tamaño depende en gran medida de la distribución de los cabezas por edad.

16. La proyección de las familias, por tamaños, obtenida por este método, puede contrastarse por concordancia con el tamaño medio de la familia calculado a partir del número proyectado o total de familias y miembros fami-

²³ Brown, *op. cit.*

²⁴ Ruth Glass y F. G. Davidson, "Household structure and housing needs", *Population Studies*, vol. IV, No. 4 (Londres, marzo de 1951), págs. 395 a 420.

²⁵ H. V. Muhsam, "Population data and analyses needed in assessing present and future housing requirements", *Seminario de las Naciones Unidas sobre Evaluación y Utilización de los resultados censales en Asia y el Lejano Oriente* (E/CN.9/CONF.2/L.10) (Bombay, 1960); *Estadística* (junio de 1963), págs. 301 a 322.

²² Naciones Unidas, *Características Demográficas y Sociales de Población*, vol. III (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 58.XVII.6).

liares²⁶. A la clase extrema se le atribuye un valor medio (por ejemplo, en los EE. UU. en 1960 el tamaño medio de las familias con siete o más miembros fue 8,1). El valor para cada clase se multiplica luego por el número proyectado de familias de esa clase ($2 \times$ el número proyectado de familias de dos personas; $3 \times$ el número proyectado de familias de tres personas, etc.) y la suma de los productos se divide por el número total de familias.

17. Si el resultado de este cálculo difiere mucho del promedio obtenido con anterioridad, probablemente se encontrará la causa más importante de error en el supuesto de que la distribución de las familias por tamaños, según la edad del cabeza de familia, es constante. Es posible que proyectando las tendencias de esta distribución a partir de los datos de años pasados se encuentre una serie de distribuciones futuras que dé lugar a una proyección de la distribución global, por tamaños de familias, congruente con el tamaño medio familiar determinado anteriormente. Por otra parte, las diferencias intergeneracionales en la edad del matrimonio, en la procreación, en los tipos de descendencia, en las edades en que los hijos abandonan el hogar, pueden ser tales que no sea posible ninguna conciliación a no ser por medio de un esquema como el de Brown, que toma en consideración cada uno de estos factores.

18. Dousa ha utilizado un método matemático sencillo para proyectar la distribución de los hogares, por tamaños, para Checoslovaquia²⁷, Dousa primero estimó el tamaño medio futuro de todos los hogares. Estimó la futura distribución por tamaños aplicando el coeficiente de Poisson a aquella estimación del tamaño medio, con ajustes, reflejando las desviaciones muy pequeñas de la predicción de Poisson para 1950. Este método dio muy buenos

resultados con respecto a los datos de 1950 para Checoslovaquia y sus regiones. Nos gustaría verlo contrastado con relación a los datos de distintos países a fin de averiguar bajo qué condiciones funciona, antes de apoyarnos en él como base de proyección.

V. RACIONALIZACIÓN DE SUPUESTOS

19. En gran medida los supuestos empleados actualmente en las proyecciones de hogares se preparan *ad hoc*. Es decir, cada característica del esquema de proyección se introduce con supuestos que son independientes de los relativos a otras características. Por ejemplo, las proyecciones, por edades, de las proporciones de viudas, se preparan generalmente prescindiendo de las implicaciones de las tasas de mortalidad utilizadas para proyectar la población. Análogamente, los cambios en los tipos de fecundidad supuestos en las proyecciones demográficas tienen implicaciones sobre la distribución futura, por tamaños, de las familias, que se toman en consideración sólo en los esquemas más elaborados para la proyección de esta distribución.

20. Una manera de realizar los métodos de proyección de los hogares sería diseñar proyecciones demográficas teniendo presentes las exigencias de las proyecciones de hogares. Por ejemplo, Wilson Grabill, del U. S. Bureau of the Census, ha ideado un método experimental de proyectar la natalidad que él llama el método de progresión matrimonio-paridez²⁸. Esencialmente el método consiste en la aplicación secuencial a una población de mujeres inicialmente solteras de tasas de nupcialidad por edad, y de tasas de natalidad específicas según el orden y los intervalos del nacimiento, desde el nacimiento anterior (o desde el matrimonio, para las mujeres sin hijos). Con algunas modificaciones, el método de Grabill debiera poder proporcionar gran parte de la información requerida para proyectar la distribución de las familias de los EE. UU., por tamaños. La información adicional necesaria versaría principalmente sobre la disolución del vínculo matrimonial, la utilización de hogares por pa-

²⁶ En los EE. UU. el número de miembros familiares es la población total menos los residentes en instituciones, los individuos primarios y los individuos secundarios. Las proyecciones del número de personas de estas categorías se preparan con independencia del programa general de proyecciones de los hogares y las familias. Dirección del Censo de los EE. UU., "Illustrative projections of the number of households and families, 1960 to 1980", *Current Population Reports*, serie P-20, No. 90 (Washington, D. C., 1958).

²⁷ J. Dousa, "Problémy zjstovani perspektivni sklačby domacnosti", *Statistický Obzor*, No. 12 (Praga, 1959), págs. 536 a 544.

²⁸ Dirección del Censo de los EE. UU., "Projections of the population of the United States, by age and sex: 1964 to 1985", *Current Population Reports*, serie P-25, No. 286 (Washington, D. C., 1964), págs. 35 a 37.

rientes y la edad a la que los hijos abandonan el hogar.

21. Otro enfoque ideado por Orcutt y sus colaboradores consiste en el desarrollo de un modelo de cálculo electrónico en el que los individuos más bien que las clases de personas se someten a probabilidades de matrimonio, divorcio, alumbramiento y fallecimiento²⁹. En el Bureau of the Census se está realizando un trabajo experimental de una naturaleza análoga. Puede esperarse que la simulación de procesos demográficos en modelos como éstos proporcionen, a largo plazo, proyecciones más satisfactorias de los hogares y de las familias que los modelos en los que los supuestos toman la forma de distribuciones estadísticas.

²⁹ Guy H. Orcutt y otros, "A demographic model of the U. S. household sector", *Microanalysis of Socio-economic Systems: A Simulation Study*, part II (Nueva York, Harper and Brothers, 1961).

BIBLIOGRAFIA

1. Glick, Paul C., "Technical note on household and family projections", *American Families*, apéndice C (Nueva York, John Wiley and Sons, 1957).
2. Litterer-Marwege, W., "Rozwój Ludności a Potrzeby Mieszkaniowe w Latach 1960-1980", *Gospodarka Planowa*, No. 7 (Varsovia, 1963), págs. 29 a 32.
3. Morales Vergara, Julio, "Estimación de las necesidades de vivienda en Chile entre 1952 y 1982", documento preparado para el *Seminario de las Naciones Unidas sobre evaluación y utilización de los resultados censales en América Latina*, Santiago, Chile, 1959 (E/CN.9/CONF.1/L.18).
4. Siegel, Jacob S., "Informaciones demográficas necesarias para los programas de vivienda, con especial referencia a América Latina", documento preparado por el Centro Latinoamericano de Demografía para el *Seminario Latinoamericano sobre Estadística y Programas de vivienda*, Copenhague, 1962 (ST/ECLA/CONF.9/L.12). Véase también *Estadística* (junio de 1963), págs. 227 a 281.

Proyecciones de población en que se tiene en cuenta la migración

P. G. PODYACHIKH

1. Después de la segunda guerra mundial, especialmente en el decenio 1950-1960, casi en todas partes de la Tierra se observó un alza en el crecimiento de la población; el porcentaje de crecimiento en el mundo se componía de 20, contra 11,4 en los años del decenio 1940-1950, y 12,8 en los años 1930-1940. En los países desarrollados económicamente el crecimiento fue notoriamente inferior, y en los países en vías de desarrollo, superior. En Europa (excluida la URSS) el porcentaje de crecimiento en los años 1950-1960 se componía de solamente 7,8; en América del Norte, 19,8; en Asia (excluida la URSS), 21,7; en Africa, 23,2; en América Central y América del Sur, 30,9; en la URSS, 18,9. En los años 1961-1964 los ritmos de crecimiento de la población continuaron siendo fuertes, aunque en algunos países se manifestó la tendencia hacia su descenso.

2. El incremento de los ritmos de crecimiento de la población después de la guerra apareció principalmente como resultado de que junto al mantenimiento de un nivel relativamente elevado de natalidad disminuyó notablemente la mortalidad de la población a causa de los éxitos de la medicina en el tratamiento preventivo y curativo de una serie de enfermedades masivas.

3. El incremento de los ritmos de crecimiento de la población asusta a los maltusianos. Con extraordinaria inventiva, digna de otro empleo, ellos hicieron ruido en la prensa en torno a las perspectivas del crecimiento de la población considerándole singular infortunio, como si por él fuese imposible el progreso económico y social. Ellos amenazan con que si los ritmos de crecimiento no disminuyen, entonces rápidamente la ampliada población pronto no solamente no tendrá disponibilidades de medios de subsistencia, sino tampoco tendrá en

la Tierra siquiera "sitio para los que existan". Ciento sesenta y seis años han pasado desde que Malthus ratificó que la población se duplicará cada veinticinco años. Aunque la duplicación de la población de la Tierra cada veinticinco años no se realizase, se encuentran "doctrinas" que sostienen que la población se duplicaría, por ejemplo, rápidamente, en períodos sumamente breves. No descubriendo las causas socioeconómicas del crecimiento de la población ni conduciendo a origen puramente biológico, los maltusianos, como también en el siglo pasado, recomiendan realizar no justificándola una política de restricción artificial de la natalidad. Habituales para ellos aparecen los llamamientos a la continencia, medios preventivos y esterilización, incluso hasta la privación violenta de parte de las gentes de la capacidad de tener hijos. Algunos llegan hasta formular la miseria, la pobreza, las epidemias y las guerras como modos naturales para restablecimiento del equilibrio entre el número de las personas y sus medios de subsistencia. Los maltusianos desvían la atención de las gentes de la existencia de la cuestión y únicamente impiden considerar las verdaderas causas socioeconómicas del crecimiento de la población y adoptar medidas para el desarrollo económico, adecuadas para el crecimiento de la población.

4. El establecimiento de las medidas correctas del crecimiento prospectivo de la población poseen una significación científica y práctica muy importante. Publicados en la prensa mundial cálculos del volumen prospectivo de la población con frecuencia se muestran claramente estridentes y únicamente dan pábulo a alborotos de los maltusianos.

5. Como factores socioeconómicos principales, influyentes en el nivel de la natalidad, se presentan los siguientes:

Causas que aumentan la natalidad

- Mejoramiento de la situación material y del servicio vital de la población
- Liquidación del paro y de la inseguridad para el día de mañana
- Conquista de la independencia política por las naciones coloniales y dependientes
- Democratización de la constitución política
- Aumento de los gastos de Estado en la educación de los niños e instituciones infantiles (consultorios, casas-cuna, jardines para la infancia, etc.)
- Fomento material de la maternidad
- Ampliación de la red de establecimientos para la protección de la salud pública (no planeada) particularmente al servicio de las mujeres embarazadas y parturientas y también a los niños

Causas que disminuyen la natalidad

- Industrialización e incremento de la migración con ella relacionada y aumento del volumen de la importancia relativa de la población urbana
- Concesión a la mujer de igualdad de derechos con el varón e incremento de la participación de las mujeres en la vida política, cultural y económica
- Incremento de los niveles sanitario y de cultura general de la población.
- Aumento de la edad de los que contraen matrimonio y reducción del período de fecundidad de las mujeres
- Quebrantamiento de la vida familiar y agravamiento agudo de la situación económica de la familia en relación con la guerra
- Disminución de la importancia relativa de la edad fecunda de los hombres a consecuencia de la guerra
- Disminución del nivel de nupcialidad a consecuencia de la guerra, crisis y otros quebrantos económicos

6. Juntamente con las enumeradas existen otras muchas causas (legales, nacionales, regionales), las cuales también se hacen sentir en el nivel de la natalidad, pero su acción aparece menos significativa o abarca períodos relativamente cortos. A tal causa atañe, por ejemplo, la prohibición o la libertad de los abortos; la responsabilidad prevista por la ley del padre respecto a la educación de los hijos; el derecho a la esterilización artificial (en la aplicación de medios preventivos); prohibición o libertad de divorcios; impuestos a las personas sin hijos en edad fecunda. En varios países en que los niveles de la natalidad pueden en cualquier medida hacerse sentir por las costumbres, permisivas o prohibitivas, de casarse a edad temprana; el uso que prohíbe la interrupción artificial del embarazo; las segundas nupcias; exclusión del matrimonio con personas de otra nacionalidad.

7. Todas estas causas influyen en el nivel de la natalidad en los diferentes países de manera distinta en dependencia del nivel económico y social del desarrollo, de la constitución política, de la composición nacional de la población, condiciones geográficas naturales y otras. No obstante la historia de muchos países y regiones da testimonio de que en el curso de los tiempos a medida del desarrollo econó-

mico y cultural, la intensidad de la acción de las causas que disminuyen la natalidad aumenta considerablemente. Sobre todo se hace sentir significativamente en la disminución de la natalidad la industrialización y el incremento de la migración relacionada con ella y el aumento del número y de la importancia relativa de la población urbana. Estas causas activamente actúan recíprocamente con otras, particularmente el aumento de la industria y la urbanización concomitante, el incremento del nivel cultural, así como la producción industrial actual cada vez más completamente increíble sin un mínimo definido de signos laborales técnicos y comunes. En los establecimientos urbanos las mujeres se incorporan más intensamente a la vida productiva, cultural y política. Precisamente estas causas en su conjunto determinan el nivel decreciente de la natalidad. Como tarea de cada investigador, deseable para poner en claro objetivamente la cuestión sobre el crecimiento de la población, se presenta el cuidadoso estudio de la influencia de estos factores en el nivel de la natalidad y en el crecimiento de la población.

8. Ante el presente informe está la relativamente estricta tarea de hacer ver que el desconocimiento de sólo uno de tales factores, como el predominante crecimiento de la población

urbana en comparación con la rural, conduce en los cálculos prospectivos a una considerable exageración del crecimiento de la población general. Esto es especialmente aplicable a la determinación de las perspectivas del crecimiento de la población en los países en vías de desarrollo.

9. Es sabido que todos los países hoy desarrollados siguieron en sus tiempos estas etapas de desarrollo económico y social, en las cuales ahora se encuentran los países en vías de desarrollo. El nivel de la natalidad en estas etapas de los países hoy desarrollados fue tal como es ahora en los países en vías de desarrollo. En los Estados Unidos, por ejemplo, en el siglo pasado, la natalidad se mantuvo un largo período al nivel del 45 por 1.000 y llegó inclusive al 55 por 1.000. En la Rusia prerrevolucionaria (hasta el año 1917), que se distinguía por el

débil desarrollo de la industria y las retrasadas formas de agricultura, la natalidad también era fuerte, e incluso todavía a principios de nuestro siglo (en el año 1913) se componía del 46 por 1.000. En un tiempo, la natalidad era elevada en Inglaterra, Francia, Alemania y otros países que se han convertido en países desarrollados. El nivel de la natalidad, y especialmente su crecimiento, empezó a bajar en estos países, principalmente en relación con la industrialización, el crecimiento de la población urbana y con la aplicación del trabajo asalariado femenino.

10. La modificación del volumen de la población urbana y rural en la URSS, en comparación con su volumen en la Rusia prerrevolucionaria en 1913 y 1917, se caracteriza por los siguientes datos:

Cuadro 1

	Cifra de toda la población (en millones)	De cuya cifra es:		Porcentaje de población urbana
		Urbana	Rural	
A. Con referencia al territorio de la URSS interior a las fronteras de 17-IX-1939:				
1913	139,3	24,8	114,5	17,8
1917	143,5	25,8	117,7	18,0
1920	136,8	20,9	115,9	15,3
1926 (diciembre)	147,0	26,3	120,7	17,9
1939 (enero)	170,6	56,1	114,5	32,9
B. Con referencia al territorio actual de la URSS:				
1913	159,2	28,5	130,7	17,9
1939	190,7	60,4	130,3	31,7
1950	178,5	69,4	109,1	38,9
1955	194,4	86,3	108,1	44,4
1960	212,3	103,8	108,5	48,9
1964	226,3	118,6	107,7	52,4

11. En los cuarenta y seis años de existencia de la URSS hubo solamente un período en el que la importancia relativa de la cifra de la población rural se incrementó: los años 1917-1921. Se explica porque en el período de desorden económico, provocado por la primera guerra mundial, la guerra civil y la intervención de los Estados imperialistas contra la joven república soviética y también a causa de la mala cosecha del año 1921, parte de los habitantes de las ciudades se trasladó a los pueblos. Toda la

restante historia de la URSS es exclusivamente la historia de rápidos ritmos de crecimiento de la cifra de la población urbana, provocados por la industrialización. De acuerdo con el cálculo de las perspectivas, la importancia relativa de la población urbana también crecerá, y en el año 1970 se compondrá del 58; en el 1975, del 63, y en 1980, del 68 por 100.

12. Más abajo se aportan datos sobre los orígenes de crecimiento de la población urbana durante los años 1927-1963:

Cuadro 2. Crecimiento de la cifra de población urbana de la URSS
(Millones de personas)

	<i>En todo el período</i>			<i>En promedio anual</i>		
	<i>1927-1938</i>	<i>1939-1958</i>	<i>1959-1963</i>	<i>1927-1938</i>	<i>1939-1958</i>	<i>1959-1963</i>
Crecimiento total (después del cálculo de la migración y del crecimiento natural) ^a	29,8	39,6	18,5	2,48	1,98	3,71
De este número:						
Migración de los lugares rurales a los urbanos	18,7	24-25	7,2	1,56	1,2-1,25	1,44
Transformación de los puntos de población rurales en urbanos	5,8	7	3,8	0,48	0,35	0,76
Crecimiento natural	5,3	8	7,5	0,44	0,40	1,51

^a En los años 1927-1938 los datos se refieren a la URSS interior a las fronteras de 17.IX.1939; en los años restantes, a la URSS con las fronteras actuales.

13. La industrialización de la URSS exigió el aumento de la mano de obra en las ciudades, pero la colectivización de la agricultura, elevando la productividad del trabajo, permitió liberarla en el campo. El volumen relativo de la población, emigrada del campo a la ciudad, en el crecimiento general de la población urbana constaba en los años 1926-1938 del 82 por 100 y en los años 1959-1963 del 59 por 100, y el volumen relativo del crecimiento natural

correspondiente, 18, 20 y 41 por 100. Los índices medios anuales testimonian que en los últimos cinco años aumentó el nivel en todos los aspectos del crecimiento de la población urbana: la migración directa, la transformación de los lugares rurales en urbanos, el crecimiento natural.

14. En cuanto al nivel de la natalidad, ésta disminuye a medida del crecimiento de la cifra de población urbana:

Cuadro 3

<i>Año</i>	<i>Número de los que nacen por 1.000 personas de la población</i>		<i>Natalidad en el campo en porcentaje relativo a la natalidad en la ciudad</i>
	<i>En la ciudad</i>	<i>En el campo</i>	
1913	30,2	48,8	162
1926	34,1	46,1	135
1928	30,2	47,5	157
1935	27,8	31,4	113
1940	30,5	31,5	103
1950	26,0	27,1	104
1955	23,5	27,4	117
1958	22,5	27,9	124
1960	22,0	27,8	126
1963	18,6	24,0	129

15. La cifra de población en las ciudades durante cincuenta años, desde 1913 hasta 1963, se ha incrementado en más del cuádruplo, y la natalidad ha disminuido en más de un tercio (38,4 por 100). Como resultado de la emigración de la población del campo a la ciudad, especialmente de hombres en edad apta para el trabajo, se ha modificado la estructura de la población rural por sexo y edad todavía más (en más del

doble), disminuyendo la natalidad de la población rural, aunque el nivel de la natalidad de la población rural continúa siendo todavía significativamente más elevado que en la ciudad.

16. El incremento del volumen relativo de la población urbana y su constante disminución del coeficiente de natalidad de la población de la URSS se ve por los siguientes datos:

Cuadro 4

Año	Porcentaje de población urbana	Coeficiente de natalidad en la URSS en su conjunto	
		Por mil	Porcentaje en relación con 1913
1913	18	45,5	100
1926	18	44,0	97
1939	32	36,5	80
1940	33	31,2	69
1950	39	26,7	59
1960	49	24,9	55
1963	52	21,2	47

17. Los cálculos de las perspectivas de la población muestran que hacia el año 1970, cuando el volumen relativo de la cifra de la población urbana aumente hasta el 58 por 100, el coeficiente de la natalidad todavía disminuirá y constará, por lo visto, de menos del 20 por 100.

18. El crecimiento del volumen de la población urbana a cuenta de la rural, y a la par la disminución de los ritmos de crecimiento de la cifra de población general, tuvo lugar en cada país desarrollado industrialmente. En los Estados Unidos de América, en el siglo pasado, el nivel de la natalidad en el período de la industrialización y crecimiento de la población urbana (hacia fines del siglo) descendió desde el 50-55 por 100 hasta el 31-35 por 100, y en los años 1911-1913, la natalidad se componía ya del 25,1 por 100, es decir, era un poco inferior que ahora (21,6 en el año 1963). En Alemania, en el siglo pasado y al principio del actual, la natalidad se mantuvo en el nivel 35-39 por 100, y solamente desde el año 1910 prosigue la disminución, atravesando el límite del 30 por 100. Ahora, en la República Federal de Alemania, la natalidad oscila entre los extremos 17-18,5 por 100. Francia, en el nivel de la natalidad, muestra una rareza insólita: ya al principio de la segunda mitad del siglo pasado la natalidad

había disminuido hasta el 25-26,5 por 100, y al final del siglo, hasta el 22,1 por 100; en el siglo actual, durante muchos años, el nivel de la natalidad ha sido hasta tal punto bajo que el nivel de la mortalidad le superó; es decir, empezó a mermar la población. Ahora, en Francia, el nivel de la natalidad consta de 17-18 por 100. En Inglaterra, en los años 1870-1880, la natalidad constaba de 34-35 por 100; en los años 1911-1913, de 24,3; en el año 1963, de 18,5 por 100.

19. Al proceso del crecimiento de la población urbana en los países industrialmente desarrollados le acompaña la disminución de los ritmos de crecimiento de la población, y no solamente en estos países, sino también en una serie de países de economía agrícola, particularmente los europeos; esto se originó en especial a consecuencia de una importante migración de la población de estos países a países industrialmente desarrollados.

20. El volumen relativo de la población urbana crece firmemente. En muchos países industrialmente desarrollados la cifra de la población urbana en el tiempo actual supera en dimensiones significativas la cifra de la rural. Separadamente por continentes, la cifra de la población urbana es la siguiente:

Cuadro 5

	Toda la población a principio de 1964 (millones de personas)	Población urbana	Porcentaje de población urbana
Todo el mundo	3.240	1.042	32
Europa	619	310	50
Asia	1.886	415	22
Africa	275	52	19
América	441	251	57
Septentrional y Central . .	284	182	64
Meridional	157	69	44
Australia y Oceanía	19	14	72

21. En Europa, un elevado volumen relativo de población urbana lo poseen Inglaterra (78 por 100), República Democrática de Alemania (72 por 100) y República Federal Alemana (71 por 100). En Francia, en el año 1954, la población urbana la componían el 56 por 100 hasta 1962; este porcentaje aumentó hasta el 1963; es importante medida a causa de continuar el proceso de transferencia de habitantes del campo a la ciudad. En América, el más elevado porcentaje de población urbana corresponde a los Estados Unidos y al Canadá (70 por 100). En los países de América Central y del Sur, en parte también la población urbana es elevada. No obstante aquí, en el número de las ciudades, se incluyen no pocos puntos con población de muchos millares de personas ocupadas casi íntegramente en la agricultura.

22. En Asia un elevado porcentaje de población urbana lo posee únicamente el Japón (63 por 100); en Corea del Norte la población urbana se compone del 41 por 100; en Irán y en Turquía, del 32 por 100. En otros países de Asia la parte de la población urbana no es grande: 15-20 por 100 (por ejemplo: en la India, el 18 por 100; en el Paquistán, el 13 por 100). En Africa únicamente la República Árabe Unida posee el 36 por 100 de la población urbana; en los restantes países en las ciudades vive poca población.

23. Según las estimaciones publicadas en el censo mundial, la cifra perspectiva de población para los países de Asia, América Latina y Africa, donde habita más del 70 por 100 de la población, se suponen ulteriores incrementos de los ritmos de crecimiento de la población. Además se espera que el más elevado crecimiento

de la población será aquí en el período de los años 1975 a 2000. A base de esto se confirma que la cifra de la población de la Tierra para el año 2000 constará de seis mil a siete mil millones de personas.

24. Como los ritmos previstos del crecimiento de la población de los países señalados, también los desarrollados con base en la cifra de la población del mundo provocan una seria duda, ya que todas estas hipótesis no tienen en cuenta el desarrollo prospectivo y las transformaciones socioeconómicas de estos países.

25. Los países de Asia y de Africa y una parte importante de América Latina todavía no hace mucho eran territorios dependientes y coloniales, eran almacenes de materias primas para los países imperialistas. La agricultura aquí se realizaba con métodos excesivamente atrasados; la industria en algunos de estos países faltaba casi por completo; en otros, se poseía una industria fabril con una técnica y organización de la producción excesivamente atrasadas. Recibida la libertad y el derecho de decidir independientemente sus asuntos, estos países toman medidas para el desarrollo de la economía nacional, el crecimiento de la industria, la elevación de la productividad del trabajo, particularmente en la agricultura. No existen fundamentos para considerar que la industrialización y la elevación de la productividad del trabajo no provocarán aquí efectos de los factores como resultado de los cuales disminuyeron los ritmos de crecimiento de la población en los países industrializados. Hablando de otro modo, los países en vías de desarrollo deberán seguir el camino de desarrollo de los países industrializados. Claro que en cada

país en vías de desarrollo este camino será en una amplia medida original. En él se harán sentir las condiciones locales socioeconómicas, históricas, geográfico-naturales, nacionales y otras. Pero será indudable que en presencia del nivel dado de desarrollo en el mundo de la fuerza de la productividad de la ciencia, de la técnica y de los medios de transporte la industrialización y la revolución cultural en los países en vías de desarrollo exigirá aceleraciones significativamente menores que las requeridas hace cincuenta o cien años. Esto significará que el crecimiento de la población urbana y los factores directos o indirectos con ella relacionados que influyen en el nivel de la natalidad en la faceta de su disminución se harán sentir significativamente más de prisa que lo fue anteriormente. Es sabido que la fecundidad de las mujeres de la ciudad es menor que la de las del campo, y por consiguiente la migración, al incrementar la cifra absoluta, y por ello también la cifra relativa de las mujeres de la ciudad, disminuirá por las mismas la natalidad general.

26. Además, el crecimiento de la cifra de la población urbana influye en la disminución de la natalidad, puesto que la migración del campo a la ciudad quebranta la proporción normal entre hombres y mujeres de la edad más fecunda en la ciudad y en el campo, aumenta la edad de los que contraen matrimonio, etcétera. Pero todavía más el crecimiento de la población urbana se hace sentir en la disminución de la natalidad indirectamente, ya que en la ciudad: a) las mujeres son atraídas más intensamente a la participación en la vida económica, política y cultural; b) significativamente más de prisa se verifica la elevación de los niveles culturales de la población; c) mayor posibilidad para la utilización de medios preventivos y de servicios en establecimientos médicos en la cuestión de la prevención y suspensión del embarazo; d) la cuestión más complicada de los medios de existencia de la familia para vivienda, etc.

27. En relación con el indudable crecimiento de la cifra de población urbana en los próximos años los países en vías de desarrollo están en vísperas de una disminución de los ritmos generales de crecimiento de la población. Esto no se puede ni tener en cuenta en los cálculos de las cifras perspectivas de la población. Entre estos tales cálculos, según continentes y países, las perspectivas de crecimiento

de la población urbana y su consiguiente disminución de la natalidad, como regla, no se tiene en cuenta. Un cálculo ampliamente difundido de la cifra de la población de la Tierra para el año 2000 da seis mil o siete mil millones de seres humanos, procedente de los elevados ritmos actuales de crecimiento de la población, aunque una simple ojeada a un pasado no lejano dice que estos ritmos no pueden mantenerse largo tiempo.

28. Publicados en los censos mundiales, los cálculos de las cifras perspectivas de la población de la URSS se presentan excesivamente exagerados, precisamente porque en ellos no se tienen en cuenta el crecimiento continuo de la cifra de la población urbana y la disminución de la natalidad relacionada con ella. Así, por ejemplo, en el trabajo de las Naciones Unidas *Crecimiento Futuro de la Población del Mundo*¹, publicado en el año 1958, como población de la URSS en el año 1975 se determina como variante superior y media la de 275 millones de habitantes, que excede en 14 millones el cálculo que tiene en cuenta el crecimiento de la población urbana. Inclusive la variante menor de la cifra de población de la URSS según las Naciones Unidas resulta mayor que el cálculo que tiene en cuenta la migración en cinco millones de hombres.

29. En las previsiones de la tendencia del crecimiento de la población y la mano de obra, citados en los materiales del MOT en el año 1963 (Informes I-PTCE/I), la cifra media anual de la población de la URSS en el año 1975 se fija en 271 millones de personas, que supera en 10 millones el cálculo de las estadísticas soviéticas, obtenido calculando la migración. El ritmo anual de crecimiento de la cifra de la población de la URSS en los años 1960-1975 en el cálculo citado más arriba del MOT se determina en el 1,6 por 100, y según el cálculo con el cómputo de la migración constituye el 1,3 por 100.

30. En el informe de las Naciones Unidas *Sobre la situación social mundial*² el crecimiento de la población de la URSS en el año 1970, en relación con el año 1960, se estima en el 18 por 100, lo que significa que en el año 1970 la población de la URSS constará de 252 millones de seres humanos. Según estimación con

¹ Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 58.XIII.2.

² Publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 63.IV.4.

el cómputo de la migración la población de la URSS en ese año constará de 246 millones.

31. El cálculo de la cifra futura de la población, los estadísticos y órganos de planificación de la URSS, lo obtienen con el cómputo de la migración del campo a la ciudad y su influencia en el nivel de la natalidad. El cálculo hasta el año 1980 fue obtenido a base de las tasas de supervivencia de las tablas de mortalidad de los años 1958-1959 y de natalidad por edades de las mujeres en los años 1960-1961. El cálculo se obtuvo separadamente para la ciudad y el campo calculando particularmente la estructura por sexo y edad y las tasas de natalidad y mortalidad de la población urbana y rural para cada una de las repúblicas de la Unión. En el cálculo fue prevista la posibilidad de las tasas por edades de la mortalidad, especialmente la mortalidad infantil para edad inferior a un año, y también algunos incrementos de natalidad por edades separadamente por repúblicas. El incremento de la natalidad por edades previsto en el cálculo para algunas repúblicas puede tener efecto en el resultado de la nivelación de la proporción entre hombres y mujeres y del ulterior crecimiento de bienestar material de la población, aumento de los gastos del estado en la educación de los niños en las casas-cuna y los jardines de la infancia y otros establecimientos infantiles, medidas que alivian esfuerzos y reducen gastos de los recursos familiares con este fin.

32. La particularidad distintiva principal de estos cálculos en la URSS se presenta en que en ellos se tiene en cuenta el presunto movimiento de la población del campo a la ciudad, y también entre las repúblicas y las regiones

34. La cifra hipotética de la población de la URSS para los años 1965-1980 obtenida calculando la migración del campo a la ciudad es la siguiente:

Cuadro 6

Años	Cifra de la población a final del año (millones de seres humanos)	De este número		Porcentaje de población urbana
		Urbana	Rural	
1960	216,1	108,3	107,8	50
1963	226,3	118,2	108,1	52
1964	229,1	121,5	107,6	53
1970	247,5	143,4	104,1	58
1975	262,9	164,5	98,4	63
1980	280,0	190,3	89,7	68

económicas. El volumen de la migración en el período prospectivo lo establecen los órganos de planificación dependiente de las distribuciones planeadas de la mano de obra, es decir, las empresas de la industria de la construcción y otras ramas de la industria relacionadas con su desarrollo (de la construcción, del transporte, economía de la vivienda comunal, del comercio, alimentación colectiva, protección de la salud pública, instrucción y otras), y del plan de abastecimiento de su mano de obra. El cálculo prospectivo de la cifra de la población, por ejemplo, en la más fuerte república de la Unión-Federación Rusa, en los años 1965-1970 se basa en que hasta 1968 la emigración de la RSFSR será superada con la inmigración de otras repúblicas y desde 1968, por el contrario, la población inmigrada a la RSFSR, principalmente a las ciudades, superará la emigrada a otras repúblicas. Además, la población inmigrada a las ciudades de la RSFSR procedente de lugares rurales de la RSFSR (más de seis millones de personas en los años 1966-1970).

33. El lado de la técnica al cálculo de la cifra futura de la población con el cómputo de la migración está significativamente más puesto en orden y exige un tiempo más prolongado tanto para la preparación de los datos iniciales como también para el mismo cálculo. No obstante, lo último en relación con la utilización de las máquinas computadoras electrónicas deja de ser un problema complicado³.

³ Véase la monografía titulada "Empleo de computadoras electrónicas en las proyecciones de población", presentada a la reunión B.4, *Actas*, vol. III, por A. F. Pobedina, especialista principal del Centro de Cálculos Electrónicos de la Comisión Estatal de Planificación de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

35. La natalidad, la mortalidad y el crecimiento natural de la población en los años 1965-1980 en comparación con los datos de hecho para los años 1960 y 1963 varía así:

Cuadro 7

Años	Por 1.000 habitantes de la población		
	Natalidad	Mortalidad	Crecimiento natural
1960	24,9	7,1	17,8
1963	21,2	7,2	14,0
1964	19,7	7,0	12,7
1970	19,7	7,9	11,8
1975	20,8	8,2	12,6
1980	21,3	8,8	12,5

36. Relacionada con el importante incremento de la cifra y del volumen relativo de la población urbana se muestra la tendencia general hacia el descenso de la natalidad. No obstante, en el coeficiente de natalidad en este cálculo ejercen influencia todavía algunas causas, con el resultado de que el número de los que nacen por 1.000 habitantes de la población hasta el año 1970 disminuye, desde el año 1972 se eleva. Esto se explica en lo fundamental porque a partir del año 1962, en el grupo de las mujeres de veinte a veintinueve años, nacidas en grandísimo número, entran las mujeres nacidas en la guerra y en los primeros años de la posguerra (años 1941-1948), cuyo número es inferior al número de las mujeres nacidas en otros años y, por consiguiente, también el número de los nacidos de estas mujeres será significativamente menor. A partir del año 1972, las mujeres nacidas en los años de la guerra empiezan a salir del grupo de veinte a veintinueve años; por consiguiente, el número de los que nacen, y correspondientemente también la tasa de natalidad, comienza a incrementarse progresivamente. Además, previsto en el cálculo, cierto incremento de la natalidad de las mujeres en regiones apartadas del país, también contribuye al incremento del número de los que nacen, y correspondientemente también al coeficiente de la natalidad en el futuro. La elevación de los índices de la mortalidad por edades se explica por el aumento del volumen relativo de personas de edad madura en la cifra general de la población.

37. A base de los cálculos de la población perspectiva de la URSS, son realizables estudios

extranjeros, hallándose con frecuencia coeficientes de la natalidad y de mortalidad en cualquier período de tiempo para el conjunto del país. En los últimos tiempos, en los cálculos se aprovechan estos índices de los años 1950-1960, con orientación en los índices más elevados del crecimiento natural de los años 1950-1960. En relación con esto, hasta qué punto se exagera la cifra de la población en semejante proyección lo demuestra el cálculo siguiente.

38. El crecimiento natural de la población de la URSS en los años 1950-1960 consistió, por término medio, en el 17,4 por 100 anual de personas por 1.000 habitantes. Si a base de este coeficiente se calcula la cifra de población de la URSS, en el futuro la población constará al final del año 1980 de 305 millones de seres humanos, y sobrepasando la cifra calculada con el cómputo de la migración entre la ciudad y el campo, y la variación de la composición de la población por sexo y edad, en 26 millones de personas o en el 9 por 100.

39. En las ciudades el crecimiento natural medio anual en los años 1950-1960 se compuso del 16 por 100, y en el campo del 18,6 por 100 de personas por 1.000 habitantes. Si a base de estos coeficientes se calculan separadamente la cifra de población urbana y la rural, sin tener en cuenta la migración, entonces la cifra general de la población de la URSS al final del año 1980 será casi la misma que la que se ha obtenido por el cálculo del coeficiente general de crecimiento, esto es, 304 millones de personas; no obstante, en relación con el cálculo, que tiene en cuenta la migración, la cifra de la población urbana (151 millones) queda dis-

minuida en 39 millones, y la rural (153 millones) queda incrementada en 63 millones. El porcentaje de la población rural en el año 1980, según este cálculo, se muestra más elevado que en 1963.

40. Resultados incorrectos se obtienen también en este caso, cuando a base del cálculo se mantienen índices medios para el país (de fecundidad, de mortalidad y otros), y después de conseguida la cifra perspectiva se distribuye entre la ciudad y el campo, de acuerdo con el nivel de volumen relativo. Es evidente que en este método de cálculo no puede ser considerada la disminución de la fecundidad como resultado del pujante incremento de la población urbana en relación con la rural.

* * *

41. Los cálculos de la cifra de población perspectiva del mundo es preciso efectuarlos

con el cómputo del futuro cambio de proporción entre la población urbana y la rural. A esto sigue el tener presente que si en los países desarrollados industrialmente la cifra de la población urbana ha crecido lentamente en el transcurso de muchos decenios, en los países en vías de desarrollo este proceso marchará más intensamente, puesto que el desarrollo de la industrialización en estos países se opera en un período de éxitos de la ciencia y de la técnica excepcionalmente grandes. El crecimiento de los niveles culturales de la población y la incorporación de las mujeres a la actividad pública, que acompañan al desarrollo de la industrialización y al crecimiento de la población urbana, normalmente seguirán su curso más intensamente. Todo esto en breve tiempo debe disminuir los ritmos de crecimiento de la población.

Algunos principios y métodos de las proyecciones de la población urbana y rural por sexo y edad

JACOB S. SIEGEL

1. Las poblaciones urbana y rural tienden a diferir claramente en sus características demográficas, sociales y económicas, y estas diferencias se han intensificado en muchos países por una migración considerable y continua desde el campo a la ciudad. Como resultado, los problemas y las necesidades de estos dos segmentos de población son diferentes. La política nacional y los programas de desarrollo social y económico deberán tener esto en cuenta. A este fin, las proyecciones de la población urbana y rural, por sexo y edad, sirven de herramienta necesaria. Las proyecciones de los sectores urbano y rural pueden servir de base para la fijación de objetivos nacionales realistas referentes al desarrollo de estos sectores. Además, pueden ser útiles para obtener proyecciones de la población nacional por sexo y edad, y para valorar sus implicaciones demográficas, siendo aquéllas elementos básicos de una amplia variedad de proyecciones necesarias para desarrollar y ejecutar los planes nacionales.

2. Los principios y métodos de las proyecciones de la población urbana y rural por sexo y edad son parecidos en muchos aspectos a los referentes a áreas geográficas limitadas. El análisis que sigue llama la atención sobre estos principios y métodos comunes, y trata de las proyecciones urbana y rural como un caso especial de las proyecciones para áreas geográficas limitadas.

3. Las proyecciones demográficas se pueden considerar como aproximaciones del tamaño y de los cambios probables de población, que tendrán lugar en el futuro como resultado de los diversos supuestos establecidos. En vista de la considerable incertidumbre sobre los cambios futuros en los sectores urbano y rural, es deseable desarrollar una serie de varias proyecciones empleando supuestos alternativos relativos a los diversos componentes, particularmente a aquellos que presentan una gran variación o incer-

tidumbre y que ejercen potencialmente un gran impacto sobre el tamaño de la población. Los componentes varían según el método escogido. Se recomienda que la serie principal de proyecciones emplee solamente supuestos probables o prácticamente posibles a fin de que las proyecciones, en conjunto, den una indicación del campo en que muy probablemente se situarán el tamaño y estructura futuros, por sexo y grupos de edad, de las poblaciones urbana y rural. Tales proyecciones no han de interpretarse como predicciones aunque se persigan aproximaciones realistas del tamaño futuro de la población. De hecho, las proyecciones pueden resultar muy inadecuadas como predicciones si, basándose en las cifras, el plan nacional intenta expresamente modificar el curso del crecimiento regional para lograr objetivos nacionales actuales. Aunque los planificadores tienden a preferir una única serie de proyecciones, es más realista reconocer la esfera tan amplia de incertidumbre de las proyecciones urbana y rural y reflejarla en las proyecciones preparadas. Además, de un modo especial se ha de evitar como predicción una serie "media" o "muy probable". De acuerdo con esto, se recomienda un número par (por ejemplo, cuatro) de series principales de proyecciones; sin embargo, esto no excluye la preparación de series "analíticas" adicionales para fines interpretativos.

4. Se propone que las proyecciones de la población urbana y rural, por sexo y grupos de edad, se preparen a intervalos quinquenales para un período de veinte años, aproximadamente, después de la fecha del último censo. Por ejemplo, los datos del censo de 1960 pueden proyectarse en 1980. Las proyecciones para períodos más largos son puramente teóricas y están sujetas a errores tan grandes que difícilmente servirían como guías útiles para la planificación. La experiencia obtenida indica que las proyecciones para áreas geográficas limita-

das pueden llegar a ser considerablemente irreales después de veinte años, y las proyecciones urbanas y rurales están sujetas a una incertidumbre aún mayor. Las proyecciones debieran someterse a críticas y revisiones frecuentes, no sólo cuando se dispone de nuevos datos y se desarrollan nuevas tendencias demográficas, sino también cuando cambia la política pública. Además, el mero paso del tiempo, por "acertada" que haya sido la última serie de proyecciones, pone necesariamente en desacuerdo ciertas series con los actuales desarrollos demográficos en un breve período, y entonces está indicada una revisión.

5. Aunque los cálculos pueden efectuarse para grupos quinquenales de edad, dada la probabilidad de grandes errores, los resultados se combinarán en clases más amplias; por ejemplo, de menos de cinco años, de cinco a catorce, de veinticinco a cuarenta y cuatro, de cuarenta y cinco a sesenta y cuatro y de sesenta y cinco o más. Como mínimo, en las edades de menos de quince años, de quince a cuarenta y cuatro, de cuarenta y cinco a sesenta y cuatro y de sesenta y cinco o más (o menos de quince, de quince a treinta y nueve, de cuarenta a cincuenta y nueve y de sesenta o más), es necesario distinguir las edades aptas para el trabajo de las restantes y calcular los coeficientes de dependencia. Por supuesto, el detalle en edades determinadas habrá de hacerse de acuerdo con las necesidades nacionales.

6. Las proyecciones de la población urbana y rural comprenden, además de los problemas normales de las proyecciones para áreas geográficas limitadas, problemas especiales de disponibilidad de los datos básicos adecuados, tanto en términos cuantitativos como cualitativos, relativos a los factores adicionales del cambio (por ejemplo, reclasificación de áreas), complejidades en la metodología y problemas especiales de comparabilidad internacional. Estos problemas se considerarán después.

7. Las amplias diferencias en las definiciones nacionales de la población de los sectores urbano y rural afectarán seriamente la comparabilidad internacional de cualesquiera proyecciones basadas en las definiciones oficiales. Otras definiciones alternativas que mejorarían la comparabilidad dividirían la población en uno o más intervalos por tamaños de la localidad, digamos de 10.000 ó 20.000 personas. Otra alternativa es separar la población en: residente en las principales aglomeraciones urbanas y el resto y, posiblemente, subdividir aun este últi-

mo en lugares de más y de menos de 20.000. El empleo de tal definición puede demostrarse también más conveniente y útil para los fines de carácter nacional.

8. Un primer requisito para la preparación de proyecciones de la población urbana y rural, por sexo y edad, es el de datos censales sobre la estructura por sexo y edad de estas poblaciones o relativos a áreas que permitan la estimación de la estructura por sexo y edad de dichas poblaciones urbana y rural. Puede que sólo se disponga de tabulaciones por sexo y edad para las principales subdivisiones políticas, las ciudades más importantes, o los centros administrativos. En este caso puede ser necesario atribuir la estructura por sexo y edad de la población de las subdivisiones fundamentalmente urbanas o de las ciudades principales al total urbano nacional, o proyectar sólo parte de la población urbana, por ejemplo, la población de las ciudades principales. La mayoría de los métodos requieren datos censales comparables de por lo menos dos censos. Ya que en muchos países no se puede satisfacer este requisito, puede tener que emplearse con frecuencia un método algo menos elaborado basado solamente en un censo.

9. Un primer paso en la preparación de las proyecciones urbana y rural es la valoración y la posible corrección de los datos censales básicos por omisiones netas en la enumeración y por errores en las declaraciones de edad. Especialmente en los países estadísticamente menos desarrollados, tales errores pueden ser sustanciales. Los métodos de valoración y ajuste de los datos censales han sido descritos en otras partes.

10. Donde sea posible, debiera tomarse en cuenta la información poscensal sobre los cambios urbanos y rurales. Por ejemplo, los resultados de las recientes encuestas nacionales por muestreo o las estimaciones de la población de las ciudades principales o de las subdivisiones políticas más importantes pueden dar útiles indicaciones sobre las tendencias recientes.

11. El método elegido para preparar las proyecciones variará según sean los datos básicos disponibles, los recursos utilizables para efectuar los cálculos, el detalle requerido en los resultados, y la calidad de los resultados necesarios. Se dispone de una serie de métodos, siendo cada uno apropiado para diferentes circunstancias. Como las necesidades y los recursos disponibles son diferentes para cada país, no puede prescribirse un procedimiento uniforme. Puede ser útil probar más de un método hasta

que se determine un planteamiento efectivo. Aquí no podemos considerar en detalle los métodos de proyección de las poblaciones totales urbana y rural y, de hecho, se obtienen a veces como resultado de cálculos previos de las proyecciones, por sexo y edad, de las mismas poblaciones.

12. Las proyecciones de la población urbana y rural se pueden obtener bastante simplemente por un método de relaciones, es decir, proyectando la tendencia del porcentaje urbano con respecto al total nacional, sobre una base matemática o de otra clase, y aplicando las proporciones proyectadas a los totales nacionales de que se disponga referidos a años futuros. Por ejemplo, puede suponerse que la tasa de cambio en la proporción observada en uno o más períodos intercensales anteriores se aproximará a cero gradualmente para cierta fecha final, es decir, que la proporción urbana alcanzará con el tiempo la estabilidad, o la proporción puede proyectarse por analogía con el cambio sufrido en el pasado en dicha proporción en algún país mucho más urbanizado. Puede aplicarse otro procedimiento aún más sencillo. Las tasas anuales medias de crecimiento de la población rural en una serie de períodos intercensales pasados son a menudo constantemente bajas o desdeñables mientras que la población urbana crece rápidamente, absorbiendo todo o casi todo el aumento de la población nacional. Dadas unas proyecciones de la población total y el supuesto de una tasa constante y específica de crecimiento de la población rural, la tarea de obtener proyecciones de las poblaciones urbana y rural es sencilla.

13. Han recibido una especial atención en la literatura dos técnicas del método de relaciones para proyectar la estructura por sexo y grupos de edad de la población regional, aplicables a las proyecciones urbana y rural. La primera emplea la relación entre el porcentaje de la población urbana (rural) en cada grupo por sexo y edad y el correspondiente porcentaje de la población total (urbana más rural) según el último censo o los últimos. Puede suponerse entonces que las relaciones entre estos porcentajes no variarán, variarán de acuerdo con la "tendencia" intercensal, o se aproximarán a la unidad para alguna fecha distante. Las relaciones proyectadas se aplican entonces a las proyecciones de la estructura por sexo y grupo de edad, en porcentajes, referentes a la totalidad del país, para obtener proyecciones de la estructura por sexo y grupos de edad, en porcentajes, de la po-

blación urbana (rural). Luego, cada una de estas distribuciones porcentuales ha de ajustarse proporcionalmente de forma que todos los porcentajes sumen 100, antes de aplicarlas a las proyecciones de las poblaciones totales urbana y rural, respectivamente, para obtener números absolutos. Se hacen después ajustes proporcionales de las cifras urbana y rural, para cada edad, según los totales nacionales de esa edad, y de las cifras de sexo y edad de las poblaciones urbana y rural según los totales urbano y rural, respectivamente. Este ciclo de ajustes se repite para obtener una concordancia completa con los totales marginales (método conocido como Registrar General's Square Table Method o "rastreo de doble dirección").

14. El rastreo de doble dirección se aplica también en el segundo procedimiento del método de relaciones. En éste, los totales, para cada edad, de la población masculina y de la población femenina en la primera fecha de la proyección, se distribuyen en residencia urbana y rural de acuerdo con la distribución urbana y rural del último censo, ajustándose luego los resultados proporcionalmente a la total población urbana y rural proyectada anteriormente. Las cifras resultantes se someten de nuevo al mismo ciclo de ajustes hasta que se logra una congruencia completa con los totales marginales señalados. Los resultados finales se utilizan entonces como base para obtener por el mismo procedimiento las proyecciones correspondientes a la siguiente fecha de proyección, y así sucesivamente. Estas dos técnicas del método de relaciones que se han descrito pueden fundirse eficazmente en un solo procedimiento. La primera técnica, que utiliza las relaciones entre los porcentajes para cada grupo por sexo y edad, de la población urbana y rural y de los correspondientes porcentajes, de la población total, puede aplicarse a cada año de proyección sobre la base de las proyecciones finales obtenidas para el año anterior de proyección después de completado el "rastreo".

15. Los métodos por relaciones que se han descrito dependen de la disponibilidad de datos adecuados y recientes sobre la distribución de la población en urbana y rural, y por sexo y grupos de edad, así como de proyecciones adecuadas de la población total por sexo y edad. Los métodos mecánicos de esta clase tienen la ventaja de la sencillez de su cálculo, pero tienen también el defecto de que apenas aclaran las implicaciones demográficas o socioeconómicas de las tendencias indicadas. Sin

embargo, pueden proporcionar proyecciones satisfactorias para su empleo como base de proyecciones globales demográficas, económicas, culturales y de otras clases.

16. Otros métodos de proyección de la población urbana y rural pretenden tomar en consideración más explícitamente los componentes demográficos o socioeconómicos de los cambios de población, y proporcionar, por tanto, resultados más significativos para su empleo en los planes nacionales de desarrollo o como base para proyecciones más especializadas. Se consideran, por consiguiente, de un valor superior. Probablemente proporcionan proyecciones más realistas, pero esto no se ha demostrado ya que no se ha realizado ningún contraste de la acuracidad de las proyecciones urbana y rural. También requieren un conjunto mayor de datos básicos, un mayor conocimiento técnico y más medios de cálculo. En esta breve comunicación me referiré al método por relaciones empleado para la población activa agrícola, al método de los componentes por cohorte, al método de análisis económico, al procedimiento de los componentes por áreas y al uso de modelos de migración y de población.

17. El primero de éstos implica la relación entre la proporción de la población activa agrícola y la proporción de la población de las áreas rurales, por sexo y edad. Se requieren proyecciones previas de la población total por sexo y edad y de la población activa agrícola y no agrícola, también por sexo y edad. Estas últimas pueden desarrollarse por correlaciones técnicas utilizando áreas geográficas limitadas para proporcionar una guía sobre los posibles cambios futuros relacionados con diversos niveles supuestos de industrialización. La diferencia, absoluta o en porcentaje, entre la proporción de la población activa agrícola y la proporción de la población rural tenderá a mostrar una regularidad considerable e incluso la estabilidad. Esta diferencia, posiblemente proyectada, puede utilizarse para transformar la proporción de la población activa agrícola en la proporción de la población rural. Este procedimiento puede aplicarse con respecto a la población total. Las proyecciones de la población rural en las edades no activas (digamos, por debajo de los quince años y por encima de los sesenta y cinco) pueden estimarse o bien en relación con la población rural en edad activa o bien aplicando tasas de fecundidad proyectadas a la población rural femenina en edad de procrear. Las proyeccio-

nes de la población urbana se obtienen sustrayendo la población rural de la total.

18. El método de los componentes por cohortes, segundo de los métodos analíticos enumerados, implica el arrastre de las poblaciones actuales urbana y rural por sexo y edad, a fechas futuras, considerando, por separado, la fecundidad, la migración y otros factores de cambio. Este método es especialmente apropiado para las proyecciones por edad y sexo. El crecimiento de las poblaciones urbana y rural puede considerarse que consiste en: a) crecimiento global de la población nacional que origina una mayor densidad y una reclasificación de las áreas que pasan de rurales a urbanas; b) diferencias entre las áreas urbanas y rurales en su fecundidad y mortalidad, y c) migración interna que lleva al crecimiento de las áreas urbanas a expensas de las regiones rurales circundantes. El método de los componentes por cohortes aborda directamente el hecho de que la variable demográfica estratégica en las proyecciones urbana y rural es la migración interna aunque la fecundidad también está sujeta a una variación amplia. De este modo este método plantea el difícil problema de lograr datos recientes, por sexo y edad, sobre las diferencias en las áreas urbana y rural en la fecundidad y la mortalidad y sobre la migración neta entre dichas áreas (y, posiblemente, reclasificación de las áreas al pasar de rurales a urbanas). (Una simplificación general del método de los componentes por cohortes implica el cálculo de las tasas de "migración-supervivencia"—tasas de cambio neto por cohortes de edad—para las poblaciones urbana y rural.)

19. Generalmente no se dispone de datos sobre la mortalidad urbana y rural, pero si puede determinarse la mortalidad global no es de esperar que las diferencias sean tan grandes como para ejercer ningún impacto sustancial sobre las proyecciones. Posiblemente puede lograrse una indicación de las diferencias de mortalidad entre las áreas urbana y rural a partir de los datos sobre la principal ciudad y sobre el resto del país, o sobre las principales subdivisiones políticas agrupadas como preponderantemente urbanas o rurales. A la luz de las faltas de adecuación de los datos de los registros de muchos países y de las amplias dificultades para obtener estadísticas de mortalidad de acuerdo con las definiciones de urbano y rural utilizadas en el censo de población, con frecuencia ocurre que no es posible obtener de dicha fuen-

te una información satisfactoria sobre las diferencias de mortalidad en las citadas áreas. Existe la posibilidad de conseguir estimaciones de las tasas brutas de mortalidad de los sectores urbano y rural por medio de una encuesta nacional por muestreo, pero la experiencia y el éxito de este método son aún muy limitados. También habría que considerar la posibilidad de copiar de otro país la composición de las diferencias en la mortalidad, por sexo y edad, entre las áreas urbana y rural, para utilizarla en combinación con el nivel global de mortalidad del país que se investiga.

20. La tarea siguiente es la proyección de las tasas de mortalidad a fechas futuras. Esto puede hacerse en proporción a las proyecciones previas de la mortalidad total. La cuestión de si la mortalidad urbana y la rural convergirán con el paso del tiempo, como parece generalmente razonable, y la de cuál será la tasa de convergencia, se prestan a interpretaciones. Esta tarea sería más fácil si se dispusiera de un sistema de tablas modelo de mortalidad urbana y rural relacionadas con los diversos niveles de la mortalidad total.

21. La estimación de las diferencias actuales entre la fecundidad urbana y la rural es bastante más importante para las proyecciones que las diferencias en la mortalidad, pero su cálculo puede ser más fácil. El sistema de registro puede no proporcionar indicaciones fiables de dichas diferencias, pero el censo es una fuente valiosa. Los datos censales básicos sobre la población urbana y la rural, por sexo y edad, presentan una base adecuada para medir las diferencias en el nivel de la fecundidad urbana y rural reciente, aunque hay otros factores que influyen sobre las proporciones entre niños y mujeres, incluyendo las diferentes omisiones netas en la enumeración de unos y otras, y la migración de familias entre las áreas urbanas y las rurales después del nacimiento de un hijo. Los cambios históricos se reflejan en tales relaciones obtenidas a partir de varios censos o en los datos sobre niños nacidos por cada 1.000 mujeres que han completado o casi completado su período de reproducción. Los datos sobre niños nacidos, que describen la descendencia final, pueden convertirse en tasas de natalidad por edades por diferenciación de las tasas en edades sucesivas y, si se dispone de datos análogos de un censo anterior, por interpolación entre años censales, como se requiera.

22. La proyección de las tasas de fecundidad urbana y rural supone una labor más difi-

cil que la de las tasas de mortalidad, ya que el campo de incertidumbre efectiva es mayor. Una vez más, las tasas urbanas y rurales pueden extenderse en relación con la fecundidad total. La convergencia de las tasas de fecundidad puede o no presentarse en el período de proyección; a este respecto, un análisis de las diferencias entre las áreas urbana y rural en relación con el nivel de la fecundidad total con respecto a las fechas en que se levantaron anteriores censos o con referencia a una serie de países, demostraría su utilidad. El método requiere que las tasas de fecundidad general o las tasas de natalidad por edades para cada período de proyección se apliquen a las mujeres en edad de procreación, obteniendo la natalidad correspondiente a cada período quinquenal.

23. El problema más difícil es la medida de los componentes de la migración neta. Es posible que un censo o una encuesta por muestreo puedan proporcionar directamente información sobre este componente. Los datos del censo sobre el lugar de nacimiento o el de residencia en alguna fecha anterior, para la población clasificada por su actual residencia urbana o rural, edad y sexo, se tabulan a veces según la residencia anterior urbana o rural, o incluso por la residencia en explotaciones agrícolas. Sin embargo, la utilización de los datos de los censos sobre lugar de nacimiento para obtener la migración del período intercensal requiere una manipulación considerable. Los datos censales o de las encuestas que muestran corrientes de migración de una área a otra en un determinado período pasado pueden permitir una representación más perfecta de la dirección y del volumen de la migración.

24. Una posibilidad más general reside en la obtención de estimaciones de la migración neta, por sexo y cohortes de edad, como cifra residual obtenida al sustraer el crecimiento vegetativo del crecimiento total, por cohortes de edad, entre dos censos anteriores. Surge una serie de difíciles problemas conceptuales y técnicos al aplicar el método de los residuos. Tales residuos representarán ordinariamente una combinación de la migración neta y de la reclasificación de la población al pasar de rural a urbana. Los efectos de la reclasificación pueden excluirse si lo "urbano" se define no simplemente por un criterio dimensional sino también por referencia a una lista específica de áreas tales como la de "cabeza de distrito". Las "tasas de supervivencia censal" pueden servir de herramienta útil para estimar la migra-

ción histórica entre las áreas urbanas y rural por el método de los residuos. Las tasas de supervivencia censal se basan ordinariamente en los datos nacionales, por edad y sexo, de dos censos y se utilizan teóricamente para eliminar del crecimiento total, por cohortes de edad, la parte debida a la mortalidad y a las variables omisiones censales netas de los dos censos. De este modo, la aplicación de las tasas nacionales de supervivencia censal a las poblaciones urbana y rural proporciona estimaciones de la migración neta (y de la reclasificación) para cada sector. Una tasa nacional de supervivencia censal análoga, basada en la natalidad, permite estimaciones de la migración neta de los niños pequeños. Se presenta el problema de transformar la migración neta intercensal en la de períodos quinquenales o en un promedio anual, y el de determinar la base para las tasas de migración.

25. Son, pues, posibles una variedad de supuestos relativos a la migración neta futura. Un supuesto útil que reconoce la continuidad de los cambios demográficos es el que implica el empleo del "tipo" de migración neta del período intercensal anterior. El que se utilicen cantidades o tasas es cuestión de opiniones. El cambio gradual, a la mitad o a alguna otra proporción, de las cantidades o tasas intercensales anteriores, para alguna fecha futura, es otro tipo de supuesto. A causa de las diferencias característicamente amplias entre la fecundidad de las áreas urbanas y la de las rurales, es importante considerar si a los migrantes se les atribuirán las tasas de su área de origen o de la de destino en los cinco años posteriores a su llegada y en los períodos subsiguientes.

26. En las proyecciones de la migración de las áreas urbana y rural, y por consiguiente, de la población de estas áreas, es posible un error considerable. La prueba está en que aunque las principales corrientes migratorias son constantes, el volumen de la migración varía considerablemente con el transcurso del tiempo. Con el método de los componentes fácilmente puede estimarse con mucho exceso o defecto la futura población urbana, al tiempo que se estima por defecto o por exceso la futura población rural, según los supuestos hechos sobre los diversos componentes. Además, sólo rara vez puede manejarse dicho método para tomar explícitamente en cuenta la reclasificación futura de las áreas al pasar de rurales a urbanas, reclasificación cuyos efectos pueden variar considerablemente de un período a otro. Este mé-

todo tiene rigurosas limitaciones si no se dispone de datos comparables de residencia procedentes de los censos anteriores para estimar la migración neta, y no admite que se efectúe en el futuro ningún cambio en las definiciones de "urbano" y "rural".

27. Las diferencias en la condición y en la estructura económica de las áreas urbana y rural, particularmente en las oportunidades de trabajo y en la renta *per capita*, son los determinantes básicos del flujo de migrantes de un tipo de área al otro. Por consiguiente, parece útil idear un método de proyectar la migración de las áreas urbana y rural que considere explícitamente las diferencias en la situación económica relativa de dichas áreas, en el pasado y en el futuro. Se necesitan estudios para determinar el valor predictivo de diversos indicadores económicos con respecto a la migración de las áreas urbana y rural. Aquí pueden ser útiles las técnicas de regresión aplicadas a las unidades espaciales, si no a las temporales. También puede ser muy importante la tendencia demográfica del área de origen, generalmente rural. Una indicación del número de personas que emigrarán desde las explotaciones agrícolas, factor importante en los movimientos de la población rural de muchos países, es la relación de sustitución: exceso del número de personas que alcanzan la edad de trabajar sobre el número que sale de ella, por fallecimiento o jubilación (por ejemplo, el número de los comprendidos entre los diez y catorce años como porcentaje del número de los que se encuentran entre los sesenta y los sesenta y cuatro años). Análogamente, el cambio de un censo al otro entre la población de veinte a veintinueve años y la población esperada de esa misma edad (descontando solamente los fallecimientos ocurridos desde el censo precedente), o la relación entre la población de veinte a veintinueve años y la población de diez a diecinueve años enumerada en el mismo censo, pueden utilizarse para reflejar el cambio de la oferta potencial de trabajo (variable económica). La conexión entre estas relaciones y la migración neta de la población en edad de trabajar, desde las áreas rurales a las urbanas, podría analizarse por un método de regresión y posiblemente utilizarse en las proyecciones. Por supuesto, pueden utilizarse directamente las series económicas para proyectar la población en edad de trabajar o la población total de las áreas urbanas y rurales más bien que el componente de la migración neta.

28. El método de los componentes por áreas implica un planteamiento bastante diferente de las proyecciones urbana y rural. En este caso, las proyecciones se preparan para aglomeraciones urbanas individuales, para provincias "urbanas" individuales o para las partes urbanas de las provincias o regiones; éstas se combinan luego para representar la población urbana total. O bien la totalidad del país puede dividirse en "áreas económicas"—pequeñas áreas integradas económicamente análogas a las áreas metropolitanas o a las que se caracterizan por un tipo de explotación agrícola—que pueden identificarse como fundamentalmente urbanas o rurales y para las que se pueden preparar proyecciones demográficas por separado. Para proyectar la población de cada área se pueden utilizar diversos métodos, incluyendo los antes descritos. Especialmente podemos mencionar aquí el método de los componentes por cohortes o su versión más sencilla que emplea relaciones de supervivencia—migración local—y diversos tipos de análisis económico. En este último tipo de análisis económico puede proyectarse primero la población económicamente activa y luego transformarla en población total, después de un estudio de las perspectivas económicas del área. Otro enfoque implica la consideración por separado de varias ramas principales de la economía, pasando en estas ramas del empleo nacional al local y luego a la migración neta y a la población activa total relacionadas con tal empleo, y finalmente a la población inactiva y a la población total. Estos procedimientos más intensos son difíciles de aplicar ya que requieren una información considerable e implican el problema de la interdependencia demográfica y económica. Además, aunque se emplee el método más sencillo, los cálculos llegan a ser voluminosos cuando se incluye el detalle del sexo y la edad y las proyecciones se preparan para un gran número de áreas. En estas circunstancias, sería deseable, o más bien necesario, realizar el trabajo por medio de computadores electrónicos. Las proyecciones propuestas para cada área individual deberían someterse finalmente a la crítica de las agencias locales de planificación y de otras autoridades locales.

29. Otro enfoque a considerar consiste en desarrollar un modelo de migración o de crecimiento demográfico de las áreas urbana y rural, o incorporar los cambios demográficos ur-

banos y rural, por sexo y edad, a un modelo demográfico nacional. J. V. Grauman ha sugerido un modelo de cambio demográfico de las áreas urbana y rural que incorporaría, en efecto, la migración en un sistema de modelos de población estable. El modelo consideraría una serie de variables pertinentes y sería posible determinar la variación que resultaría en las proyecciones demográficas como consecuencia del cambio de una u otra de las variables. La posibilidad de desarrollar un modelo de migración interna para su empleo en las proyecciones demográficas ha sido criticada por H. ter Heide. Este cree que, aunque ha habido un progreso sustancial en el desarrollo de un modelo para describir la migración pasada, los problemas que plantea el empleo de este modelo para realizar proyecciones demográficas son casi insuperables, aunque sólo sea por la falta general de proyecciones de las diversas variables independientes de las que depende el modelo. Una investigación ulterior sobre este método parece conveniente.

30. Este repaso de la metodología de las proyecciones demográficas urbana y rural sugiere las siguientes reflexiones finales. Un problema clave es la mejora de los datos básicos sobre las poblaciones urbana y rural, por edades, como base de las proyecciones y, a la vez, como elemento necesario para la medición de la migración neta. El progreso en la mejora de las proyecciones urbana y rural puede depender principalmente del progreso en la investigación de la migración interna. Es necesaria una información mayor sobre las causas de la migración y sobre las características de los migrantes. ¿Es posible, por una parte, que la continua migración a las ciudades pueda causar un deterioro tal en las condiciones de la vida urbana como para volver inoperante el factor de "atracción" o, por el contrario, es posible que la extensión de las ventajas urbanas al campo y la mejor situación de una población rural menor se opongan al factor de "impulsión"? Se necesitan estudios de evaluación. Hace varios años se publicaron una serie de informes con proyecciones de la población urbana y rural de forma que ya podrían realizarse algunos estudios de evaluación. Es necesario aplicar una amplia variedad de técnicas de estimación, tanto simples como complejas, incluyendo procedimientos sencillos a corto plazo, para servir la variedad de necesidades de las proyecciones.

Métodos de preparación del balance de recursos de mano de obra corrientes y planeados en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

A. F. ULYANOVA

1. La tarea básica de la planificación en la URSS consiste en asegurar la mayor satisfacción posible de las diversas necesidades de la sociedad a base del aprovechamiento más eficiente de los recursos materiales y laborales del país.

2. La expresión cuantitativa de las relaciones y dependencias se reflejan en el balance de la economía nacional. El balance de los recursos laborales constituye la parte orgánica del balance de la economía nacional.

3. En la planificación estatal socialista el método de balance es el instrumento de la elevación de la racionalidad del aprovechamiento de los recursos laborales disponibles y de la proporcionalidad de la distribución de los gastos de trabajo entre ramas separadas de la economía y subdivisiones de territorios separados con los fines de una economía máxima de la mano de obra y tiempos de trabajo, de la elevación de la productividad del trabajo social.

4. La Unión Soviética, cuya población constaba en 1 de julio de 1964 de 228 millones de seres humanos aproximadamente, cuenta con grandes recursos laborales. El continuo crecimiento de la producción industrial y agrícola de la URSS se acompaña de un firme aumento de los trabajadores manuales y no manuales: se había incrementado en relación con el año 1913 en cinco veces y media. En el último quinquenio (desde el año 1959 al año 1963) el crecimiento anual de los trabajadores manuales y no manuales en la URSS constaba de 4,1 por 100 (no teniendo en cuenta el incremento de los trabajadores de los sovjoses, organizados a base de algunos coljoses). Crece el grado de ocupación de la población: en los últimos cinco años la proporción del número de todos los que trabajan en la economía nacional con la cifra general de la población apta para el trabajo (excluidos los que sirven en las fuerzas armadas) se incrementó del 82 al 86 por 100.

5. En los años de poder soviético ha tenido lugar una redistribución de la población ocupada por ramas de la economía nacional. El volumen relativo de los trabajadores ocupados en la industria y en la construcción se incrementó en relación con el año 1913 casi en cuatro veces y se compone ahora del 34 por 100 de la cifra general de los ocupados en la economía nacional de la URSS.

6. Antes de la revolución estaban ocupados en la agricultura el 75 por 100 de todas las personas que trabajaban. En el período de los años 1913 a 1963 el volumen relativo de los trabajadores, ocupados en la agricultura, se redujo a menos de la mitad.

7. Como resultado de la rigurosa elevación del nivel cultural y del bienestar material del pueblo soviético el volumen relativo de los trabajadores ocupados en la enseñanza, protección de la salud pública, la ciencia y los servicios científicos, se incrementó en este período en tres veces. La cifra de los ocupados en estas ramas se compone ahora del 13 por 100 del número general de los ocupados en la economía nacional de la URSS.

8. La Unión Soviética se propone aumentar en un período de veinte años (del año 1961 al 1980) el volumen de la producción industrial en no menos de seis veces y el de la producción agrícola más o menos en tres veces y media, y el volumen total del producto material (o también llamado producto social bruto) crecerá aproximadamente en cinco veces, con un incremento de la cifra de los que trabajan en ese período del 40 por 100, aproximadamente. La productividad del trabajo aumentará en este tiempo en la industria cuatro o cuatro veces y media y en la agricultura de cinco a seis veces. Además es necesario tener en cuenta que el incremento del producto social material en aproximadamente cinco veces debe ser realizado sin

umentar el tiempo de trabajo, puesto que en el transcurso de este período se reducirá significativamente la prolongación de los días de trabajo y se incrementará la duración de las vacaciones, y también tendrá lugar un aumento más rápido de los trabajadores en la esfera no productiva.

9. En estas condiciones la tarea del aprovechamiento más racional de los recursos laborales adquiere una significación particularmente grande. En relación con esto es imprescindible la elaboración de los balances de ejercicio y de plan de los recursos laborales, especialmente de los balances de plan para una larga perspectiva.

10. Como premisa del balance de plan de los recursos laborales aparece la elaboración de los balances de ejercicio. Sin la valuación y el análisis de las proporciones cuantitativas que ya se han reformado en la realidad en los gastos de trabajo, sin la revelación de la composición que ya se ha formado de la mano de obra y de las fuentes de reserva no se puede establecer un balance fundamentado de los recursos laborales para el período de planificación.

11. El balance de ejercicio de los recursos laborales como también todo complejo de trabajo estadístico, parte del cual él constituye, es tarea subordinada a la administración del Estado y a la dirección del plan para la economía nacional. El balance de ejercicio de los recursos laborales caracteriza la existencia y composición de los recursos laborales, su distribución territorial y su utilización.

12. En la práctica de la estadística soviética los balances de ejercicio de los recursos laborales se establecen con referencia al 1 de julio de cada año, y también en cálculo de promedio anual. El establecimiento del balance de los recursos laborales en 1 de enero y en 1 de julio tiene como objetivo el conocimiento de la situación y aprovechamiento de los recursos laborales en períodos de máxima y mínima ocupación en la agricultura. La comparación de los balances de los recursos laborales establecidos en las fechas de la máxima y de la mínima ocupación permite juzgar sobre la temporada de fluctuación en la ocupación de los recursos laborales.

13. Los balances de los recursos laborales, establecidos en promedio para el año, caracterizan la presencia, la composición y el aprovechamiento de los recursos laborales en el cálculo medio anual. Si los balances en las fechas se basan en índices del momento, y por consiguiente las unidades de cálculo de estos

balances las constituyen entes físicos, entonces el balance de los recursos laborales en promedio para el año está basado en los índices medios anuales.

14. Los balances de ejercicio de los recursos laborales se establecen no sólo para el país en su conjunto, sino también para partes de sus territorios. Para las características de la distribución de los recursos laborales según territorios del país, los balances de ejercicio de los recursos laborales se establecen independientemente según las repúblicas de la Unión, y dentro de ellas según zonas económicas importantes, regiones, territorios, URSS.

15. En la URSS en los efectivos de los recursos laborales se incluyen:

a) La población en edad apta para el trabajo (hombres de edad de dieciséis a cincuenta y nueve años y mujeres en edad de dieciséis a cincuenta y cuatro) con exclusión de los incapaces para el trabajo de estas edades.

b) Población que trabaja, que se encuentra fuera de los límites de la edad apta para el trabajo, esto es, personas que trabajan a edad avanzada (hombres de sesenta años y más edad y mujeres de cincuenta y cinco años de edad y más) y también adolescentes que trabajen en edad inferior a dieciséis años.

16. El límite superior de la edad apta para el trabajo se adopta en la actualidad de conformidad con la legislación vigente en la URSS relativa a las pensiones del seguro de vejez de las personas que trabajan y sirven. De conformidad con esta ley pueden retirarse con pensión los hombres a la edad de sesenta años y las mujeres a la edad de cincuenta y cinco. Los trabajadores manuales y no manuales ocupados en trabajos subterráneos, en trabajo en condiciones nocivas, en talleres caliginosos, en otros trabajos en condiciones laborales penosas, y también las mujeres que han dado a luz cinco o más hijos y se encargan de su educación hasta la edad de ocho años reciben una pensión de cinco a diez años antes. La fijación de determinados límites de edad no significa que las personas que alcanzan esta edad pierden el derecho al trabajo garantizado por la Constitución de la URSS. Muchas personas de las que viven después de esa edad no se retiran con una pensión, sino que continúan trabajando.

17. El límite inferior establecido de la edad apta para el trabajo de la población que se adopta en los tiempos actuales es el resultado de la ley sobre enseñanza primaria obligatoria,

que establece que durante ocho años los adolescentes de edad inferior a dieciséis años deben estudiar en la escuela.

18. Los límites de la edad apta para el trabajo no son inalterables. Con la modificación de las condiciones socioeconómicas de la vida y del trabajo pueden cambiar.

19. El esquema de los balances de ejercicio de los recursos laborales, tanto los de fecha fija como los de promedio anual, consta de dos partes: la primera parte caracteriza la existencia y composición de los recursos laborales y la segunda la distribución de los recursos laborales según la ocupación. Más abajo se cita el esquema del balance de ejercicio de los recursos laborales:

1) Todos los recursos laborales de este número:

a) Población apta para el trabajo en edad apta para el mismo (población en edad apta para el trabajo, con exclusión de las personas que no trabajan no aptas para el trabajo en esta edad).

b) Personas que trabajan en edad avanzada y adolescentes que trabajan.

2) Distribución de los recursos laborales:

a) Trabajadores manuales y no manuales; de este número por ramas independientes de la economía nacional.

b) Coljosianos que trabajan en la economía colectiva de los coljosos; de este número por ramas independientes de la economía nacional.

c) Otra población apta para el trabajo (artesanos no constituidos en cooperativa y otros).

d) Estudiantes de edad de dieciséis años y más, que hacen sus estudios sin abandonar el trabajo.

e) Población apta para el trabajo en edad apta para el mismo, ocupada en la economía personal suplementaria y también en la economía doméstica y al cuidado de los niños.

20. El balance de los recursos laborales según el esquema más arriba citado se establece tanto en conjunto como para la ciudad y el campo.

21. En dependencia del análisis de conjunto el balance de los recursos laborales puede ser también construido según un esquema más desarrollado. En la práctica de la estadística soviética semejante balance de los recursos laborales se forma según grupos sociales de la población-trabajadores manuales y no manuales y miembros de familia, coljosianos y miembros de familia, otra población (artesanos no constituidos en cooperativa y otros grupos de población).

22. Más abajo se expone un esquema más desarrollado del balance de los recursos laborales:

	De este número		
	Trabajadores manuales y no manuales miembros de familia	Coljosianos y miembros de familia	Otra población (artesanos no constituidos en cooperativa y otros)
Total			

(I) Todos los recursos laborales de este número:

Población apta para el trabajo en edad apta para el mismo

Personas que trabajan en edad avanzada y adolescentes que trabajan

(II) Ocupados en la economía nacional de este número:

En las empresas estatales, cooperativas y sociales, instituciones y organizaciones y en los coljosos

	De este número		
	Trabajadores manuales y no manuales miembros de familia	Coljosianos y miembros de familia	Otra población (artesanos no constituidos en cooperativa y otros)
En la economía personal suplementaria de los coljosianos y de la familia de los trabajadores manuales y no manuales			
Otra población (artesanos no constituidos en cooperativa y otros)			
(III) Estudiantes de dieciséis años y más edad que estudian sin abandonar el trabajo			
(IV) Población apta para el trabajo en edad apta para el mismo, ocupados en la economía doméstica y al cuidado de los niños			

23. En la elaboración del balance de los recursos laborales de acuerdo con el esquema arriba citado, la población ocupada en la economía nacional se distribuye en ocupados en las ramas del producto material (en la industria, la construcción, agricultura y silvicultura, transporte, comunicaciones, comercio, alimentación colectiva, suministros y ventas) y en ocupados en las ramas no productivas (enseñanza, protección de la salud pública, ciencia, economía comunal de la vivienda, en el aparato de los órganos de la administración estatal y otros).

24. La elaboración del balance de ejercicio de los recursos laborales representa todo un complejo de cálculos, basados en la utilización de los datos estadísticos del trabajo, estadísticas de la población, encuestas sobre los presupuestos de los trabajadores manuales y coljosianos, estadísticas agrarias, de la instrucción, seguros sociales y otros, y también datos del censo de la población.

25. El cálculo de las partidas separadas del balance de los recursos laborales se produce de la siguiente manera:

1) La cifra de población en edad apta para el trabajo separadamente para la ciudad y el campo se determina a base de los datos del censo de población y los cálculos anuales realizados por una sola vez de la composición de

la población agrícola por sexo y edad y también los datos sobre el movimiento natural y la migración de la población. Para la determinación para la ciudad y el campo de la cifra de población en edad apta para el trabajo en los años subsiguientes después del censo, en los datos iniciales se introducen modificaciones en cada año:

a) Se añade la cifra de población, que entra en la edad apta para el trabajo, al final del año siguiente.

b) Se descuenta la cifra de población que sale del límite de la edad apta para el trabajo al final de cada año siguiente al año del censo.

c) Se descuentan los que han fallecido, en edad apta para el trabajo, en el curso del año transcurrido.

d) Se añade el crecimiento por migración de la población en edad apta para el trabajo en el año transcurrido.

e) Se añade a la ciudad y se descuenta al campo la cifra de población en edad apta para el trabajo de los centros de poblaciones agrícolas transformados en el año transcurrido en urbanos.

El número de las personas no aptas para el trabajo, que no trabajan en edad apta para el mismo, para el balance de los recursos laborales, se determina a base de los informes de los órganos de los seguros sociales. Los cálcu-

los de la cifra de la población que trabaja que se encuentra fuera de los límites de la edad apta para el trabajo (adolescentes que trabajan con menos de dieciséis años y personas que trabajan en edad avanzada-hombres en edad de sesenta años y más, y mujeres de cincuenta y cinco años de edad y más) se obtienen a base de los datos de los recuentos en una sola vez de la distribución del número de los trabajadores manuales y no manuales por sexo y edad y por parte de los coljosianos a base de los datos de los informes anuales de los coljoses.

2) El número de las personas ocupadas en la economía nacional se determina a base de los datos de la contabilidad corriente sobre la cifra de los que trabajan y también de los datos por observaciones continuas y selectivas de las estadísticas de la cifra y composición de las personas que trabajan y de los datos de los informes anuales presentados por todas las empresas estatales, colectivas y cooperativas, instituciones y organizaciones a los órganos de la estadística estatal. A la población ocupada concierne: trabajadores y servidores de las empresas estatales, sociales, cooperativas, instituciones y organizaciones; coljosianos que trabajan en la economía colectiva de los coljoses; artesanos no constituidos en cooperativas y otra población ocupada; coljosianos y miembros de la familia de trabajadores y servidores en edad apta para el trabajo, ocupados en la economía personal suplementaria. El número de personas ocupadas en la economía nacional se determina separadamente por cada una de las rúbricas de ocupación enumeradas en el siguiente orden:

a) Número de trabajadores manuales y no manuales ocupados en las empresas estatales, cooperativas y colectivas, instituciones y organizaciones, y distribución de este número por ramas de la economía nacional, el cual se obtiene a base de los datos de la contabilidad corriente y anual del trabajo (informes sobre la cifra de los trabajadores y servidores presentados a los órganos estadísticos estatales por todas las empresas y organizaciones de las ramas productivas mensualmente. También por las instituciones y organizaciones de las ramas no productivas trimestralmente).

b) Número de los coljosianos que trabajan en la economía común de los coljoses, determinado a base de los informes anuales de los coljoses sobre la participación de los coljosianos en los trabajos de los coljoses. En relación con

esto de que los coljosianos en el curso del año se encuentran ocupados en los trabajos concernientes a las diversas ramas de actividad (juntamente con los trabajos agrarios ellos se encuentran ocupados en los talleres de reparación, en los trabajos de construcción, etc.), la distribución del número de los coljosianos por ramas de la economía nacional en el balance de los recursos laborales se obtiene a base de los datos sobre la duración de sus tiempos de trabajo en las diversas ramas de la economía de los coljoses.

c) El número de las personas aptas para el trabajo en edad apta para el mismo ocupadas en la economía personal suplementaria de los coljosianos y trabajadores y sirvientes familiares se determina a base de los datos de encuestas selectivas de presupuestos, gastos de trabajo por unidad de labor en la economía personal suplementaria y datos calculados sobre las dimensiones de la economía personal suplementaria (cabezas de ganado de propiedad personal de la población, y también bienes agrícolas que se encuentran en disfrute personal).

3) El número de personas de dieciséis años y más que estudian sin abandonar el trabajo se determina por los datos de los informes de las escuelas de enseñanza general, establecimientos de enseñanza especial media y superior, colegios y escuelas de formación profesional y técnica y otros centros de enseñanza.

4) La cifra de la población apta para el trabajo en edad apta para el mismo, ocupada en la economía doméstica y al cuidado de los niños, se determina como diferencia entre la cifra general de los recursos laborales y la cifra de las personas que poseen una ocupación (incluso los ocupados en la economía personal suplementaria) y las personas en edad apta para el trabajo que estudian sin abandonar el trabajo.

26. En la práctica de la estadística soviética posee gran importancia el conocimiento de la composición de los recursos laborales. Para este fin se utilizan: los materiales del censo de población, que permiten conocer más detalladamente la estructura por sexo y edad de los recursos laborales, el nivel de instrucción, la distribución de la población ocupada por ocupaciones, etc.; datos de la estadística corriente sobre el número y composición de los que trabajan, que se basan en informes sistemáticos de las empresas, instituciones y organizaciones; datos del recuento anual de la cifra y compo-

sición de los especialistas con formación especial media y superior ocupados en la economía nacional; datos periódicos obtenidos de los cálculos de la composición de los trabajadores por sexo, edad y tiempo de trabajo, y también los cálculos de la composición profesional y de cualificación de los trabajadores, cambios que influyen en la composición de los trabajadores por profesiones y por cualificaciones en relación con el agitado desarrollo en el país de la ciencia y de los elevados ritmos de mecanización y automatización de la producción; datos de los informes sobre la preparación de los cuadros de trabajadores calificados de una manera natural en la producción, como a través de un sistema de formación técnico-profesional, y una serie de otros trabajos.

27. Los datos del censo de población sobre la composición de la población no ocupada en edad apta para el trabajo y ante todo sobre la composición de las mujeres según la edad, existencia de hijos, y otros signos que permiten determinar las medidas de su posible incorporación a la producción social. Es imprescindible notar que en la URSS en los tiempos actuales casi la mitad de las personas ocupadas la constituyen mujeres. En las condiciones de la economía socialista por la inexistencia de parados y por la remuneración igual para trabajos idénticos crece más y más la participación de las mujeres en la producción social y tiene como resultado una ulterior elevación del nivel de vida de los que trabajan.

28. Los balances de ejercicio reflejan la cifra real de los recursos laborales, su distribución y el grado de ocupación de la población en el producto social, las proporciones cuantitativas que se forman en la distribución de los recursos laborales según formas de ocupación, ramas de la economía nacional, etc. Los balances de ejercicio representan una base, con datos iniciales para la elaboración de los balances de plan de los recursos laborales.

29. Como objetivo práctico principal del balance de plan de los recursos laborales se presenta el suministro de mano de obra a la economía nacional, de conformidad con los objetivos del plan estatal en el dominio del desarrollo de la producción y de la formación cultural.

30. Una de las tareas básicas del balance de plan de los recursos laborales lo constituye el establecimiento de la proporción más racional en los gastos de trabajo por ramas de la economía nacional. En relación con esto una sig-

nificación especial adquiere la distribución fundamentada de los trabajadores entre la esfera de la producción material y las ramas no productivas.

31. La planificación de los recursos laborales presupone:

a) El cálculo completo de los recursos laborales en el período planificado y la seguridad de la plena ocupación de la población apta para el trabajo.

b) La revelación de la necesidad general y suplementaria de mano de obra.

c) La determinación de las fuentes de cobertura de la necesidad suplementaria de mano de obra por cada rama y por cada territorio.

d) El establecimiento de la imprescindible del mejoramiento de la composición cualitativa de los recursos laborales de acuerdo con las necesidades de la economía nacional (preparación de obreros calificados, preparación de especialistas, elevación de la cualificación de los cuadros, etc.).

e) Revelación de las medidas imprescindibles en la redistribución de la mano de obra.

32. La elaboración del balance de plan de los recursos laborales, y especialmente del balance perspectivo significa, ante todo, el establecimiento de proporciones tales en la distribución y utilización de los recursos laborales que permitan elevar al máximo la productividad del trabajo y el bienestar material de los que trabajan.

33. En los balances de plan de los recursos laborales por unidades territoriales separadas (regiones, repúblicas) se determinan las posibilidades de cobertura de las necesidades de mano de obra para todas las ramas de la economía nacional por los recursos locales, y también las dimensiones de la mano de obra suplementaria procedente de otras zonas del país.

34. El balance de plan de los recursos laborales se establece en cifras medias anuales por repúblicas y regiones, separadamente para la ciudad y el campo.

35. El número de trabajadores manuales y no manuales en el balance de plan de los recursos laborales se determina a base del plan del número de trabajadores de uno y otro tipo establecido independientemente. El cálculo de la cifra de los trabajadores ocupados en la esfera de la producción material (industria, construcción, agricultura, transportes y otros) se obtiene a partir de los volúmenes proyectados de la producción y de los ritmos de incre-

mento de la productividad del trabajo. La cifra de los trabajadores de las ramas de actividad no productivas (instrucción, protección de la salud pública, economía comunal de la vivienda y otros) se determina a base de los planes de desarrollo de la red de instituciones para el servicio de la población y de las normas de bienestar de la población.

36. El número de los coljosianos que trabajan en la economía común de los coljosos se incluye en el balance de plan de los recursos laborales, de conformidad con los cálculos del balance de plan de los recursos laborales establecido a base del plan de desarrollo de la

producción agrícola, su mecanización e incremento planeado de la productividad del trabajo.

37. El número de los que trabajan de dieciséis años y más, que estudian sin abandonar el trabajo, se determina a partir del plan de ingreso en los centros de enseñanza y de promoción en el período planificado.

38. En los balances de plan se prevé la reducción gradual de los ocupados en la economía doméstica y personal suplementaria. La incorporación de la población así ocupada, en edad apta para el trabajo, a la producción general es una de las tareas más importantes para el mejor aprovechamiento de los recursos laborales.

Un análisis de la estructura de la familia en la proyección del número y la composición de las familias

A. G. VOLKOV

1. A partir del desarrollo planificado de la economía de muchos países comenzó a hacerse cada vez más importante el papel de las previsiones demográficas, y no solamente de la magnitud general de la población y su composición por sexo y edad, sino también de la magnitud y composición de la familia.

2. Si para las previsiones demográficas generales ahora se poseen métodos uniformes de cálculo suficientemente detallados (desplazamiento de una edad a otra, del número de los grupos de edades con ayudas de los coeficientes de supervivencia, obtenido por tablas de mortalidad), esto en procedimientos de cálculo perspectivas de la magnitud y de la composición de la familia en esencia, todavía está sólo empezada la elaboración. Se emprenden en muchos países tentativas para estimar el futuro de familias y su distribución por tamaño. No obstante, en la mayoría de los casos tales cálculos se limitan sea el traslado al futuro de la magnitud media de la familia y a la determinación posterior del número de familias a base de la cifra perspectiva de la población obtenida habitualmente, sea a la extrapolación (con estas u otras reservas) de las tendencias pasadas en la variación del número de cabezas de familia. Estos cálculos poseen un carácter demasiado general y adolecen de la insuficiencia inherente a toda clase de extrapolación. Además, la necesidad de apoyarse en la extrapolación, no en las tendencias pasajeras, sino en las estables, exige la existencia de una serie de censos sucesivos en cada uno de los cuales no solamente se estudie especialmente la familia, sino también se mantenga la metodología en el cálculo de la familia y en el programa de elaboración.

3. Los llamados procedimientos de cálculo rara vez tienen en cuenta con el detalle suficiente la composición inicial de la familia y las posibilidades de su modificación. Entre éstas la

influencia de los factores, que influyen en la reproducción de la población, se concentra en la familia y se enlaza espontáneamente con la composición de la misma por edades, sexo y las relaciones de parentesco de los miembros de la familia. La formación y el desarrollo de la familia tiene un proceso incesante: las familias jóvenes surgen de las entrañas de las viejas, y posteriormente se separan de ellas para, a través de determinado tiempo, dar principio a su vez a la existencia de nuevas familias. Las familias diferentes en su composición poseen perspectivas muy diferentes de desarrollo. Así, por ejemplo, hay posibilidades completamente distintas de desarrollo en dos familias de tres personas cada una, si una consta de un matrimonio y un niño, la otra de una madre y dos hijos adultos. Por esta razón se presenta muy prometedor el analizar íntimamente las composiciones de familias fijadas en un momento preciso desde el punto de vista de las posibilidades de su ulterior desarrollo¹. Dicho informe contiene también la exposición de algunos resultados de tal análisis.

4. Para el análisis intrínseco de la estructura de la familia, aprovechamos como materiales de ensayo los censos de población obtenidos con base en la situación en 1 de agosto de 1957 en las ciudades de Bolotno y Bolotninsky en la región de Novosibirsk (RSFSR) para ensayo del programa de la organización del Plan del Censo de población de toda la Unión del año 1959. La población urbana del distrito de Bolotninsky en el año 1957 se componía de 26.000 personas, aproximadamente; la población rural de 33.000

¹ En gran escala la composición de la familia de nuestro país fue estudiada por vez primera en la elaboración de los materiales del censo de población del año 1926. Véase "Estructura de la familia urbana (resultados de elaboración especial)", *Censo de población de toda la Unión del año 1926*, vol. LVI, parte I (Moscú, 1931).

personas, aproximadamente. Para el análisis poseímos datos relativamente cercanos a 16.000 familias y personas solas. Aunque esta ciudad y su zona colindante fueron elegidas por típicas en medida conocida para ciudad provincial no grande, los materiales del censo ensayo no pueden ser considerados completamente representativos para el país en su conjunto². Además, aunque el censo ensayo apenas difería del censo del año 1959 en su metodología, puede contener algunas inexactitudes y omisiones por fuerza de la inexperiencia del personal censal. Por esta razón es necesario examinar los datos principalmente en el plano metódico.

5. Por familia, tanto en el censo ensayo como en el censo base, se considera un grupo común de personas convivientes ligadas por el parentesco natural o por afinidad y con un presupuesto común. De acuerdo con esta definición de familia difiere un tanto del concepto económico, el cual no exige la presencia obligatoria de relaciones de parentesco. Al mismo tiempo es un concepto más amplio de familia que el de célula biológica (padres e hijos), puesto que tiene en cuenta la existencia de la familia compuesta de dos o más matrimonios y otros parientes. Ante el censo ensayo el problema del estudio de la composición de la familia especialmente no surgió. No obstante, el cómputo de la población se llevaba por familias; al mismo tiempo habitualmente se inscribía en primer lugar el cabeza de familia, y para los restantes miembros de la familia se indicaban sus relaciones con el cabeza de familia. En estos registros, mediante elaboraciones especiales, resultaba posible distinguir los ma-

trimonios, sus hijos, otros parientes, etc., esto es, reconstituir la estructura intrínseca de la familia. Más allá del núcleo familiar se diferenciaba el matrimonio más joven con hijos o sin hijos, o uno de los esposos con hijos. Los restantes miembros de la familia se sitúan después de conformidad con sus relaciones de parentesco para con este matrimonio. Además, se toman en consideración únicamente los habitantes presentes.

6. Para poner en claro la distribución de las familias según su composición, las familias se dividieron en clases por el carácter de las relaciones de parentesco en las familias con el parentesco solamente en línea recta (hijos-padres-abuelos, etc.), y en familias con el parentesco, no solamente en línea recta, sino también en línea colateral (con los parientes de uno de los esposos o con sus padres).

7. La mayoría de las familias en el estudio —92,8 por 100 en la ciudad y 91,3 en el campo— son familias con parientes solamente en línea recta. De las familias con parientes en línea colateral, una gran parte son familias con hermanos y hermanas de uno de los esposos que viven con los padres del matrimonio, con hijos o sin ellos, esto es, familias que al casarse viven con los padres. En comparación con el número, no grande, de familias con parentesco, según línea colateral, se dice que como norma los mayores de los hijos al casarse, poco tiempo después se separan de la familia paterna.

8. En el cuadro 1 se muestran agrupamientos según el número de generaciones de los miembros de las familias, junto con los datos análogos de algunas otras encuestas³.

² En comparación con otros datos, en particular con los materiales de la encuesta por muestreo en la región de Moscú, mostró no obstante que la composición de la familia no posee aquí particularidades visibles.

³ A. G. Kharchev, *Marriage and the family in the Union of Soviet Socialist Republics* (Moscú, Ediciones Mysl, 1964), pág. 231.

Cuadro 1

Número de generaciones en la composición familiar	Porcentaje de familias			
	Distrito de Bolotninsky Región de Novosibirsk RSFSR	Pueblo de Viryatino- Región de Tambovsk RSFSR	Ucrania transcarpática	RSS de Litovsk
1	12,0	19,3	6,6	13,6
2	70,4	60,3	64,2	65,3
3	17,3	20,0	24,2	13,0
Otro	0,3	0,4	5,0	8,1
TOTAL	100	100	100	100

9. A pesar de que los datos presentados prueban la diferente influencia de la metodología de cálculo, el cuadro común resalta con claridad suficiente: en todos los casos sirve como tipo fundamental de familia, que posee en su composición representativa dos generaciones (padres e hijos).

10. En tanto que la familia monógama le sirva de fundamento a la pareja matrimonial, el análisis de la composición familiar debe prever la separación de las familias con el diverso número de parejas matrimoniales. El estudio de los materiales en el distrito de Bolotninsky, en esta dirección, reveló lo siguiente:

Cuadro 2

Número de parejas matrimoniales en la familia	Porcentaje de familias	
	Ciudad	Campo
0	21,6	28,5
1	75,8	69,4
2	2,5	2,1
3	0,1	—
TOTAL	100	100

11. La existencia bastante considerable de familias sin matrimonio se explica principalmente por las pérdidas sufridas por nuestro país en la pasada guerra. La mayor parte de estas familias son mujeres con hijos que per-

dieron sus maridos en los campos de batalla. Para la previsión a corto plazo del desarrollo de estas familias es preciso ciertamente tener en cuenta, no obstante, por lo general, semejante tipo de familia como fenómeno transitorio. Cierta parte de las familias sin pareja matrimonial, esto es, que no existen casados, son mujeres jóvenes con hijos. La existencia de semejantes familias está ligada también con la desproporción sexual provocada por la guerra. La parte fundamental de las familias poseen un matrimonio. La mayoría aplastante de las familias de dos matrimonios, como demuestra el análisis, son las familias en las que uno de los hijos está casado y continúa con los padres. Relativamente son casos raros, en comparación, cuando la generación más joven atañe a ambos matrimonios.

12. Una agrupación más detallada de las familias por tipos se presenta en el cuadro 3. Su estudio demuestra que como tipo fundamental puede servir la familia compuesta de matrimonio con hijos o sin hijos que vive con los padres o sin ellos. Estas familias pueden denominarse "familia simple". Desde el punto de vista de la posibilidad de su ulterior desarrollo, presenta interés distinguir los tres tipos siguientes de familia:

- 1) Familias simples formadas por matrimonios sin hijos.
- 2) Familias simples, que tienen hijos.
- 3) Familias compuestas de un esposo con hijos (con los padres o sin ellos).

Cuadro 3

Tipo de familia	Ciudad		Campo	
	Porcentaje de familias	Porcentaje de mujeres de 15 a 49 años	Porcentaje de familias	Porcentaje de mujeres de 15 a 49 años
Familia con matrimonio básico completo.	78,0	—	71,0	—
De este número:				
Matrimonio sin hijos y sin padres . .	13,5	52,3	12,8	39,2
Matrimonio sin hijos con padres . . .	1,8	95,6	1,8	93,9
Matrimonio con hijos y sin padres . .	53,1	89,4	47,6	84,9
Matrimonio con hijos y con padres .	9,6	97,7	8,8	97,7
Uno de los esposos con hijos sin padres .	18,1	—	23,2	—
Uno de los esposos con hijos y con padres	2,6	—	4,0	—
Otros tipos de familia	1,3	—	1,8	—
TOTAL	100	—	100	—

13. En lo que concierne al primer grupo, la distribución de estas familias por la edad de los esposos de la posibilidad de distinguir los matrimonios que se encuentran al principio y al final de las fases de desarrollo de la familia, es decir, todavía no tienen hijos, o ya no los tienen a consecuencia de que los últimos se han separado y viven independientemente.

14. El más numeroso es el segundo grupo de familias: 62,7 en la ciudad y 56,4 en los medios rurales. Si se consideran estas familias desde el punto de vista de la posibilidad del aumento del número de niños en ellas, he aquí teniendo en cuenta nuestra tarea el gran auxilio que nos pueden prestar tablas por cohortes que se adaptan ampliamente a las previsiones demográficas. Con las consabidas reservas la formación de tales tablas es posible con los datos censales si se incluye la pregunta de la duración del matrimonio, y en la elaboración los hijos de estas u otras madres se agrupan según la época de su nacimiento.

15. El tercer grupo de familias, como ya hemos observado, no es típico. Por razones comprensibles hay en ellas menos hijos por término medio que en las familias con la pareja matrimonial completa. Es posible pensar que en estas familias los hijos, al contraer matrimonio, se separan no tan intensamente, sino al contrario, los contrayentes en mayor medida, que en las otras familias, se vinculan a la entrada en la familia del otro esposo.

16. La apreciación de las perspectivas de desarrollo de las familias de diversos tipos naturalmente debe basarse en la agrupación de las

mujeres según la edad. Todas las mujeres de edad fecunda (quince a cuarenta y nueve años de edad) en la ciudad de Bolotno fueron distribuidas por nosotros de acuerdo con su estado civil, existencia de hijos y composición de la familia. Esta distribución se expone en el cuadro 4 (en porcentaje de mujeres de una edad dada). En ella se muestra cómo se modifica con la edad la distribución de las mujeres de acuerdo con las familias de diversos tipos. Como se ve por el cuadro, la parte fundamental de las mujeres en edad que mejor se portan desde el punto de vista de la posible procreación están casadas, viven sin los padres y tienen hijos. Llama la atención, aunque no mucho, el relativamente estable porcentaje de las mujeres casadas sin hijos. En el desarrollo de estos datos presenta interés revelar cómo se distribuyen las mujeres casadas de acuerdo con el número de hijos (véase la figura I).

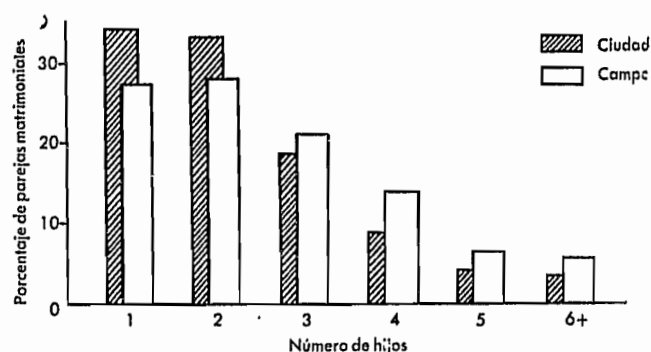


Figura I

Distribución de las parejas matrimoniales principales con hijos, según el número de hijos

Cuadro 4

Edad de las mujeres	No están casadas, no tienen hijos		Están casadas					Están casadas, tienen hijos que están casados
	Viven separadamente	Viven con los padres	Viven con los padres		Viven sin los padres		No están casadas, tienen hijos	
			No tienen hijos	Tienen hijos	Tienen hijos	No tienen hijos		
15-19	15,8	78,2	1,8	0,5	1,3	2,4	—	—
20-24	17,2	26,1	6,7	9,1	26,4	9,8	4,7	—
25-29	7,8	5,3	2,9	15,5	53,7	4,9	9,9	—
30-34	5,5	1,0	1,0	14,4	57,9	4,5	15,7	—
35-39	6,4	—	0,8	12,1	56,6	4,9	19,2	—
40-44	8,5	—	0,9	7,3	50,9	5,9	25,8	0,7
45-49	8,6	—	1,1	4,3	44,6	13,1	24,8	3,5
15-49	10,1	18,5	2,2	9,1	40,4	6,1	13,1	0,5

17. Una de las cuestiones más importantes desde el punto de vista de la previsión es la medición de la intensidad de formación de nuevas familias. Este proceso hay que contemplarlo como el proceso de eliminación de las familias paternas de las familias jóvenes (en lo esencial), las cuales ya viven algún tiempo en la familia, ya se separan inmediatamente después del matrimonio. Además el asunto no se reduce aquí únicamente a una cuestión de nupcialidad, puesto que es preciso conocer no solamente el número de nuevos matrimonios, lo cual nos da la estadística de nupcialidad, sino también la influencia de su separación en el tamaño y composición de las familias que hay.

18. La constitución de nuevos matrimonios puede estar relacionada con la entrada en el matrimonio ya de dos personas solas, ya de una sola y un miembro de familia, ya finalmente de dos miembros de diversas familias. Correspondientemente los recién casados pueden ya formar una familia separada, ya vivir con los padres de uno de ellos.

19. Si pudiesen distribuirse a partes iguales los hombres y las mujeres que se casan, que han vivido independientemente y con sus padres, y que después del matrimonio viven independientemente y con los padres de uno u otro de los esposos, sería igualmente probable⁴ calcular fácilmente que de cada veinticuatro matrimonios de nueva formación, catorce después de contraerlo vivirían independientemente y cinco vivirían con la familia de los padres de la mujer y cinco con la de los padres del marido.

20. No obstante, en la práctica estas probabilidades son diferentes y dependen de la edad

al contraer matrimonio, de la intensidad de división de la familia anterior, de las condiciones de vivienda y de una serie de otros factores. Según nuestros datos la proporción de mujeres no casadas que viven solas o que viven con las familias en la población urbana era para la edad de veinte a veinticuatro años de 2:3 y para el grupo de edad de veinticinco a veintinueve de 3:2 todavía. Si calculamos que la probabilidad de contraer matrimonio no depende de que viva la mujer sola o en familia, entonces tal debería ser aproximadamente la proporción media de los que se casan "que viven solos, que viven con los padres". Lo último varía también según el sexo.

21. Todavía con menos precisión se distribuyen por familias los matrimonios formados de nuevo. Con anterioridad a la gran revolución de octubre, cuando la dimensión de la parcela, es decir, la cantidad de tierra en el disfrute de la economía campesina dependía del número de hombres de la familia, en la mayoría de los casos la mujer entraba en la casa del marido. Ahora este factor ya no juega ese papel, no obstante todavía influye la tradición, con todo, no solamente en los medios rurales sino también en las ciudades. En última instancia, por otra parte, impera otro factor: la existencia de lugares con viviendas libres para matrimonios jóvenes. Según datos obtenidos de la encuesta sociológica realizada en Leningrado por A. G. Kharchev⁵ de quinientos recién casados se proponían vivir en casa de los padres del novio aproximadamente el 20 por 100, en casa de los padres de la novia el 16 por 100, el 25 por 100 de los recién casados se proponían vivir independientemente. Nuestros materiales permiten fijar únicamente la situación existente; con los padres viven el 16,7 por 100 de las

⁴ Para mayor sencillez estimamos que los miembros de la familia que se separan de ella después de contraer matrimonio no regresan a la familia.

⁵ Kharchev, *op. cit.*, pág. 180.

Cuadro 5

Tipo de familia	Ciudad		Campo	
	Viven con los padres			
	Del marido	De la mujer	Del marido	De la mujer
Pareja matrimonial completa con los padres	69	31	73	27
Solamente la madre con los hijos y los padres	18	82	10	90

parejas matrimoniales completas en la ciudad y 18,6 por 100 en los medios rurales. En lo que concierne a esto, con cuyos padres viven, lo indica el cuadro 5 (en porcentaje). De las parejas matrimoniales incompletas, como también cabe esperar, del 80 a 90 por 100 viven con los padres de la mujer. Aquí, por lo tanto, la reunión con los padres en importante proporción ocurría después de la muerte o de la salida del marido de la familia.

22. Es posible estimar las citadas probabilidades mediante las oportunas alternativas de plantear las preguntas correspondientes a los que contraen matrimonio y también en los censos (si en ellos se fijan las situaciones familiares y la duración del matrimonio) a base de las respuestas de los que se casan en el transcurso del año anterior al del censo, con la corrección de la mortalidad y divorcios. En ausencia de modificaciones bruscas en las condiciones socioeconómicas, estas probabilidades como puede suponerse se cambian en el tiempo con relativa lentitud.

23. En tanto que el análisis de la composición de la familia esté dirigido a mostrar el proceso de su desarrollo natural, es preciso detenerse especialmente en el momento crítico en el desarrollo de la familia, en que puede calcularse la separación de los hijos adultos. El último está generalmente ligado con la adquisición de la independencia económica y con el arribo al matrimonio.

24. Aquí es necesario observar que los sistemas habituales de tasas de fecundidad y de incremento de la familia ponen en claro, hablando con propiedad, el proceso mismo de la procreación y no la alteración real del tamaño de la familia. En ellos no se tiene en cuenta, en particular, el hecho de que el alumbramiento de un hijo por una mujer no persiste en ella para siempre y además los hijos mayores pueden separarse de la familia incluso antes de que termine el período fecundo de la mujer. Desde el punto de vista del análisis del incremento de la familia tiene importancia no solamente en el número general de los alumbramientos de los hijos por la mujer y el número de los fallecimientos entre ellos, sino también el número de los hijos que viven con la familia en esta u otra etapa de su existencia.

25. Es preciso señalar también que la división de las familias se contiene por la gran participación de las mujeres en la producción social, gracias a la cual la familia joven se instala con los hijos, quienes se quedan con relativa

mayor frecuencia con los padres, los cuales se encargan del cuidado de los hijos. El aumento de disponibilidades suficientes de establecimientos infantiles favorecerá al parecer la aceleración del proceso de división de las familias. La intensidad de la división de las familias se aumentará también a causa de la influencia del mejoramiento de las condiciones de vivienda.

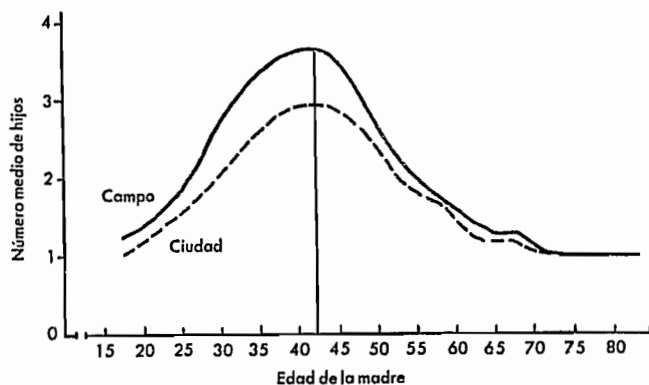


Figura II

Variación del número medio de hijos por familia, en dependencia de la edad de la mujer, en la pareja matrimonial principal

26. En cuanto al análisis directo de la composición de la familia desde este punto de vista, esto es, ante el censo, si en un programa faltan preguntas adecuadas, no se puede medir la intensidad del proceso de división de la familia. Una representación conocida sobre los tiempos de separación de los hijos adultos de la familia la da la figura II, que muestra cómo se cambia con la edad el número medio de hijos, correspondientes a una mujer, en las familias de pareja matrimonial completa. Como se deduce del gráfico, la reducción del número de hijos en la familia comienza cuando la madre está en el grupo de cuarenta a cuarenta y cuatro años. A esta edad de la madre la mayoría de los hijos ya han cumplido las edades tempranas, las más desfavorables desde el punto de vista de la mortalidad, y es posible desdeñar la mortalidad infantil. La reducción del número medio de hijos está condicionada, de esta manera, en lo esencial, por la separación de los hijos adultos de las familias o por contraer matrimonio (las mujeres que tienen hijos casados se consideraron progenitores del matrimonio principal y no se tuvieron en cuenta en el cálculo).

27. Si se considera por la edad de las familias la duración del matrimonio principal, entonces el tiempo de separación de la familia de los hijos adultos puede coincidir con el mismo año u otro del matrimonio de sus padres. Una medida de la intensidad de la separación puede dar la proporción del número de las parejas matrimoniales que se separan en el transcurso del año en relación con el número medio anual de tales parejas, que viven con los padres (de nuevo con corrección de la mortalidad y divorcios). Los datos necesarios pueden obtenerse mediante las colocaciones de las preguntas adecuadas en los censos o encuestas por muestreo. La serie por edades (según la edad de los padres) de los índices de la intensidad permite caracterizar el proceso de separación de los hijos adultos de las familias, con bastante detalle.

28. Presenta interés la posibilidad de tomar en consideración los factores de cálculo que determinan el tiempo y el grado de intensidad de tal separación, particularmente, su fuerza comparada con la independencia económica de los que se separan y también con la presencia en la

familia de miembros que ganan, que continúan en ella después de la separación. Por lo visto la existencia de fuentes independientes de vida de los que se separan como las de los que continúan formando parte de la familia es la premisa más importante para su división.

29. En virtud de lo dicho más arriba se puede creer que la búsqueda de procedimientos de cálculo más perfectos referentes a las perspectivas del tamaño y de la composición de la familia deberá orientarse en la dirección del estudio del desarrollo natural de la familia mediante el cálculo de los factores socioeconómicos que influyen en él. Esto está relacionado con la necesidad de tener en cuenta la heterogeneidad del conjunto inicial de la familia desde el punto de vista de su composición y abordar de manera adecuada y diferenciada la estimación de la verosimilitud de la variación del tamaño de la familia. Juntamente con la variación anterior bajo la influencia de la natalidad y de la mortalidad es importante calcular la intensidad de la formación de familias nuevas y del desmenuzamiento de las existentes.

Previsión del empleo por profesiones

P. DE WOLFF

I. INTRODUCCIÓN

1. Por diversas razones, en los últimos años ha aumentado muy rápidamente el interés por las previsiones del empleo. Los países en desarrollo se esfuerzan por conseguir no sólo un aumento del producto nacional bruto *per capita*, sino también una reducción en el paro visible y en el paro encubierto que son corrientes en ellos. Por consiguiente, están muy interesados en los efectos ejercidos por sus planes sobre el empleo, así como en las condiciones que tienen que satisfacer sus mercados de trabajo para que hagan posible la realización de estos planes. También los países desarrollados sienten cada vez mayor interés por este campo, pues hoy en día una de las metas más importantes de la política económica es, normalmente, el logro de un elevado grado de empleo, y se hacen a menudo pronósticos del probable curso futuro del empleo, para prever si será necesario la adopción de medidas para mantener o alcanzar un nivel deseado. Finalmente, en muchos de estos países se considera que las previsiones del empleo son indispensables como una de las herramientas de una política de crecimiento bien concebida.

2. Sin embargo, por las anteriores observaciones se habrá visto claramente que se pueden realizar diferentes tipos de previsiones. Podemos distinguir las previsiones puras de las condicionadas¹. Como ejemplo de la primera clase podemos considerar la estimación del desempleo de un país desarrollado en algún momento futuro, cuando se supone que no tendrá lugar ningún cambio en su política (en este campo). Las previsiones del empleo relacionadas con los planes de desarrollo son todas condicionadas, pues se basan en el supuesto de que el plan es

llevado a cabo para garantizar su realización. La diferencia entre los dos tipos es sólo de grado, ya que las previsiones puras, rigurosamente hablando, no existen. Aun en el ejemplo mencionado tendrán que formularse ciertos supuestos (por ejemplo, con respecto a la política económica de otros países). Sin embargo, las diferencias son lo bastante grandes como para justificar la distinción.

3. Una segunda distinción importante estriba en el período cubierto por la previsión. Habitualmente se ha considerado que las previsiones a corto término se refieren a períodos de un año o más cortos, que las previsiones a plazo medio cubren períodos de uno a cinco años, aproximadamente, y que las previsiones a largo plazo se refieren a períodos de más de cinco años².

4. La primera categoría es de interés principalmente por lo que respecta a los problemas económicos de carácter cíclico, donde se atiende a las fluctuaciones que resultan de los cambios rápidos en la demanda agregada externa e interna. La segunda categoría juega un papel central en la planificación del desarrollo, mientras que la tercera categoría se utiliza en la llamada planificación perspectiva, establecida con frecuencia como información básica para planes a plazo medio más detallados y cubriendo períodos de hasta veinte años. Además, esta categoría es conveniente para hacer previsiones de tipos específicos de necesidades de mano de obra, en particular aquellas que requieren períodos de capacitación bastante largos (por ejemplo, las profesiones que exigen una formación universitaria; véase la parte IV).

5. En tercer lugar, las previsiones se pueden clasificar en globales y detalladas. Las previsiones a corto plazo antes mencionadas son con frecuencia globales. A corto plazo, la composi-

¹ P. de Wolff, "Employment forecasting techniques in the Netherlands", *Employment forecasting* (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1962), cap. V, pág. 80.

² J. Tinbergen, "Employment forecasting and planning", *Employment forecasting* (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1962), cap. I, pág. 10.

ción de la demanda de trabajo tiene poco interés, y por eso, las previsiones para tales períodos se limitan normalmente a la demanda total, aunque en ocasiones también se consideren especiales actividades clave (como la construcción). Las previsiones a plazos medio y largo son, generalmente, mucho más detalladas. El desarrollo, con el que están relacionadas, requiere información sobre los distintos sectores de la actividad económica, y las previsiones de empleo reflejan ésta. A menudo estas previsiones se subdividen en sectores, en profesiones, y a veces incluso en regiones. En este trabajo, que trata de las previsiones por profesiones, nos limitaremos rigurosamente a las previsiones a plazos medio y largo.

6. Finalmente, es importante considerar separadamente que las previsiones de la demanda de ciertas clases de trabajo resultante de un tipo dado de desarrollo económico haya de ser automáticamente igualada por la correspondiente oferta. Sin embargo, los déficit y los superávit no tienen por qué ser siempre perjudiciales. Ciertos oficios son bastante flexibles y se aplican en diversas direcciones, o se pueden desviar después de un período razonablemente corto de recapitación. La demanda de trabajo no es totalmente independiente de la oferta, y un excedente de cierta clase puede llevar a desarrollos técnicos imprevistos en los cuales puede ser utilizada (por ejemplo, una abundancia relativa de graduados en ciencias parece que ha tenido un efecto favorable sobre el temprano desarrollo de la industria química alemana)³. Los desequilibrios se pueden salvar también mediante una adaptación adecuada del nivel de salarios. No obstante, con mucha frecuencia los déficit provocarán graves estrangulamientos, que impedirán la realización del desarrollo deseado, mientras que los excedentes también pueden originar serios problemas (tales como el exceso de ciertos tipos de trabajadores de formación académica que preocupa a varios países en desarrollo)⁴. Esto es particularmente cierto en los casos en que la demanda y la oferta son más bien rígidas.

7. Por consiguiente, casi siempre será necesario prever tanto la demanda como la oferta, y proyectar las adecuadas medidas correctivas cuando se espera que se produzcan desequili-

brios inaceptables. Este estudio atenderá a ambos aspectos del problema. Evidentemente una descripción de estas medidas correctivas cae fuera de su objeto⁵.

II. LA DEMANDA DE TRABAJO

8. Toda previsión de la demanda de trabajo tiene que depender de una previsión o de una planificación del volumen de producción. Esta cantidad es el principal determinante de la renta nacional, de la que puede deducirse la demanda final de bienes y servicios. Por medio de técnicas adecuadas (principalmente los métodos llamados de factor-producto), esta cifra final se puede transformar en indicadores del volumen de producción de los diferentes sectores de la actividad económica, y estos datos forman la base de las estimaciones de la futura demanda de trabajo, en las diferentes categorías. Este procedimiento es mucho más complicado de lo que podría deducirse de la breve descripción anterior; pero es importante que se utilice la misma metodología, por lo menos en principio, no sólo para las categorías del trabajo ocupado en la producción de, digamos, bienes de consumo, sino también para las categorías que suministran tipos de servicios muy especializados, por ejemplo, los médicos. La demanda de esta categoría de servicios también está determinada por la parte de los ingresos privados disponibles que se han gastado en ellos, junto con la demanda que resulta del gasto público.

9. El volumen de la producción, sin embargo, no se puede prever *per se*. En las previsiones a plazos medio y largo, se basa normalmente en el supuesto de que ciertos factores de producción escasos necesitan ser, y serán, plenamente utilizados. Con frecuencia, este factor escaso es el trabajo mismo. Este es el caso, por ejemplo, en los países desarrollados, donde se ha alcanzado y deberá mantenerse un alto grado de empleo. En estos casos, el primer paso que se ha de tomar es estimar el crecimiento de la oferta total de trabajo (véase la parte III). Combinado este resultado con supuestos razonables sobre el aumento macroeconómico de la productividad del trabajo, se puede deducir el volumen total de producción. La forma en que se desarrolle la productividad del trabajo dependerá de la cantidad de inversiones que se

³ W. H. Dawson, *The evolution of modern Germany* (Nueva York, 1916), págs. 98 a 101.

⁴ F. Harbison y C. A. Myers, *Education, manpower and economic growth* (Nueva York, 1964), págs. 84, 85 y 118.

⁵ Tinbergen, *op. cit.*, pág. 18.

realicen, y, por tanto, de la tasa de ahorro. Evidentemente, este procedimiento sólo será consistente cuando resulte que la estimación de la demanda agregada de trabajo microeconómica (esto es, al nivel del sector) se identifique con el punto de partida macroeconómico. Por tanto, se debe hacer esta verificación, y si tiene lugar una discrepancia seria, revela que se han hecho supuestos mutuamente incompatibles y que es necesaria la introducción de ciertos cambios.

10. En otros casos, por ejemplo, en muchos países en desarrollo, el factor escaso es el capital; en tal caso, el análisis correspondiente mostrará que parte de la futura oferta de trabajo se puede esperar que sea absorbida (aun en este caso sigue siendo necesaria la prueba de consistencia). También aquí son posibles diferentes alternativas. Cuanto mayor es la importancia atribuida a una reducción del desempleo, tanto menores tienen que ser las inversiones de capital intensivo, es decir, tanto menores tendrán que ser las relaciones medias entre el capital y la producción. Pero las posibilidades de elección están limitadas por varios factores económicos^{6, 7}.

11. La relación entre el empleo y la producción por sectores requiere, asimismo, que se hagan estimaciones del aumento de la productividad. Esto se hace normalmente extrapolando las tendencias, aunque a veces se utiliza una elasticidad constante del empleo, con respecto a la producción (generalmente, del orden de 0,5-0,7)⁸. Sin embargo, ambos métodos requieren una cantidad considerable de información estadística sobre la producción y el empleo, suficientemente detallada, a lo largo de un período de varios años. No siempre se dispone de esta información, particularmente en los países en los que el desarrollo se ha iniciado recientemente. En tales casos ha de recurrirse a las comparaciones internacionales o a estudios especiales. Evidentemente esto también es cierto por lo que se refiere a las nuevas industrias y a la introducción de técnicas completamente nuevas en las industrias antiguas. También puede influir considerablemente el aumento gradual de la capacitación media, a causa de la mejor instrucción. Será, además,

necesario considerar los cambios en los factores institucionales, tales como horas de trabajo, números de días festivos, etc.

12. La demanda de trabajo viene expresada por las empresas, que se pueden agrupar convenientemente en sectores, pero se confronta con la oferta de trabajo especificada por profesiones; una comparación estadística de las dos exige evidentemente una conversión. La demanda tiene que discriminarse por profesiones, y dado que muchas profesiones pueden encontrar ocupación en sectores diferentes, se hace necesaria una segunda fase en que se reagrupen adecuadamente. Es evidente que, especialmente esta segunda fase, hace imperativo el uso de una clasificación uniforme de las profesiones. Como punto de partida para tal clasificación, se puede hacer un excelente uso de la *International Standard Classification of Occupation* (ISCO) desarrollada por la Comisión Internacional de Trabajo⁹. Está preparada para que sirva para una amplia gama de aplicaciones, y distingue unas 1.500 ocupaciones según la semejanza del tipo de trabajo ejecutado, condensándolos sucesivamente en grupos cada vez más comprensivos, a saber, 200 grupos unitarios, 75 grupos secundarios y 10 grandes grupos.

13. Por diversas razones que se explican detalladamente en la parte III, rara vez se necesitará basar la clasificación profesional que se adopte en la mayor subdivisión posible. Pero cualquiera que sea la agrupación que se utilice, los métodos de que se dispone para hacer las correspondientes previsiones son aún muy toscos, y aún se precisará mucha investigación para mejorarlos y hacerlos más fiables¹⁰. En la parte IV se tratan con detalle unos cuantos ejemplos; nos limitaremos, por tanto, en este punto, a unas pocas generalidades.

14. Evidentemente, el procedimiento más sencillo es suponer que la estructura profesional en una zona dada de la actividad económica permanecerá la misma durante el período de previsión y, por tanto, que el tamaño de los grupos profesionales se desarrollará *pari passu* al empleo total. Como una primera aproximación, este procedimiento puede estar justifica-

⁶ *Ibid.*, pág. 14.

⁷ H. B. Chenery, "The application of investment criteria", *Quarterly Journal of Economics*, vol. LXVII (1.º de febrero de 1953).

⁸ P. J. Verdoorn, "Complementary and long-range projections", *Econometrica*, vol. XXIV (1956), pág. 429.

⁹ Organización Internacional de Trabajo, *International Standard Classification of Occupations* (Ginebra, 1958).

¹⁰ S. O. Doos, "Forecasting manpower requirements by occupational categories", *Planning education for economic and social development* (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1964), cap. III.

do en muchos casos, especialmente cuando no se esperan rápidos cambios tecnológicos. Es un hecho bien conocido el que los aumentos en la productividad del trabajo sólo parcialmente se deben a una mayor cantidad de capital por trabajador; quizá en mayor grado dichos aumentos se deben a una mejor organización, a trabajadores más capacitados, más especialistas, o, en resumen, a un aumento de la capacitación. Por consiguiente, la elevación proyectada de la productividad sobre la base de las estimaciones sectoriales del empleo total a menudo presuponen no sólo ciertas inversiones en bienes de capital, sino también en unas capacidades mayores, en contraposición a una estructura invariable de las profesiones. El número de ingenieros de formación académica, de diferentes ramas, empleados en la industria, crece mucho más de prisa que el empleo total. Esto es cierto por lo que respecta a los países desarrollados, y aún más cierto para los que están en desarrollo. Lo mismo puede decirse de los técnicos de nivel medio. Las comparaciones internacionales pueden servir para una correcta consideración de tales factores. Los países desarrollados, especialmente, pueden aprovecharse de tal información, que puede ayudarles a evitar las estructuras profesionales desequilibradas que pueden resultar de una oferta abundante de ingenieros de formación universitaria y de un déficit de técnicos de grado medio¹¹. Aún se sabe muy poco de los efectos específicos de la mayor capacitación sobre los niveles de productividad. Recientemente se ha hecho en Suecia un interesante ensayo¹², en el que a partir de un análisis de las series cronológicas se ha encontrado una relación entre la producción por trabajador y el número de ingenieros por trabajador de la industria. No ha sido posible, sin embargo, separar los efectos originados por los aumentos en la capacitación y en la intensidad del capital. Además, la relación fue bastante inexacta y llevó a amplios márgenes de incertidumbre cuando se realizó una extrapolación para períodos más largos.

15. Otro procedimiento empleado a veces para resolver este problema es preguntar las opiniones de los empresarios y de los expertos. Sin embargo, estas investigaciones rara vez han

dado resultados estimables. Quizá el método más prometedor sea el estudio de los datos de doble entrada, industria por industria, y un cuidadoso análisis de ciertos proyectos a gran escala. Sin embargo, esto sólo será posible, probablemente, en un limitado número de países y requerirá una recogida especial de datos.

III. OFERTA DE TRABAJO

16. La importancia de las previsiones de la oferta total de trabajo ya ha sido mencionada en la parte II. Estas se deducen de las previsiones de la población por edades. Dado que en muchos países existe una edad mínima legal para entrar a trabajar, y dado que otros países van a introducir medidas similares en los próximos años, las previsiones pueden restringirse a los grupos de edad superior a los doce o quince años, y, por consiguiente, no dependen, ni siquiera para períodos bastante largos, de las tasas de natalidad, sino sólo de las tasas de mortalidad y de migración. La migración sólo es cuantitativamente importante en un pequeño número de países. En los países desarrollados, las tasas de mortalidad son bastante estables; en los países en desarrollo, con frecuencia disminuyen rápidamente, haciendo más difíciles las predicciones exactas. La oferta de trabajo se obtiene de las estimaciones de la población a través de los coeficientes de población activa, indicando para cada grupo la proporción que se encuentra en busca de empleo. Para los hombres que tienen, digamos, entre veinticinco y sesenta y cinco años estos coeficientes son próximos a 1; para las edades más altas, la jubilación, que depende principalmente de la prosperidad y de los factores institucionales, llega a ser importante; para los menores de veinticinco años, los coeficientes están determinados en gran parte por la estructura del sistema de enseñanza, y tienden firmemente a reducirse, sobre todo en los grupos de edad inferior. Por lo que se refiere a las mujeres, el problema se complica aún más por las diferencias en la preparación y en las posibilidades, especialmente de las mujeres casadas, para obtener un empleo remunerado.

17. Por complicados que puedan ser estos problemas, aún surgen mayores dificultades en la previsión de la oferta por profesiones. Aquí se sigue esencialmente el mismo procedimiento que para la totalidad de la población activa. Las personas ocupadas en una profesión cons-

¹¹ Harbison y Myers, *op. cit.*, págs. 68 y 122.

¹² S. Moberg, "Methods and techniques for forecasting specialized manpower requirements", *Forecasting Manpower Needs for the Age of Science* (Organización de Cooperación Económica Europea, 1960), cap. VIII.

tituyen un *stock* sujeto a cambios a lo largo de un período de tiempo. La oferta se reduce por los fallecimientos, las jubilaciones y los cambios de empleo. Cuando se conocè la estructura por edades y profesiones (lo que raramente sucede), entonces estos factores pueden estimarse con bastante precisión. De otro modo, ha de utilizarse un coeficiente general de reducción algo burdo. La oferta aumenta por los nuevos ingresados en la población activa (y por los que cambian de empleo), es decir, esencialmente por los que constituyen la producción del sistema de enseñanza. Sin embargo, este sistema proporciona sólo un número muy limitado de personas completamente adecuadas para ciertas profesiones. Una gran parte de los que abandonan los centros docentes ha adquirido diferentes niveles de capacidades, cada uno aplicable a un amplio campo de posibilidades, para el que la formación final se obtiene en el empleo. Incluso las escuelas profesionales proporcionan en gran parte conocimientos generales, y sólo en una pequeña parte los específicos, ofreciendo la posibilidad de una rápida recapitación cuando no hay un equilibrio entre la oferta y la demanda. Además, en muchos países en desarrollo, los resultados de las escuelas profesionales han sido menos satisfactorios que los de las escuelas generales, subrayando la importancia de concentrarse en los conocimientos de carácter general¹³. Finalmente, la cohorte que se incorpora anualmente al mercado de trabajo, en parte ocupando las vacantes debidas a jubilaciones y fallecimientos, y en parte aumentando las filas del desempleo, es bastante grande. De acuerdo con la tasa de crecimiento demográfico, este porcentaje puede variar del 2 al 5 por 100, originando una gran flexibilidad en la oferta, especialmente por lo que se refiere a los trabajos que necesitan cortos períodos de capacitación.

18. A causa de estas circunstancias, las previsiones de la oferta no se utilizan mucho. Estas previsiones pueden restringirse a un número relativamente pequeño de amplios niveles de instrucción. Esto no es cierto, sin embargo, en cuanto a los niveles superiores. En primer lugar, éstos representan capital humano con un largo "período de gestación", donde los cambios en las entradas pueden reflejarse en las salidas sólo después de varios años. Además, a estos niveles, por ejemplo los de graduados universitarios, tiende a ser menor la flexibilidad. Los

físicos y ciertos tipos de ingenieros, o los graduados en economía y leyes, pueden remplazarse mutuamente dentro de ciertos límites. Los médicos, sin embargo, no podrían emplearse fácilmente fuera de su especialidad.

19. En los países desarrollados, con un sistema de enseñanza bien establecido, las previsiones se pueden basar en ese sistema. A partir de las estadísticas de enseñanza se pueden calcular los coeficientes de separación, para cada tipo de escuela y también para las "probabilidades de transición", indicando cómo se distribuirá la corriente de los que "se marchan" a lo largo de la escala disponible de posibilidades de la continuación de la educación, incluyendo la salida hacia la población activa. Estos coeficientes no se pueden aplicar inmediatamente a las futuras cohortes de entrantes. En casi todos los países existe un interés creciente en la educación continuada, manifestándose en la elevación de las probabilidades de transición para los correspondientes tipos de escuelas. Tales tendencias tienen que ser extrapoladas. Pueden ocurrir cambios repentinos, originados por un alargamiento del período de la enseñanza obligatoria o por una mejora de los programas de becas y ayudas escolares que pretenden superar las barreras financieras. Incluso los programas de orientación profesional pueden influir en la dimensión de los diversos flujos. Pero también en este punto se necesita una investigación ulterior; pues tienen lugar cambios de tiempo en tiempo, por ejemplo, en la distribución de los nuevos estudiantes entre las diversas facultades, cambios que no se pueden explicar sobre una base económica. Las crecientes tasas de participación en la educación superior evocan otro problema de interés para los que realizan las previsiones de la oferta, a saber: durante cuánto tiempo puede continuar esta elevación sin que se alcancen los límites de la concentración de talentos. Recientemente este problema ha atraído la atención de psicólogos y economistas, y la conclusión, en principio, parece ser la de que ni aun los países más desarrollados han alcanzado todavía tales fronteras¹⁴.

20. En los países en desarrollo, el problema de la oferta es aún mucho más complicado, pues normalmente hasta el sistema de enseñanza se ha de constituir durante el transcurso del proceso de desarrollo. En estos países sólo es

¹⁴ P. de Wolff, "Intellectual resources and the growth of higher education", *Forecasting Manpower Needs for the Age of Science* (Organización de Cooperación Económica Europea, 1960), cap. XII.

¹³ Harbison y Myers, *op. cit.*, pág. 56.

posible realizar conjeturas muy toscas, habiendo de tener gran cuidado en evitar los estrangulamientos. El problema de los maestros, particularmente grave en todas las economías en crecimiento, puede llegar a ser un auténtico obstáculo. Recientemente se ha hecho un interesante esfuerzo para desarrollar un modelo que se puede utilizar para explorar las posibilidades de un crecimiento equilibrado del número de personas en los diferentes niveles de instrucción y con la cantidad necesaria de maestros, en una economía que crece rápidamente¹⁵.

IV. ALGUNOS RESULTADOS

21. Se ha publicado una cantidad considerable de material sobre el tema de la previsión del empleo, en general, y por profesiones, en particular; por tanto, será posible mencionar sólo unas pocas de las fuentes más importantes.

22. Entre los países desarrollados, probablemente Francia y Suecia han hecho el trabajo de mayor alcance. En Francia, estas previsiones se hacen en conexión con los planes cuatrienales, por una de las llamadas comisiones horizontales que le están adscritas, a saber: la Commission de la main-d'œuvre, que funciona bajo los auspicios de la Comisaría General del Plan.

23. En Suecia se ha organizado una unidad especial para previsiones relativas al mercado de trabajo en el Ministerio de Asuntos Sociales y Trabajo, que elabora previsiones de la demanda y de la oferta de un gran número de profesiones. Su principal fin es suministrar información para la orientación profesional y la planificación de la enseñanza¹⁶. Suecia ha desarrollado una política muy activa relativa al mercado de trabajo, dirigida principalmente a conseguir una oferta de trabajo que sea altamente flexible; a este fin se considera que las previsiones detalladas y fiables del empleo son una herramienta indispensable.

24. En otros países que pertenecen a este grupo se ha trabajado a un nivel más restringido, generalmente con especial relieve de la oferta o la demanda de los trabajadores formados en los centros docentes (ingenieros, médi-

cos, incluso a veces todos los graduados). Este es el caso de los Estados Unidos, Dinamarca, Gran Bretaña, los Países Bajos y Noruega. A veces estos estudios se hacen por órganos públicos o comités gubernamentales; a veces también, en los Estados Unidos, se hacen sobre una base privada¹⁷.

25. En los países en desarrollo se ha trabajado considerablemente; pues la mayoría de los planes de desarrollo contienen previsiones más o menos elaboradas de sus consecuencias sobre el mercado de trabajo. Como ejemplo típico puede mencionarse el plan turco^{18, 19}.

26. Las organizaciones internacionales también han sido activas en este campo. En particular la OECD, en París, ha estimulado firmemente el trabajo teórico y práctico en los últimos años, principalmente al esforzarse por ayudar al desarrollo de la educación como uno de los factores más importantes que conducen al crecimiento. En las notas a pie de página se han mencionado diversas publicaciones referentes a esta parte de las actividades de dicha organización.

27. Terminaremos este trabajo con unos cuantos detalles de las previsiones de la mano de obra sobre las que se basa el cuarto plan francés, que cubre el período 1962-1965²⁰; pues son característicos del trabajo hecho hasta ahora, en sus puntos fuertes, así como en sus debilidades. Uno de los puntos fuertes de la previsión del cuarto plan francés es el de que es completa; se refiere a la demanda de todos los tipos de trabajo, y hace un esfuerzo para equiparar esta demanda con la oferta total prevista. En efecto, entre varias tasas alternativas de crecimiento anual del Producto Nacional Bruto se escogió la del 5 por 100 porque se consideró que había de alcanzarse este nivel a fin de absorber la oferta total de trabajo. Sobre esta base la Comisaría desarrolló una serie consistente de previsiones sectoriales de la producción y del empleo, siguiendo las líneas indicadas en la parte II, obteniendo estimaciones

¹⁷ D. M. Blank y G. J. Stigler, *The demand and supply of scientific personnel* (Nueva York, Dirección Nacional de Investigación Económica, 1959).

¹⁸ Organización de Planificación del Estado, *Manpower requirements and educational planning in Turkey* (Ankara, 1962).

¹⁹ N. Erder, "Forecasting occupational structure of the Turkish labour force", *Planning education for economic and social development* (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1964), cap. XIV.

²⁰ Comisaría General del Plan, *Rapport général de la Commission de la main-d'œuvre* (París, 1961).

¹⁵ J. Tinbergen, "Quantitative adaptation of education to accelerated growth", *Planning education for economic and social development* (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 1964), cap. XVI.

¹⁶ Arbetsmarknadsstyrelsen, *Some recent manpower forecasts in Sweden* (Estocolmo, 1961).

de la productividad a partir de las proyecciones de la tendencia. Para la agricultura se supuso una reducción constante del empleo. Las estimaciones sectoriales se sometieron a las comisiones (verticales) de sector, que generalmente confirmaron los resultados. Esto, sin embargo, probablemente no demuestra más que el que estos numerosos expertos podían aportar muy poca información nueva al complicado problema de las funciones de producción sectorial.

28. La demanda final de tipos especiales de servicios (médicos, dentistas, enfermeras, trabajadores sociales) se basa en gran parte en las opiniones de los ministerios implicados; no hay indicación de que se hayan realizado análisis de mercado más elaborados, con excepción, sin embargo, de la demanda de ingenieros²¹. Este se ha hecho sobre una base sectorial, principalmente por extrapolación de las relaciones entre

²¹ H. Vermot Ganchy, "Nos besoins en ingénieurs", I y II, *Bulletin SEDEIS*, Nos. 663 (1.º de noviembre de 1956) y 665 (1.º de diciembre de 1956).

los ingenieros y la población activa total, y, en parte, utilizando información de los expertos.

29. La traducción de las exigencias de mano de obra en niveles de capacitación se ha realizado perfectamente en dos fases. Primera, las profesiones se clasificaron en siete grupos; a saber: ingenieros, otros altos ejecutivos, técnicos y diseñadores, capataces y supervisores, personal administrativo, operarios calificados y sin calificar. Se utilizaron los resultados de investigaciones estadísticas especiales realizadas en 1952 y 1957, así como los de una encuesta por cuestionario. Finalmente, los resultados se transformaron en seis niveles de capacitación, correspondientes a diferentes períodos de la enseñanza secundaria y superior, basados en conjeturas extremadamente toscas.

30. Esta descripción muestra claramente que incluso en el caso de un país muy desarrollado se carece aún de suficientes datos básicos, tanto estadísticos como teóricos, y que aún queda mucho por hacer, a fin de hacer de las previsiones del empleo por profesiones una herramienta fiable.

Previsión de la matrícula escolar

MEYER ZITTER

I. INTRODUCCIÓN

1. En la reciente oleada de interés suscitada por las proyecciones de la población y de otros fenómenos demográficos, las proyecciones de la inscripción o matriculación escolar sólo han recibido una atención secundaria por parte de los demógrafos. Sin embargo, tales proyecciones han sido muy solicitadas. En los Estados Unidos de Norteamérica el interés por las técnicas para el desarrollo de las proyecciones de la matriculación escolar aumentó a causa de la elevación de la tasa de natalidad que siguió a la Segunda Guerra Mundial y de sus efectos, cuando varias olas de la explotación demográfica avanzaron a través del sistema escolar. Ulteriormente el interés se ha centrado más en el impacto sobre la matrícula universitaria, ya que los niños nacidos en los primeros años de la postguerra se encuentran ahora en el umbral de la edad universitaria. La importancia de las proyecciones de la matriculación escolar se ha reforzado como consecuencia de los variables conocimientos requeridos por una sociedad industrial sumamente compleja. El reconocimiento de la estrecha relación entre educación y bienestar económico, tanto por lo que respecta a los individuos como a los países, ha estimulado el interés sobre esta materia en una escala mayor, internacional.

II. EXAMEN DE LOS MÉTODOS UTILIZADOS

2. El examen del material relativo a la matriculación escolar futura indica que la mayoría de las proyecciones de esta clase se han desarrollado por métodos generalmente similares; que las técnicas se prestan a una variedad de manipulaciones que rinden múltiples resultados y que en tales proyecciones sólo se ha considerado un número limitado de variables. No se ha dispuesto fácilmente de enfoques nuevos o experimentales, aunque en la actualidad este tema es objeto de nuevos estudios. Por otra parte,

para ciertos países y ciertos niveles de enseñanza (por ejemplo, para la proyección de la inscripción escolar en la enseñanza primaria en los Estados Unidos), no son muy necesarias nuevas herramientas de predicción, ya que los factores que influyen en la inscripción escolar son limitados y generalmente conocidos, y debieran estar sujetos a predicciones dentro de estrechos límites.

3. Parece que los métodos que se utilizan, pertenecen a dos categorías generales: *a*) métodos en los que las proporciones entre la población matriculada y la total (coeficientes de matriculación) se proyectan a fechas futuras y se aplican a las cifras de población existentes, o deducidas especialmente, en las edades adecuadas para aquellas fechas, y *b*) métodos en que la inscripción por grados se arrastra, grado a grado, sucesivamente, al siguiente grado superior utilizando tasas supuestas de progresión, basadas en la experiencia pasada. Se supone, además, que el ingreso en el sistema escolar sólo (o principalmente) tiene lugar en el grado primero. Se obtienen proyecciones independientes para este primer grado a partir de la cifra estimada de población que tiene la edad suficiente para entrar en la escuela por primera vez.

4. Por lo que respecta a la mecánica básica de estos métodos, es de especial interés el informe de Jacoby preparado para la UNESCO¹. Este organismo² también ha preparado una bibliografía sobre el tema de los métodos para las proyecciones de la población en edad esco-

¹ E. G. Jacoby, "Methods of school enrollment projections", *Educational Studies and Documents*, No. 32 (UNESCO, agosto de 1959).

² Naciones Unidas, "Selected bibliography on methods of projecting the school-age population, the economically active population, the urban and rural population, and the number and size of households", *Seminario de las Naciones Unidas sobre evaluación y utilización de los resultados censales en Asia y el Lejano Oriente* (E/CN.9/CONF.2/1-ST/TAO/SER.C/47) (Bombay, India, 20 de junio a 8 de julio de 1960).

lar. En estos trabajos se resumen los elementos clave de las prácticas actuales para proyectar el porcentaje de cada grupo de edad matriculado en el sistema escolar como: a) continuación de las pasadas tendencias; b) adopción de un nivel de inscripción escolar a lograr en una determinada fecha futura, como resultado, por ejemplo, de un plan de desarrollo económico; c) mantenimiento de un nivel constante de coeficientes de matriculación escolar, o consecución, para una cierta fecha, de un coeficiente logrado por otros países, y d) empleo de relaciones de supervivencia escolar, es decir, de la proporción de niños que permanecen en la escuela avanzando grado a grado.

III. EVALUACIÓN DE LAS PROYECCIONES

5. Al carecer de un análisis comprensivo de todos los informes sobre proyecciones de la matriculación escolar, sólo se puede conjeturar que el historial de predicciones acertadas, como sucede en otros campos de proyección, deja grandes posibilidades para un mayor perfeccionamiento. Como ilustración de las diferencias entre la matriculación proyectada y los valores reales, se hizo para los Estados Unidos un análisis de tales proyecciones a partir de los informes publicados por el US Bureau of the Census en las dos últimas décadas. Aun reconociendo que no todas las diferencias entre los valores proyectados y los observados representan "errores" en las proyecciones o en los métodos, y que algunas de estas diferencias pueden atribuirse a hechos a falta de comparabilidad entre las varias series básicas comprendidas en las proyecciones de la inscripción escolar, sin embargo tales comparaciones sirven para identificar la magnitud general del problema.

6. En los cuadros 1 y 2³ se presentan las comparaciones entre los valores proyectados y los observados. En resumen, parece que en los

³ Dirección del Censo de los EE. UU., "Illustrative projections to 1980 of school and college enrolment in the United States", *Current Population Reports, Population Estimates*, serie P-25, No. 232 (Washington, D. C., junio de 1961); Dirección del Censo de los EE. UU., "Forecast of population and school enrolment in the United States, 1948 to 1960", *Current Population Reports, Population Estimates*, serie P-25, No. 18 (Washington, D. C., febrero de 1949); Dirección del Censo de los EE. UU., "Projections of school enrolment in the United States, 1953 to 1965", *Current Population Reports, Population Estimates*, serie P-25, No. 85 (Washington, D. C., diciembre de 1953), y *Current Population Reports, Population Characteristics*, serie P-25, números anuales sobre la matrícula escolar.

Estados Unidos la inscripción total en el conjunto de las enseñanzas media y primaria se proyectó con un grado razonable de éxito. Sin embargo, estas proyecciones, consideradas por separado, diferían substancialmente de los valores observados, aun a corto plazo. Las diferencias entre los valores proyectados y los observados eran particularmente grandes en la enseñanza media. Se observan mejoras en las proyecciones, por niveles, al movernos desde las primeras proyecciones a las más recientes preparadas en 1961.

7. Las proyecciones por grados determinados difieren substancialmente de los valores observados, aun a corto plazo. Las grandes diferencias entre las distribuciones por grados proyectadas para 1949-1950 y la distribución del censo de 1950 son especialmente notables a causa de la brevedad del plazo transcurrido desde que se prepararon las proyecciones (1948-1949) y la fecha del censo (1950). Estas diferencias extremadamente grandes que se presentan, han podido deberse a las contradicciones entre la distribución básica empleada para proyectar la matriculación por grados (basada generalmente en los sistemas de declaración estadística) y las distribuciones obtenidas en el censo por entrevistas en los hogares. Que el problema de proyectar una matriculación por grados adecuada permanece sin resolver, lo atestigua el hecho de que las últimas proyecciones de la inscripción escolar preparadas por el Census Bureau en 1961 no incluían proyecciones por grados.

8. El problema de desarrollar proyecciones de matriculación que se correspondan estrechamente con los valores observados, se agrava aún más cuando tienen lugar cambios en los sistemas escolares. Así, en los Estados Unidos, los cambios en las organizaciones del sistema escolar, así como la incorporación de los jardines de infancia al sistema escolar regular, tuvo probablemente un impacto sobre la relativa "acuracidad" de las proyecciones pasadas. En el futuro, las tendencias en clases sin grados, así como el establecimiento de los *junior colleges*, en los Estados Unidos, añadirán más elementos de incertidumbre a las proyecciones de la matriculación.

9. La hipótesis aquí hecha, de que la eficacia de las proyecciones pasadas descansa en el grado en que las proyecciones igualan los valores observados, por supuesto que no siempre es válida. Habrá casos en que las proyecciones se utilicen en primer lugar para predecir cuál será la situación si se continúa la política ac-

tual, representando la clase de situación que las oficinas responsables desean impedir, dándose, por consiguiente, los pasos para impedir el resultado proyectado. En tales circunstancias serán necesarias medidas diferentes de la eficacia.

IV. NUEVAS HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS

10. El interés y la necesidad continuos de las proyecciones de la matriculación escolar han llevado en los Estados Unidos a realizar algunos experimentos sobre los medios para mejorar tales proyecciones. Un reciente estudio seguía la teoría de basar los coeficientes de matriculación futura, correspondientes a los grupos de edad universitaria, en el nivel cultural de los padres⁴. La esencia de este procedimiento presupone la fácil disponibilidad de los datos sobre la situación cultural de los padres, y su fácil predicción para el futuro, y la existencia de una relación causal con los coeficientes de matriculación de los hijos. Informes recientes del US Bureau of the Census sobre los cambios intergeneracionales en la educación, proporcionan ahora muchos datos para nuevas investigaciones de acuerdo con esta orientación⁵.

11. Otro enfoque implica el empleo de las encuestas para reunir información sobre los planes universitarios de la juventud, similares, por ejemplo, a las encuestas sobre los planes de compra de los consumidores, o sobre el número de niños previstos. En un estudio reciente, a los alumnos de los cursos superiores de la enseñanza media se les pidió que informaran sobre sus intenciones de asistencia a la universidad⁶. Se han realizado también estudios posteriores sobre el mismo grupo de individuos

⁴ Louis H. Conger, "College and university enrolment projections", *Economics of Higher Education* (Washington, D. C., Oficina de Educación, Departamento de Sanidad, Educación y Bienestar Social de los EE. UU., 1962).

⁵ Dirección del Censo de los EE. UU., "School enrolment and education of young adults and their fathers: october, 1960", *Current Population Reports, Population Characteristics*, serie P-20, No. 110 (Washington, D. C., 24 de julio de 1961), y Dirección del Censo de los EE. UU., "Educational changes in a generation: March, 1962", *Current Population Reports, Population Characteristics*, serie P-20, No. 110 (Washington, D. C., 22 de septiembre de 1964).

⁶ Departamento de Comercio y Departamento de Agricultura de los EE. UU., "Educational status, college plans, and occupational status of farm and non-farm youths, october, 1959", *Farm Population*, serie Census—ERS (P-27), No. 30, y "Factors related to college attendance of farm and non-farm high school graduates", *Farm Population*, serie Census—ERS (P-27), No. 32 (Washington, D. C., 1960).

para medir las características asociadas a los "planificadores con éxito". Todavía han de desarrollarse de una forma más completa las posibilidades de estas encuestas de intención, para las proyecciones de la matriculación a corto plazo.

12. Un reciente informe de Stockwell y Nam ilustra la aplicación de las técnicas de las tablas de mortalidad a los datos sobre la matriculación escolar⁷. Las tablas de mortalidad escolar muestran los efectos conjuntos de las muertes y las separaciones (abandonos escolares) sobre los tipos de asistencia escolar. Las tablas se basan en la experiencia de la matriculación en los Estados Unidos en los períodos 1950-1952 y 1957-1959. En consecuencia, por supuesto, serían de un uso inmediato limitado en muchas partes del mundo. Sin embargo, el fin implicado es interesante, y puede constituir la base para desarrollar una variedad de tablas-modelo de mortalidad escolar aplicables a una amplia gama de condiciones de matriculación. Las tablas de mortalidad escolar se pueden unir a otras tablas de mortalidad "secundarias", tales como las tablas de mortalidad laboral, las tablas de nupcialidad, etcétera, como importantes herramientas de la investigación demográfica.

V. PROBLEMAS EN RELACIÓN CON EL DESARROLLO ECONÓMICO

13. El cambio en el tamaño y en la estructura por edades de la población, así como el gran porcentaje de jóvenes que asisten a la escuela, han dado por resultado en las pasadas décadas unos aumentos extraordinarios de la matriculación escolar en los Estados Unidos. En las décadas venideras, se esperan grandes aumentos de la matriculación en muchas áreas del mundo, al menos sobre la base de coeficientes de inscripción más elevados. La tarea de preparar proyecciones adecuadas se complicará evidentemente en muchas áreas por la carencia general de los datos apropiados, por los actuales bajos niveles de matriculación y por las substanciales diferencias que se dan en las prácticas de inscripción entre las ciudades, los pueblos y las áreas rurales. La introducción de la enseñanza obligatoria para edades escolares específicas tendrá, por supuesto, un impacto tremendo, tanto a corto como a largo plazo, sobre los coeficientes y los niveles de matriculación.

⁷ Edward G. Stockwell y Charles B. Nam, "Illustrative tables of school life", *Journal of the American Statistical Association*, vol. LVIII (diciembre de 1963), págs. 1113 a 1124.

14. En estas circunstancias no se pueden ofrecer soluciones únicas. Los procedimientos disponibles, antes descritos, ofrecen algunos medios para deducir resultados aproximados. Por supuesto, existe la necesidad de iniciar programas que proporcionen una población base, estadísticas vitales y datos de inscripción de una forma continua. En particular las encuestas por muestreo y los sistemas de registro habría que explotarlos de la forma más completa posible dentro de los recursos disponibles. Los subproductos estadísticos de los procedimientos y de los registros administrativos ofrecen a menudo fuentes de información baratas, pero fructíferas.

15. A pesar de los problemas antes indicados, las proyecciones de la matriculación, por nivel de grado, son objetivos que conviene investigar en los estudios sobre las proyecciones de la matriculación. Ya que la mayoría de los niños pueden pasar sólo un año en un grado, los aumentos anuales proyectados, grado a grado, demostrarán los efectos de propagación en los años posteriores de las alteraciones anormales ocasionadas por los cambios agudos del nivel anual de los nacimientos y de las tasas de natalidad, o por los cambios de política que afectan a la matriculación inicial⁸, tales como el cambio de la edad mínima permisible de ingreso, o de la edad de enseñanza obligatoria.

⁸ Meyer Zitter, "Forecasting school enrolment for the United States and local areas", *The Journal of Teacher Education*, vol. V, No. 1 (marzo de 1954), págs. 53 a 63.

16. Al considerar los factores fundamentales que determinan el tipo de cambio en las tasas de la matriculación futura, han de tenerse en consideración también los requisitos concurrentes de otras actividades en los diversos niveles de edad escolar. La necesidad de empleo remunerado, la variación del estado civil y, quizá, incluso los requerimientos militares, son los factores que pueden influir en las propensiones de los niños y de los jóvenes a matricularse en el sistema escolar. La ampliación de las oportunidades culturales y los incentivos para la educación, ya sea bajo una dirección personal o gubernamental, tendrán un efecto apreciable en las otras fases de la planificación. Aquellas relacionadas directamente con las necesidades de la población activa encontrarán coeficientes variables de matriculación de considerable importancia al intentar medir la oferta y la demanda futura de ocupaciones y de mano de obra⁹. Los cambios en la política de enseñanza influirán especialmente en el número de los nuevos ingresados en la población activa. También habrá cambios significativos, además de en el número bruto de entrantes, en la proporción de la población y ocupaciones. De este modo, los estudios de proyección de la matriculación escolar son sólo una fase importante a considerar, en conjunto con otros aspectos de la población, al hacer cualquier plan de desarrollo económico significativo y a largo plazo.

⁹ *El Crecimiento de la Población y la mano de obra en las Filipinas* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 61.XIII.2), caps. VI y VII.

Cuadro 1. Porcentajes de desviación entre las proyecciones y las cifras observadas: para los Estados Unidos, por grados^a

Grado	Enseñanza primaria			Enseñanza media		
	Series P-25, No. 18		P-25, No. 85	Series P-25, No. 18		P-25, No. 85
	1949-1950	1959-1960	1959-1960	1949-1950	1959-1960	1959-1960
TOTAL	+4,83	-9,95	+3,04	-3,52	-15,75	-5,55
1	+33,11	-13,50	+27,88	+1,04	-12,88	-0,08
2	+11,21	-20,56	+4,38	-3,01	-10,98	+1,26
3	+6,03	-14,27	+5,01	+2,69	-15,56	-7,69
4	+5,59	-4,64	+5,91	-14,26	-24,38	-17,05
5	+2,85	-1,06	+0,54	—	—	—
6	-6,70	-0,40	-0,17	—	—	—
7	-7,36	-8,00	-12,49	—	—	—
8	-21,31	-15,75	-12,84	—	—	—

FUENTE: Proyecciones de matrícula escolar de la Dirección del Censo de los Estados Unidos, *Current Population Reports*, serie P-25, Nos. 18 y 85 (series A y B). Las cifras "observadas" utilizadas como base de comparación proceden de los censos de población de 1950 y 1960.

^a El signo más (+) indica que las proyecciones son más elevadas que las cifras observadas; el signo menos (-) indica que son más bajas.

Cuadro 2. Porcentajes de desviación entre las proyecciones y las cifras observadas para los Estados Unidos, por niveles ^a

Año escolar	Series P-25, No. 18 (1949)			Series P-25, No. 85 (1953)			Series P-25, No. 232 (1961)		
	Total	Enseñanza primaria	Enseñanza media	Total	Enseñanza primaria	Enseñanza media	Total	Enseñanza primaria	Enseñanza media
1948-1949	+3,08	+4,75	-1,82	—	—	—	—	—	—
1949-1950	+2,47	+5,27	-5,91	—	—	—	—	—	—
1950-1951	+1,04	+4,49	-9,56	—	—	—	—	—	—
1951-1952	+1,23	+5,08	-10,75	—	—	—	—	—	—
1952-1953	+1,79	+6,79	-13,69	—	—	—	—	—	—
1953-1954	+2,09	+7,03	-13,65	—	—	—	—	—	—
1954-1955	+0,14	+5,58	-17,03	-0,70	+0,49	-4,46	—	—	—
1955-1956	-1,06	+3,68	-16,20	-0,38	+0,95	-4,61	—	—	—
1956-1957	-2,90	+1,62	-16,77	-0,26	+2,15	-7,63	—	—	—
1957-1958	-5,80	-2,57	-15,64	-0,50	+1,68	-7,13	—	—	—
1958-1959	-9,50	-7,18	-16,83	-0,54	+1,85	-7,65	—	—	—
1959-1960	-12,58	-11,62	-15,54	-0,45	+1,14	-5,31	—	—	—
1960-1961	—	—	—	-1,55	+0,66	-8,07	—	—	—
1961-1962	—	—	—	-1,61	+0,99	-9,92	+0,38	+0,25	+0,78
1962-1963	—	—	—	-0,51	+2,06	-7,36	+2,60	+2,51	+2,83
1963-1964	—	—	—	-2,03	+0,87	-9,32	+2,28	+2,73	+1,09

FUENTE: Proyección de matrícula escolar de la Dirección del Censo de los Estados Unidos, *Current Population Reports*, serie P-25, Nos. 18-25 (series A y B) y 232 (serie II-A). Las cifras "observadas" utilizadas como base de comparación proceden de los resultados del suplemento anual del "Current Population Survey", como se publican en *Current Population Reports*, serie P-20 (diversos números).

^a El signo más (+) indica que las proyecciones son más elevadas que las cifras observadas; el signo menos (-) indica que son más bajas.

RESUMENES DE MONOGRAFIAS

Proyección de la mano de obra austríaca hasta 1980

HARALD HANSLUWKA

En este trabajo se discuten los problemas de proyección de la mano de obra austríaca hasta 1980. Se señala que la legislación social ahora en marcha hace extremadamente difícil una sólida estimación del curso futuro de las tasas de actividad para ciertos grupos de población afectados por las medidas legislativas.

Como materia de conveniencia para el objetivo de la proyección, la población económicamente activa fue dividida en dos grupos, uno para el cual se pueden hacer supuestos razonables; el otro es un grupo bastante heterogéneo para el cual los supuestos están sujetos a errores sustanciales.

Una base para la proyección fue la previsión de la población total por sexo y edad, suponiendo tasas de mortalidad y de fecundidad constantes específicas por edades para 1959-1961 (excluyendo la migración).

Los resultados muestran que en contraste con una población total firmemente creciente, la cifra de población económicamente activa decrecerá hasta 1970 y después crecerá, aproximándose en 1980 al nivel de 1961. Los esfuerzos para expansionar la economía pueden, por consiguiente, ser perjudicados a menos que pueda incrementarse la mano de obra con reservas (sobre todo de mujeres casadas). De otras posibles alternativas pueden mencionarse que las medidas de racionalización pueden compensar en conjunto el estancamiento de la mano de obra.

Un breve análisis intenta definir los límites dentro de los cuales estos resultados son concluyentes. Se demuestra que las hipótesis demográficas de constancia, aunque puedan ser consideradas como pesimistas, tienen poca influencia sobre la tendencia y volumen de la mano de obra. Sin embargo, algunas hipótesis en cuanto al curso de las tasas de actividad se

prestan a críticas, aunque las pruebas existentes hacen verosímil que la dirección fue correctamente estimada.

Notas sobre los métodos de proyección de la mano de obra

ADAM JÓZEFOWICZ

El trabajo presenta unos breves comentarios sobre los métodos adoptados y los resultados obtenidos con ocasión de la estimación de los recursos futuros de la mano de obra en Polonia sobre la base del último censo de población.

En un intento de establecer la influencia de los cambios de población sobre la oferta futura de la mano de obra debería darse debida consideración a dos factores demográficos: el primario (número de supervivientes en edad de trabajar) y el secundario (patrones familiares supuestos).

Las proyecciones del número futuro de personas sanas ("expuestas al riesgo de entrar en el mercado de trabajo") se realiza deduciendo de la población adulta total todas las categorías de personas institucionalmente incapaces para un empleo civil. La oferta bruta de recursos civiles de mano de obra así obtenida ha sido a su vez disgregada en tres subdivisiones principales:

- a) Población económicamente activa.
- b) No económicamente ocupada (estudiantes con plena dedicación al estudio, mujeres con responsabilidades del hogar).
- c) Población ociosa sin ocupación alguna.

Es en el caso de la segunda fuente potencial de la mano de obra donde surge la dificultad de una estimación fiable de los cambios futuros en las tasas de la participación en la mano de obra.

Otro conjunto de estimaciones ha sido hecho de acuerdo con el procedimiento antes mencionado para establecer el impacto del incremento proyectado del nivel educativo, así como los cambios esperados en las condiciones familiares y matrimoniales sobre las tasas de actividad específicas por edades de la población femenina. En cinco tablas se enumeran ilustraciones estadísticas seleccionadas.

Proyecciones de las familias en Hungría: método y resultados preliminares

JÓZSEF TAMÁSY

El ciclo de vida de las familias está influido por muchos factores diferentes; por consiguiente, la proyección de las familias es una tarea muy compleja. Sin embargo, como un primer paso, usando un método simplificado de proyección, se presentan aquí ciertos resultados de cálculos experimentales.

El trabajo se basa en dos hipótesis: *a*) que la distribución de la población por estado civil en los dos grupos diferentes, por sexo y edad, continuará, aproximadamente, igual durante el período de proyección, es decir, 1960-1981, y *b*) que la proporción de cabezas de familia continuará inalterable dentro de los diferentes grupos, por sexo y edad, así como el estado civil. Mediante la comparación del número en 1960 de cabezas de familia, detallado por sexo, grupo de edad y estado civil, con la cifra de la población del correspondiente sexo, edad y estado civil, han sido obtenidas tasas específicas de jefaturas de familia especificadas por sexo, por edad y por estado civil. Usando estas tasas, hemos calculado el número de cabezas de familia de la población, proyectada por sexo y grupos de edad de cinco años.

El examen de la serie de tamaño medio de familia y la pertinente distribución porcentual del número de miembros de familia en una distribución por regiones en 1949, 1960 y 1963 han demostrado que la distribución viene determinada (aproximadamente) por el promedio. Sobre esta base—como la primera variante—, la solución de que la distribución correspondiente esté asignada al tamaño medio de familia proyectado de la serie mencionada parecía aceptable.

De acuerdo con los resultados de la proyección, la desintegración de las familias es con-

tinua. Entre 1960 y 1981, el tamaño medio de familia decrece de 3,26 a 2,91; es decir, en algo más del 10 por 100. Un incremento considerable de casi el 26 por 100 puede ser esperado en el número de personas solas. La proporción de las familias de dos miembros aumentará gradualmente (del 35 al 44 por 100). La proporción de las familias de tres miembros mostrará una cierta estabilización alrededor de 31 al 32 por 100 ya en 1966. La proporción de las familias de cuatro miembros decrece a un ritmo más lento, el de las familias más grandes más rápidamente y en mayor extensión.

Finalmente, el trabajo estudia las variantes adicionales de las proyecciones.

Algunos problemas de la proyección de la población económicamente activa

V. R. K. TILAK

La proyección de la población económicamente activa es la base para la planificación de la mano de obra. Asume una importancia especial en los países en desarrollo en los que los objetivos del empleo se determinan en relación con las adiciones netas al mercado de trabajo durante un período dado. La proyección se refiere no solamente al tamaño futuro de la población económicamente activa, sino también a su composición. Dada la proyección de la población, el tamaño de la población económicamente activa dependerá de las tasas de actividad anticipadas. Estas tasas podrían aplicarse en una variedad de modos dependiendo del detalle con que la proyección de la población y las tasas de actividad están elaboradas, pero en cierto número de países en desarrollo la gama de aplicaciones es bastante limitada debido a la carencia de datos adecuados. Ilustraciones de las proyecciones hechas en Filipinas, India, Ceylán y unos cuantos países más han indicado que, debido a la carencia de datos sobre las tendencias pasadas respecto a las tasas de actividad, estas tasas fueron supuestas constantes para los próximos quince o veinte años. Hay un considerable margen para el perfeccionamiento de las técnicas usadas en estos países en la proyección de la población económicamente activa. Un análisis firme de las tendencias pasadas en las tasas de actividad es el primer paso, puesto que las tasas modelo

de actividad no se ajustan a las realidades de la situación que prevalece en un país. Otros aspectos que requieren atención incluyen las proyecciones de la población rural-urbana, población asistente a la escuela, desarrollo de un sistema de clasificación adecuado, según la in-

dustria, ocupación y educación, y una revisión periódica de las proyecciones con ayuda de encuestas por muestreo durante el período intercensal diseñadas para permitir la comparabilidad y proporcionar un enlace entre los censos pasados y futuros.

MÉTODOS PARA OBTENER MEDIDAS DEMOGRÁFICAS BÁSICAS CUANDO LOS DATOS FALTAN O SON DEFECTUOSOS

MONOGRAFÍAS

Un método para estimar tasas demográficas en regiones donde no hay estadísticas vitales ni censos: encuestas experimentales realizadas en Guanabara (Brasil) y Cauquenes (Chile)

CARMEN ARRETX G.

1. Los gobiernos de los países en proceso de desarrollo requieren con urgencia mayor cantidad y mejor calidad de informaciones estadísticas básicas que les permitan conocer con objetividad la realidad socioeconómica a fin de formular sus programas de desarrollo en la forma más eficiente.

2. Entre las estadísticas básicas, las referentes a características demográficas son fundamentales; el conocimiento de los cambios en la estructura y tamaño de una población permite realizar estimaciones necesarias para la planificación del desarrollo económico.

3. Las fuentes tradicionales de las estadísticas demográficas, los censos de población y los registros civiles, creados en principio para otros fines, no han proporcionado, hasta ahora, informaciones en cantidad, calidad y flexibilidad suficiente para realizar esas estimaciones. Los censos son operaciones de gran envergadura que sólo se realizan a intervalos que varían alrededor de diez años y por consiguiente no permiten conocer la evolución anual de variables demográficas, como la mortalidad, las migraciones, etc., que constituyen elementos indispensables para la formulación de programas de salud y asistencia social en general. Pese a esto, los censos son una fuente valiosa de información insustituible para el análisis de numerosos problemas demográficos, económicos y sociales en los países latinoamericanos. Por su parte, las informaciones proporcionadas por los registros civiles en los países subdesarrollados están

afectadas corrientemente por errores de omisión difíciles o aun imposibles de corregir.

4. Estas condiciones de las estadísticas demográficas en los países de América Latina han favorecido las investigaciones por muestreo, las que no sólo se realizan para suplir las deficiencias de las estadísticas básicas corrientes, sino también para estudiar temas especiales que no se pueden investigar de otra forma.

5. En este documento se describe un método para determinar tasas demográficas por medio de encuestas por muestreo que ha sido utilizado en un área típicamente urbana, el Estado de Guanabara, constituido principalmente por la ciudad de Río de Janeiro (Brasil), y está siendo utilizado en otra área con características predominantemente rurales, los departamentos de Cauquenes y Chanco en la provincia de Maule (Chile). A continuación se describen brevemente los siguientes aspectos del método: I. Base analítica; II. Aplicación; III. Estimación del costo de una encuesta hipotética.

I. BASE ANALÍTICA

6. En el informe final de la encuesta de Guanabara¹ se incluyó como apéndice la presentación del método. No parece necesario, por

¹ Naciones Unidas, *Guanabara Demographic Pilot Survey* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XIII.3).

tanto, extenderse en su descripción, sino más bien señalar los aspectos más relevantes; como ejemplo ilustrativo para la explicación del método, que puede aplicarse también a otras tasas brutas o por edades, se utilizará la tasa bruta de mortalidad general.

7. Conforme al Diccionario Demográfico Plurilingüe², "la tasa bruta anual de mortalidad representa la razón por cociente entre el número anual de defunciones observadas en una población y el número medio de personas que la forman durante el período de observación". En símbolos se puede escribir:

$$m(a, a+1) = \frac{D(a, a+1)}{N(a, a+1)} \quad (1)$$

donde: $m(a, a+1)$ representa la tasa bruta anual de mortalidad;

$D(a, a+1)$ las defunciones observadas en un año; y

$N(a, a+1)$ el número medio de personas en la población.

8. La relación (1) puede generalizarse para períodos de observación diferentes de un año, para lo cual es conveniente introducir el concepto de número medio anual de defunciones, y precisar, además, el correspondiente a número medio de personas.

Sean a y b dos momentos cualesquiera, medidos en términos de año, en que b es posterior a a ($b > a$), y $D(a, b)$, el número de defunciones ocurridas entre a y b . Entonces, el cociente $\frac{D(a, b)}{b - a}$ representa el número medio anual de defunciones en el supuesto de que el número de defunciones es proporcional al tiempo.

9. Por otra parte, sea $N(t)$ el número de habitantes en el momento t , función continua del tiempo (t); su valor medio entre los momentos a y b se define por la relación:

$$N(a, b) = \frac{a \int^b N(t) dt}{b - a}$$

El numerador $a \int^b N(t) dt$ representa el tiempo vivido, entre a y b , por los individuos de la población, o, en otras palabras, representa el número de personas-año. Cuando $b - a = 1$, el

tiempo vivido es equivalente al número medio de personas. Empleando los conceptos introducidos, la expresión (1) puede escribirse:

$$m(a, a+1) = \frac{D(a, a+1)}{(a+1) - a} : \frac{a \int^{a+1} N(t) dt}{(a+1) - a} \quad (2)$$

y generalizando, puede definirse la tasa bruta proporcional anual de mortalidad como:

$$m(a, b) = \frac{D(a, b)}{b - a} : \frac{a \int^b N(t) dt}{b - a} \quad (3)$$

donde, simplificando $(b - a)$, queda:

$$m(a, b) = \frac{D(a, b)}{a \int^b N(t) dt} \quad (4)$$

que, al igual que la relación (1), es una medida anual de la mortalidad. Se puede observar que en el numerador figuran las defunciones ocurridas entre a y b , y en el denominador, el tiempo vivido, en ese período, por la población. El período (a, b) está limitado por dos momentos cualesquiera a y b , tales que b es posterior a a ($b > a$). Por lo tanto, puede ocurrir que sea mayor, igual o menor a un año: $(b - a) \geq 1$.

10. El denominador de la relación (4), el tiempo vivido por la población, es la suma de los tiempos vividos por cada individuo. Mirada así, la relación (4), es el cociente entre el número de muertes ocurridas y la suma de tiempos individuales vividos, en un determinado período. Puede también generalizarse el concepto de tasa bruta proporcional anual de mortalidad en cuanto a tiempo vivido por cada individuo. En efecto, cabe concebir la posibilidad de computar tiempos vividos por varios individuos en diferentes épocas y lugares, y tomar nota de las muertes que se producen entre los individuos considerados; el cociente entre las muertes y la suma de los tiempos vividos por esos individuos, es una tasa bruta proporcional anual de mortalidad. En consecuencia, esta generalización significa que no es requisito de la tasa bruta proporcional anual de mortalidad la uniformidad de los períodos de observación de los individuos: pueden ser diferentes en amplitud y estar referidos a épocas o períodos distintos.

11. Cuando en el denominador se computan los tiempos vividos por individuos que tienen características comunes como, por ejemplo, la de pertenecer a un mixto sexo, o a un grupo de edad determinado, o a subgrupos de pobla-

² Naciones Unidas, *Diccionario Demográfico Plurilingüe* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 58.XIII.4).

ción con características socioeconómicas dadas; y en el numerador se han registrado las muertes ocurridas entre esos individuos, se obtienen tasas de mortalidad específicas, por sexo, edad, estratos socioeconómicos, o por las características que distinguen al subgrupo que se considere.

12. Para la determinación de las tasas específicas de mortalidad, cabe hacer las mismas consideraciones que se han presentado para el cálculo de la tasa bruta anual de mortalidad. La relación (4) generalizada, es también aplicable a ellas. Así, el tiempo que un individuo vive bajo observación, puede dividirse en varios tramos correspondientes a tiempos vividos bajo condiciones distintas. Por ejemplo, un individuo entra a observación a la edad x y durante el período de estudio cumple la edad $x+1$. Este cambio, de la condición edad, es comparable a un movimiento migratorio en el que el individuo emigra del grupo de personas con edad x y entra a formar parte del grupo de los de edad $x+1$. Así también pueden ocurrir otros cambios de las condiciones socioeconómicas, conyugales, etc., que especifican la tasa de mortalidad; cada cambio puede considerarse como un movimiento migratorio, como en el caso de la edad. Entonces, para la determinación de una tasa específica de mortalidad como, por ejemplo, la tasa proporcional anual de mortalidad de las mujeres casadas de veintinueve años de clase media (previamente definida), se considerarán en el numerador las defunciones ocurridas entre las mujeres que tengan esas condiciones, y siempre que ocurran mientras las mujeres estén en ese subgrupo; en el denominador se anotará la suma de los tiempos vividos por las mujeres de veintinueve años, casadas y de clase media.

13. El método empleado en Guanabara y Cauquenes, para la determinación de tasas demográficas, utiliza directamente la relación (4) en su alcance más amplio, es decir, cuando se calcula con las observaciones realizadas en períodos diferentes de un año, y no necesariamente uniformes para todos los individuos. Para ello, se elige una población o, con más propiedad, una muestra de individuos a los que se empadrona en una primera entrevista. Desde el momento en que son registrados se los considera bajo observación. Durante un determinado período, que puede ser diferente de un año, se realizan varias entrevistas sucesivas, con el propósito de tomar nota de las muertes (u otros acontecimientos que se desee inves-

tigar) que ocurran a los individuos registrados. Estas muertes, $D(a,b)$, constituyen el numerador de la tasa bruta proporcional anual de mortalidad; el denominador es la suma de los tiempos individuales vividos dentro del período establecido.

14. Aunque hasta ahora se ha tomado como ejemplo ilustrativo la tasa de mortalidad, es fácil extender la explicación del método para el caso en que se trate de determinar otras tasas demográficas o de otra naturaleza. En general, el método se presta para medir cambios que se producen en las condiciones de los individuos, sean éstos de tipo social, económico, demográfico o biológico.

II. APLICACIÓN DEL MÉTODO

15. Por razones de orden práctico no se mantiene bajo observación a toda la población de un área, sino que se selecciona una muestra de ella. El problema del diseño de la muestra debe resolverse de manera que satisfaga las exigencias estadísticas y los aspectos fundamentales del método que se verán a continuación.

16. Al describir los aspectos principales de la aplicación del método, es conveniente considerarlo en su alcance más amplio, esto es, tener presente que es aplicable para la determinación de diversos tipos de tasas que pueden investigarse simultáneamente en una encuesta.

17. Existe un principio básico que constituye la esencia del método y que tiene importantes consecuencias de orden práctico que se analizarán más abajo. Este principio se refiere a que los hechos que se deben tomar en cuenta como numeradores de las tasas, son los que ocurren entre las personas bajo observación y durante el período de observación. Se hace necesario definir con todo rigor lo que se entiende por "personas bajo observación" y por "período de observación". Las personas en estudio, o bajo observación, son las que: *a*) han sido censadas o registradas en una primera entrevista (cuya fecha no es uniforme para todos), y *b*) residen dentro del área seleccionada (en Guanabara y Cauquenes se ha considerado la vivienda como el lugar de referencia de la persona en estudio). Todo individuo debe cumplir estas dos condiciones para que sea considerado bajo observación. El período de observación es particular para cada individuo, se inicia en el momento en que es registrado en una primera entrevista, y termina cuando el individuo deja

de residir en el área, por emigración o por muerte, o porque se da por terminado el estudio en una fecha en que se realiza una última visita a los individuos bajo observación.

18. La adopción de este principio obedece al interés de obtener información de mucha calidad, en cuanto a integridad y exactitud. Este objetivo puede alcanzarse si el registro de los acontecimientos que se estudian se limita a los que ocurran, entre las personas bajo observación, durante los períodos relativamente cortos (menores de un año) que median entre dos entrevistas sucesivas, en cuyo caso las posibilidades de errores debidos a la memoria se eliminan prácticamente. Por otra parte, en cada visita que se realiza, se tiene la oportunidad de mejorar las informaciones que, por diversos factores, pueden haberse registrado en forma incompleta o con errores en visitas anteriores. La anotación de las fechas de ocurrencia de los hechos es de fundamental importancia para la determinación de los denominadores de tasas específicas. Como ya se dijo, el cambio de una determinada condición del individuo determina el término de tiempo vivido bajo esa condición y, eventualmente, la iniciación del tiempo por vivir en una nueva condición.

19. La consecuencia inmediata de orden práctico, derivada de la adopción del principio señalado, es la necesidad de tener bajo observación una población numerosa, para que acontecimientos de baja frecuencia puedan alcanzar valores reales y estables. Si, como se ha dicho, el registro de muertes, por ejemplo, se limita a aquellas que ocurren durante el período de observación de cada individuo, para que la tasa de mortalidad de niños de edades entre diez y catorce años tenga un valor que no difiera significativamente del esperado, será preciso tener bajo observación un gran número de niños de esas edades. En la encuesta demográfica de Guanabara, con un total de 6.750 personas-año, se obtuvo un valor satisfactorio para la tasa bruta de mortalidad, pero los resultados correspondientes a tasas por edades no fueron tan estables. En la encuesta que se realiza en Cauquenes se ha elegido un tercio de la población total del área, aproximadamente 18.000 personas, que podrían significar 18.000 personas-año si las entrevistas se realizan durante un año calendario, lo que proporcionaría estabilidad a las tasas por grandes grupos de edades.

20. Las desventajas derivadas de la necesidad de investigar un gran número de personas, son compensadas por la mejor calidad de las

informaciones que se recogen, y por diseños de muestras más provechosas, como son las muestras por conglomerados.

21. La recolección de información en el caso de un gran número de personas plantea, a su vez, la necesidad de utilizar un cuestionario breve, de fácil manejo y que sirva además para la elaboración mecánica de esa gran cantidad de datos, pudiendo para ello emplearse cuestionarios precodificados. El diseño de un formulario con estas condiciones contribuirá a que las entrevistas se realicen en un tiempo relativamente corto. En las encuestas de Guanabara y Cauquenes las entrevistas tuvieron una duración neta promedio (sin contar tiempo de traslado) de aproximadamente quince minutos.

22. Cabe señalar que las ventajas derivadas de la elaboración mecánica de los datos no sólo se refieren a la calidad, sino también a la rapidez con que se obtienen los resultados. En la encuesta de Guanabara, los resultados estuvieron disponibles diez días después de terminadas las labores realizadas sobre el terreno.

23. Por último, un diseño de cuestionario breve, precodificado y de fácil manejo, permite emplear como entrevistadores a personas cuyo nivel de instrucción es similar al de los empadronadores censales, lo que garantiza que se los puede encontrar en cualquier área de un país.

III. ESTIMACIÓN DEL COSTO DE UNA ENCUESTA HIPOTÉTICA

24. Una objeción que seguramente puede hacerse a una operación como la que se ha descrito, es que el costo de entrevistar repetidas veces una población muy numerosa puede ser prohibitivo, dadas las limitaciones de recursos de los países subdesarrollados. Sin embargo, las experiencias de Guanabara y Cauquenes a este respecto han demostrado que los costos de las operaciones sobre el terreno son reducidos, cuando se los compara con los de otras encuestas. Como ilustración se ha creído conveniente presentar una estimación del costo de las labores sobre el terreno de una encuesta hipotética llevada a cabo bajo las condiciones observadas en las encuestas mencionadas. Se hace notar que el análisis se reduce al costo de las labores a realizar sobre el terreno, que es el que directamente está relacionado con el método. No se incluyen por consiguiente otros rubros, como los gastos de asesoramiento, de

Condiciones de la población hipotética que se estudia

Número de individuos a investigar	20.000
Número de viviendas a investigar	4.000
Viviendas urbanas: 1.500	
Viviendas rurales: 2.500	
Número de entrevistas a realizar a razón de cuatro en cada vivienda seleccionada, en un año	16.000
Duración media neta (no incluye tiempo de traslado) por entrevista	15 minutos

Costo de las labores sobre el terreno

	Número total de entrevistas	Costo por entrevista	Costo total
<i>Dólares de los Estados Unidos</i>			
Cuatro entrevistas a 1.500 viviendas urbanas	6.000	0,15	900
Cuatro entrevistas a 2.500 viviendas rurales	10.000	0,30	3.000
	Costo de las entrevistas		3.900
Costo de supervisión de labores sobre el terreno			1.100
	COSTO TOTAL DE LABORES SOBRE EL TERRENO		5 000

elaboración mecánica de la información, gastos administrativos, etc., que alcanzan a magnitudes similares en todas las encuestas.

25. El resultado obtenido, aunque basado en una población hipotética, puede considerarse suficientemente real puesto que en él se traducen las experiencias de Guanabara y Cauquenes. Su reducida magnitud, 5.000 dólares, no debe sorprender si se toma en cuenta que las encuestas que se llevan a cabo mediante el método que se ha presentado, se asemejan más a una operación censal que a otras encuestas por muestreo.

26. Aceptando el carácter aproximado, pero real, de la estimación anterior, no puede de-

jarse de subrayar la trascendencia que implica el hecho de que con 5.000 dólares de gastos en labores sobre el terreno, se pueden obtener tasas de calidad satisfactoria y de variadas especificaciones, para una población de 20.000 personas que se observan durante un año, sin disponer de informaciones censales ni de registros. Cabe destacar además, que con este procedimiento de encuesta se pueden obtener otras informaciones no demográficas, con mayor oportunidad, mejor calidad y menor costo, que difícilmente se lograrían a través de otras encuestas, tales como tasas de escolaridad, movilidad, distribución de ingresos, estructura del consumo, etc.

Empleo de las encuestas por muestreo para obtener datos sobre la estructura por edad de la población cuando las personas interrogadas en un censo corriente no pueden proporcionar datos exactos: algunos experimentos en Kenia

J. G. C. BLACKER

1. Las dificultades que surgen al tratar de obtener estadísticas exactas sobre la distribución por edades de poblaciones en países en vías de desarrollo, han llevado frecuentemente a afirmar que los habitantes de estos países no conocen su edad. Esta generalización, sin embargo, exige una cualificación importante: la ignorancia que tan frecuentemente se cita, es ignorancia de la edad según el método occidental de referirse a ella: y aunque el método occidental pueda parecer el más lógico, existen muchos otros métodos de referirse a la edad por todo el mundo¹.

2. En Africa, es cierto que se ignora el sentido occidental de la edad. Y sin embargo, también es cierto que muchos africanos son más conscientes de su edad, según sus métodos indígenas de referirse a ella, que la mayor parte de los occidentales: pues en Africa, la edad tiende a estar asociada con el *status* de una manera desconocida en la sociedad occidental. Por ejemplo, entre los Kikuyu que habitan en la región central de Kenia, se utilizan diferentes palabras para referirse a los niños de pecho, a los niños que han aprendido a andar pero todavía no son suficientemente mayores como para cuidar de los rebaños, a los niños que cuidan de los animales y a niños o niñas de más edad que todavía no han sido circuncidados. La diferenciación más importante es la que se hace en el momento de la circuncisión, cuando el joven o la joven oficialmente pasan de la niñez a la vida adulta. Entre los Kikuyu, se celebran las ceremonias de circuncisión, con algunas excepciones, todos los años

desde la primera guerra mundial, y todos los hombres y mujeres que fueron circuncidados en el mismo año son considerados como pertenecientes al mismo grupo de edad que recibe un nombre especial. Nadie que esté en perfecto uso de sus facultades mentales puede nunca olvidar su edad, puesto que en la sociedad tradicional Kikuyu rigen incluso los detalles más pequeños del comportamiento. "Toda la sociedad Kikuyu", escribe Kenyatta, "está ordenada según la edad y el prestigio que acompaña a cada *status* en cada grupo de edad... Esto determina los diferentes tipos de saludo que utilizan, los modelos que las personas pueden adoptar al comer ciertos alimentos, las diferentes tareas en el hogar o en el jardín; regula los hábitos en el vestir o en el comportamiento en la comunidad, y explica los derechos de las diferentes personas al juzgar determinados casos, al ejercer la autoridad en el clan o familia, o en los procedimientos ceremoniales o religiosos"².

3. Así pues, si se conoce el grupo de edad de una persona, junto con la fecha en que ese grupo de edad fue circuncidado, así como la edad promedio en el momento de la circuncisión, entonces se podrá claramente determinar con un cierto grado de exactitud la edad de una persona en el sentido occidental. Si, en una encuesta que intentase determinar la estructura de la población, se proporcionase a los enumeradores tablas de conversión de este estilo, los datos recogidos deberían ser sustancialmente más exactos de los que se obtendrían normalmente mediante el proceso de adivinar a ciegas, que es el método que demasiado frecuentemente suele caracterizar a este tipo de investigaciones.

¹ Por ejemplo, el método chino para referirse a la edad y su relación con el método occidental, han sido descritos por You Poh Seng, "Errors in age reporting in statistically under-developed countries", *Population Studies*, vol. XIII, No. 2 (noviembre 1959), págs. 164 a 182.

² Jomo Kenyatta, *Facing Mount Kenya* (Londres, 1953), pág. 106. Véase también H. E. Lambert, *Kikuyu Social and Political Institutions* (Londres, 1956).

4. Desgraciadamente, sin embargo, el cálculo de esas tablas de conversión no es una tarea fácil, principalmente debido a las grandes variaciones en las diferentes localidades y pueblos. En Africa oriental hay algunas tribus, como los pueblos islámicos de la costa, o los Turkana que pueblan los desiertos al oeste del lago Rudolph, que no practican la circuncisión o ninguna otra forma o rito de paso de la juventud a la madurez. Hay algunos que realizan la circuncisión en los varones pero no en las mujeres. La frecuencia con que se celebran las ceremonias varía de una tribu a otra, y a menudo existen variaciones pequeñas, tanto en la frecuencia como en la nomenclatura que se da a los distintos grupos de edad, dentro de la misma tribu. Más aún, el promedio de edad en la circuncisión tiende a variar, no solamente entre tribus, sino también a lo largo del tiempo, y en las últimas décadas generalmente se ha ido realizando a edades progresivamente más jóvenes. Así pues, se necesitan investigaciones detalladas en cada área antes de que se puedan construir las tablas de conversión. Intentar construirlas sobre una base nacional para su utilización en un censo a gran escala sería una tarea que rebasa las posibilidades de la mayor parte de las organizaciones censales africanas; y aparte del trabajo implicado en la construcción de las tablas, los enumeradores tendrían que ir equipados con volúmenes masivos de tablas, cuando fueran a pueblos y otras aldeas que estuviesen experimentando inmigración laboral, en las que todas las tribus del país están representadas. Pero, el método descrito tiene grandes posibilidades en encuestas por muestreo realizadas a pequeña escala en áreas rurales.

5. En Kenia, el censo total de población realizado en 1962, fue seguido en 1963 y 1964 por algunas encuestas de campo experimentales

en ciertas áreas seleccionadas que fueron escogidas para obtener información sobre fecundidad y mortalidad³. Para este fin, se necesitaban de una manera esencial datos exactos sobre la distribución por edades de las poblaciones base. Las encuestas se realizaron en tres áreas: en el distrito Kwale en la costa, en el distrito Kikuyu de Nyeri en la región central y en el distrito Bungoma en la región occidental. En Kwale, la población no tenía ningún sistema de agrupamientos por edad que se pudiera convertir al sistema occidental, y hubo que utilizar otros métodos de estimar la edad que no eran los que se han estado discutiendo en este trabajo. Pero tanto en Nyeri como en Bungoma se pudieron construir tablas de conversión de edades muy detalladas.

6. En ambos distritos se realizó la encuesta en dos áreas (sublocalidades que fueron seleccionadas por medio de un muestreo al azar). En Nyeri, aunque las dos áreas muestrales estaban alejadas entre sí solamente unas 25 millas, se encontraron pequeñas variaciones en el sistema de grupos de edad, de forma que hubo que construir una tabla de conversión independiente para cada área. En Bungoma, las dos áreas estaban dentro de la división kimilili, poblada por el clan Bukusu de la tribu Luhya, de manera que una sola tabla de conversión fue suficiente para ambas sublocalidades; si las áreas muestrales hubiesen caído en divisiones diferentes, probablemente habría que haber utilizado tablas de conversión separadas. Como ejemplo mostramos a continuación una sección de una de las tablas de Nyeri.

³ Para una descripción general de las encuestas, véase el trabajo del autor "Experiments in vital registration and sample surveys of births and deaths in Kenya", comunicación presentada en el Seminario de la CEPA sobre Estadísticas Vitales, Addis Abeba, diciembre de 1964.

Nombre del grupo de edad	Año de circuncisión	Fecha aproximada de nacimiento		Edad en 1963	
		Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
Kimiiri	1919	1902	1905	61	58
Kibandi	1920	1903	1906	60	57
Munoti	1922	1904-1905	1907-1908	58-59	55-56
Muthetha	1924	1906-1907	1909-1910	56-57	53-54
Ciringi	1925	1908	1911	55	52
Kianduma	1926	1909	1912	54	51
Ndege	1927	1910	1913	53	50
Githingithia	1928	1911	1914	52	49
Ngigi	1929	1912	1915	51	48

7. Se observará que el cuadro se basa en el supuesto de que los muchachos fueron circuncidados normalmente a la edad de diecisiete años, y las muchachas a los catorce. Desde luego, estas reglas no eran en absoluto inflexibles, pero es de esperar que no se introdujera ningún sesgo sistemático. El nombre del grupo de edad generalmente se refiere a algún acontecimiento notable que distingue al año de la circuncisión: así, por ejemplo, *Kianduma* significa un eclipse de sol, *Ndege* la primera aparición de un aeroplano en Kenia, *Githingithia* un terremoto, y *Ngigi* una plaga de langostas.

8. Los grupos de edad Bukusu difieren de los Kikuyu en el sentido de que las ceremonias se celebran en años alternativos en lugar de todos los años. Más aún, se refieren únicamente a los varones; la circuncisión de las mujeres (clitoridectomía), aunque se practicó en otro tiempo generalmente entre los Bukusu, tendió a desaparecer a principios de este siglo. Sin embargo, las muchachas participan en la ceremonia de circuncisión, ya que bailan con los varones que son iniciados; estas jóvenes son generalmente un año o dos más jóvenes que sus compañeros, y aunque ocasionalmente una joven puede bailar en más de una ceremonia, esto sólo ocurre en raras ocasiones. Así, en la encuesta, se estimó la edad de las mujeres preguntándoles el grupo de edad de los hombres en cuya iniciación habían bailado.

9. Las distribuciones por edad y sexo obtenidas por la encuesta de natalidad y mortalidad en Nyeri y Bungoma se pueden ver en el apéndice de este trabajo. Pero, podemos preguntarnos, ¿en qué medida se puede afirmar que estos datos sean más exactos que los que normalmente se habrían obtenido en un censo de población a gran escala? Antes de intentar responder a esta pregunta, sin embargo, puede que sea apropiado resumir brevemente los tipos de errores que normalmente se encuentra en las distribuciones por edades de los censos africanos.

10. Como en todas las sociedades en desarrollo, quizá los errores más evidentes de una manera inmediata sean los que resultan de las "preferencias por ciertos dígitos", los aumentos sobresalientes en aquellas edades que terminan en cero y en 5, con aumentos subsidiarios en las edades que terminan en 2 y en 8. Si los errores de declaración se limitaran a redondear la edad en formas de este estilo, la graduación de las distribuciones por edad de las poblaciones africanas sería un trabajo relativamente

sencillo; pero, desgraciadamente, se presentan también con bastante frecuencia distorsiones más masivas y más profundamente establecidas. Podemos resumir estos errores de la manera siguiente:

a) Una subenumeración general de las edades de los muchachos de más edad y de los hombres jóvenes, que resulta en una inflación del grupo de edad de diez a catorce años, con déficit correspondientes en los grupos de edad entre quince y diecinueve años y entre veinte y veintinueve;

b) Un error general por exceso en la declaración de las edades de las muchachas de más edad y en las mujeres jóvenes; este exceso en la información sobre la edad resulta no solamente en un desplazamiento de las jóvenes que pertenecen al grupo de edad de diez a catorce años al de quince a diecinueve, y del de quince a diecinueve al de veinte a veinticuatro, sino también en un desplazamiento del grupo de edad de veinte a veinticuatro al de veinticinco a veintinueve años; de manera que el número de mujeres que aparece como perteneciente al grupo de edad de veinticinco a veintinueve años, es generalmente tan numeroso y algunas veces mayor que el que aparece para el grupo de veinte a veinticuatro años;

c) Un exceso general en la declaración de la edad de las personas adultas, que comienza frecuentemente a tener su efecto entre aquellos comprendidos entre los treinta y los treinta y nueve años, y es aún más acusado entre los varones que entre las mujeres.

11. El efecto de estas distorsiones puede verse fácilmente en la tendencia de las razones entre los sexos según la edad⁴: generalmente se comienza con un pequeño exceso de mujeres en el grupo de edad de cero a cuatro años, las razones entre los sexos aumentan rápidamente, alcanzando su máxima en el grupo de edad de diez a catorce años, en el que el exceso de varones frecuentemente llega a más del 20 por 100, luego disminuyen también con rapidez, pudiéndose observar un gran exceso de muje-

⁴ Para discusiones sobre la utilización de las razones entre los sexos en la evaluación y ajuste de distribuciones por edad defectuosas, véase "Accuracy tests for census age distributions, tabulated in five-year and ten-year groups", *Boletín de Población*, No. 2 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 52.XIII.4), págs. 59 a 79, y N. H. Carrier y A. M. Farrag, "Reduction of errors in census populations for statistically underdeveloped countries", *Population Studies*, vol. XII, No. 3 (marzo de 1959), págs. 258 a 263.

res, algunas veces tan alto como un 40 por 100, en los grupos de edad de veinte a veintinueve y en los primeros años treinta; posteriormente se observa un aumento paulatino, que culmina generalmente en un exceso sustancial de varones después de los cincuenta años, e incluso antes. Estas pautas se pusieron de manifiesto no sólo en el censo de Kenia de 1962, sino también en los censos y encuestas por muestreo de

Ghana (1960), del Congo (Leopoldville) (1955-1957), Guinea (1954-1955), Gabón (1960-1961), Senegal (1960-1961), Togo (1958-1960) y Alto Volta (1960-1961)⁵. Parecería que esto constituye una característica común a todo el Africa tropical.

⁵ Naciones Unidas, *Demographic Yearbook 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XIII.1), cuadro 5.

Cuadro 1. Índices de Whipple sobre las preferencias digitales

	Nyeri		Bungoma	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
Encuesta	154,4	147,4	110,1	125,1
Censo	265,8	265,9	161,9	168,5

12. Para volver a la encuesta de natalidad y mortalidad en Kenia, se puede medir el grado de preferencia por ciertos dígitos mediante el "Índice de Whipple"⁶, y compararlo después con los datos correspondientes obtenidos a través del censo de 1962, como hemos mostrado en el cuadro 1.

13. Los índices más bajos que se obtuvieron en la encuesta de natalidad y mortalidad demuestran claramente que hubo menos preferencias por los ceros y los cinco en dicha encuesta que en los resultados del censo, aunque los datos de la encuesta referentes a Bungoma tendrían todavía que ser clasificados como "aproximados" y los Nyeri como "bastos", basándonos en la escala de las Naciones Unidas⁷. Pero de esto no se puede deducir necesariamente que se hayan reducido asimismo los otros errores más serios del tipo que se han señalado anteriormente en este trabajo. Por lo que se refiere a éstos, es difícil realizar una evaluación objetiva y cuantitativa, puesto que la tendencia en las razones entre los sexos no se puede considerar como una guía totalmente fiable: en

primer lugar, las poblaciones cubiertas por la encuesta eran relativamente pequeñas, de manera que las razones entre los sexos estaban sujetas a fluctuaciones sustanciales al azar, y en segundo lugar, estaban sometidas a distorsiones considerables como resultado de los movimientos migratorios.

14. Tanto Nyeri como Bungoma son distritos muy densamente poblados, en los que la presión de la población ha resultado en una emigración neta. La información sobre el lugar de nacimiento que fue recogida en el censo de 1962 puso de manifiesto que del total de población que había nacido en Nyeri, por lo menos, un 26 por 100 fue enumerado fuera del distrito; la proporción correspondiente para Bungoma fue del 8 por 100. El hecho de que la encuesta de natalidad y mortalidad fuese diseñada para cubrir las poblaciones *de jure* y *de facto* ha mitigado parcial pero no totalmente la influencia de las migraciones, puesto que muchas personas pueden haber abandonado el distrito permanentemente, y por consiguiente, no serían consideradas como "residentes normales" allí⁸. Así pues, puesto que los hombres tienden a emigrar más fácilmente que las mujeres, un déficit aparente de varones en los grupos de edad de adultos medios puede en

⁶ Véase Naciones Unidas, *Métodos para evaluar la calidad de los datos básicos destinados a los cálculos de la población* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.2). El índice se calcula "sumando los resultados por edad entre los veintitrés y los sesenta y dos años, ambos inclusive, y calculando cuál es el porcentaje que resulta de la suma de las cifras correspondientes a los años terminados en 0 y 5 sobre un quinto de la suma total".

⁷ Naciones Unidas, *Demographic Yearbook 1962* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 63.XIII.1), pág. 17.

⁸ Esto es especialmente cierto en el distrito de Nyeri, en donde el proceso de "consolidación de tierras" que se inició en la década de 1950 a 1959 tuvo como consecuencia la creación de una clase de africanos completamente desprovistos de tierras a una escala hasta entonces desconocida, provocando una fuerte emigración permanente desde este distrito.

realidad representar la situación verdadera, al mismo tiempo que puede ser en parte resultado de unos errores en la declaración de la edad.

15. Si se consideran las razones entre los sexos de la población *de jure* no se puede hacer ninguna comparación con los datos del censo por lo que se refiere a los distritos, puesto que el censo fue realizado solamente sobre la base de la población *de facto*. Sin embargo, puede

que sea útil comparar las razones entre los sexos de la población *de jure* obtenida a través de la encuesta con los que proporciona el censo para la población africana de toda Kenia, en los cuales se puede considerar como despreciable el efecto neto de la emigración. Esta comparación, utilizando grupos de edad bastante amplios para reducir el efecto de las fluctuaciones al azar, se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Razones entre los sexos (varones por 100 mujeres) para la población de jure enumerada en los distritos de Nyeri y Bungoma en la encuesta sobre natalidad y mortalidad, y para la población africana total de Kenia enumerada en el censo de población de Kenia de 1962

Grupo de edad	Encuesta de natalidad y mortalidad		Censo de 1962
	Nyeri	Bungoma	Kenia
0-9	103,1	95,5	98,4
10-14	103,5	104,3	120,0
15-19	118,7	102,4	104,6
20-29	100,0	84,1	71,6
30-39	77,0	87,0	85,3
40-49	65,3	75,5	105,2
50 y más	96,7	106,0	123,6
TOTAL	98,2	94,3	97,7

16. Los resultados son relativamente alentadores. El alto exceso de varones en el grupo de edad de diez a catorce años que se observa en los datos del censo de Kenia, está bastante reducido en ambos distritos según la encuesta, y aunque las cifras correspondientes a Nyeri muestran un 18,7 por 100 de exceso de varones en el grupo de edad de quince a diecinueve años, esto puede explicarse, parcialmente al menos, por la presencia de una gran escuela secundaria en una de las áreas de la encuesta que había atraído a los muchachos de este grupo de edad desde otras partes del distrito⁹. El exceso de mujeres en el grupo de edad de veinte a veintinueve años se ha reducido sustancialmente en Bungoma, y en Nyeri el número

de varones y el de mujeres son casi iguales. Como se sugiere más arriba, el déficit de varones que se observa en la encuesta en los grupos de edad de treinta a treinta y nueve años y de cuarenta a cuarenta y nueve años, puede haber sido causado parcialmente por la emigración, y por ello el gran exceso de varones que indica el censo entre las personas de cincuenta y más años está muy reducido en la encuesta de Bungoma y desaparece totalmente en Nyeri.

17. Aunque los datos de la encuesta todavía no son perfectos, podemos concluir, sin embargo, que la técnica de estimar las edades que se adoptó produjo una distribución por edades bastante más exacta de la que se había obtenido previamente. Así pues, el principio general de igualar el método occidental de estimar la edad con el que es familiar a la población que está siendo investigada, constituye claramente una cuestión que debe proseguirse, y que realmente compensa de los esfuerzos que requiere.

⁹ Estrictamente hablando, la encuesta debería haber considerado a estos muchachos como no residentes normales en la zona, y por consiguiente, deberían haber sido excluidos de la población *de jure*. Desgraciadamente, los enumeradores de la encuesta no lo hicieron así.

APENDICE

Encuesta por muestreo sobre natalidad y mortalidad en Kenia, 1964, población de jure enumerada en los distritos de Nyeri y Bungoma, por sexo y grupos de edad de cinco años

Grupo de edad	Nyeri		Bungoma	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
0-4	704	671	1.307	1.379
5-9	499	496	1.367	1.420
10-14	497	480	1.039	996
15-19	513	432	804	785
20-24	303	352	527	609
25-29	292	243	459	576
30-34	140	171	306	407
35-39	118	164	327	321
40-44	106	164	170	228
45-49	99	150	174	229
50-54	129	146	132	206
55-59	94	55	176	134
60-64	58	74	104	79
65-69	67	39	65	70
70 y más	89	138	128	82
No especificada . . .	—	2	2	1
TOTAL	3.708	3.777	7.097	7.522

Método anamnésico de estudio de los procesos demográficos

V. A. BYSTKOVA

1. En los países que hace poco han recibido su independencia, surge una serie de problemas que exigen un profundo estudio de la población, en particular de los procesos demográficos. Los datos demográficos les son imprescindibles a estos países para las medidas a tomar en la planificación del desarrollo de su economía nacional. Además, sin el conocimiento del volumen de la población, de su composición y las modificaciones que se operan en ellos, se hace imposible la puesta en práctica de medidas encaminadas al servicio de la población (construcción de escuelas, redes de establecimientos médicos y similares). En los países que relativamente hace poco tiempo se han liberado de la dependencia colonial, en los cuales el registro de los procesos demográficos todavía no está establecido y hacerlo en corto plazo no parece posible, es preciso cubrir esta laguna en la estadística demográfica oficial, aplicando un método especial de análisis estadístico anamnésico de los procesos demográficos.

2. Este método es conocido y considerada su aplicación (con algunas variantes en la metodología y en el programa de la elaboración) en una serie de países. Aun en los años veinte de nuestro siglo fue aplicado este método con éxito en algunas regiones de la URSS. No obstante, no ha perdido hasta ahora su importancia científica y práctica. Se utiliza también en un profundo estudio de los procesos demográficos en relación con los factores sociales y económicos.

3. En relación con esto hemos tomado como tarea exponer la metodología de investigaciones anamnesivas realizadas en la URSS.

4. En los primeros años posrevolucionarios en nuestro país surgió la necesidad de un estudio profundo de los procesos demográficos, operados en el pasado en la población de algunas nacionalidades, territorios colonizados de las antiguas posesiones de la Rusia zarista, y

que estuvieron sometidos en el período prerrevolucionario a la opresión colonial. Para el juicio sobre la dinámica de los procesos demográficos de estas nacionalidades antes y después de la revolución, era imprescindible aclarar el carácter del movimiento natural de su población.

5. Como fuente habitual para el análisis de los procesos demográficos se presentan los materiales del registro corriente de los nacimientos y de las defunciones. La ausencia o la insuficiencia de estos materiales entre la población de las antiguas colonias de la Rusia zarista obligó a buscar otro camino para su obtención.

6. El profesor G. A. Batkis propuso en el año 1925 aplicar el método anamnésico en demografía para obtener datos sobre la magnitud de la natalidad y de la mortalidad de la población en los casos de ausencia o de insuficiencia de su registro.

7. La denominación de método anamnésico indica el medio de obtener la información a través del interrogatorio del pasado según recuerdo (del griego "anamnes", recuerdo).

8. La particularidad de la recopilación del material por el método anamnésico consiste en que los interrogados deben comunicar la fecha exacta de la ocurrencia de los sucesos analizados. Así, en la encuesta de la población con estudio completo de la natalidad, de la fecundidad de las mujeres y de la supervivencia de los niños de cero a quince años, a las mujeres se les interrogó sobre los partos, sobre los hijos durante el período de su vida y similares. Además, las mujeres deben declarar no solamente cuántos de ellos nacieron vivos, cuántos han muerto, etc., sino también la fecha exacta del nacimiento, y para los que han muerto también la fecha de la defunción de cada hijo. Todas estas informaciones se inscriben en las fichas de la encuesta.

9. La redacción de las preguntas en la fecha de la encuesta debe ser de tal forma que cada

11. A fines de la simplificación del control de la exactitud de la declaración de las mujeres sobre la edad y la fecha de calendario de la ocurrencia del acontecimiento, que se han operado en la vida de las mujeres, en algunas encuestas se ha utilizado una regla especial de confrontación de las edades y de los años del calendario de la ocurrencia del acontecimiento (A. M. Jamitova). Semejante regla consta de dos escalas verticales con divisiones: fija con inclusión de la edad de cero y más, y móvil con inclusión de las fechas cronológicas. La coincidencia del año de nacimiento con la edad cero si se conoce al de nacimiento o si se conoce la edad en el momento de la encuesta, su coincidencia con el año de la encuesta, de la posibilidad de confrontar sin error la edad y la fecha de calendario de la ocurrencia del acontecimiento dado (véase el diagrama).

12. Para el estudio de la cuestión sobre fecundidad matrimonial se recoge información sobre la edad en la época de la celebración y cesación del matrimonio. Así en la "ficha de interrogatorio de mujeres", las preguntas para

⋮	
1916	
1917	
0	1918
1	1919
2	1920
3	1921
⋮	⋮
15	1933
16	1934
17	1935
18	1936
19	1937
20	1938
⋮	⋮
40	1958
41	1959
42	1960
43	1961
44	1962
45	1963
46	
47	
48	
49	
50	

la obtención de estas informaciones en una serie de encuestas fueron formuladas de la siguiente manera:

		<i>Edad de la celebración del matrimonio</i>		<i>Duración de la separación del marido (más de un año)</i>			
		<i>Edad en la época de la separación</i>					
Matrimonio según el orden:	De la interrogada						
	Del marido						
	¿Cuándo cesó el matrimonio? (de hecho). Año-mes						
	Edad de la interrogada en el momento de la cesación del matrimonio						
	Al principio						
	Al final						
	Al principio						
	Al final						

13. Para el estudio de la mortalidad de la población adulta se utiliza también el método "de los hermanos y de las hermanas". En este caso se interroga a la población adulta por sus hermanos y por sus hermanas con fijación de las fechas del nacimiento, de la edad en el momento de la encuesta, de la fecha de la defunción. Con el carácter de documento del

registro se utiliza la "ficha de interrogatorio de la familia".

14. El material, recogido simultáneamente, puede servir también como característica dinámica del fenómeno investigado (natalidad, mortalidad y otros), dado que cada interrogado se relaciona con los acontecimientos que se producen en cualquier año de su vida y, por con-

siguiente, en cualquier año de calendario. Esto da la posibilidad de juzgar sobre el acontecimiento cronológico investigado.

15. La recogida de datos al mismo tiempo de una serie de años permite analizarlos de esa forma, necesaria para el investigador, que no se puede seguir en los métodos estadísticos habituales. En la utilización de los datos de la estadística corriente y de los censos, habitualmente se encuentran dificultades para su comparación en virtud de la falta de homogeneidad del material, terminología distinta y similares. En la recopilación del material por el método anamnésico se eliminan estas insuficiencias.

16. Aún en mayor grado que la recopilación de los materiales, un rasgo específico, determinante del lugar especial del método anamnésico, entre otros métodos estadísticos, consiste en el modo de elaboración de los materiales. Fechas exactas de acontecimientos en la vida de las mujeres desarticularían su vida en períodos determinados. Esta desarticulación da la posibilidad de modificar un poco el material obtenido.

17. En la fase de elaboración del material recopilado como unidad estadística se mantiene no la mujer, sino un determinado año de su vida (año-persona). La población de las mujeres se transforma en una población de años-persona. Este mismo volumen de la investigación aumenta convenientemente.

18. Como resultado de la transformación del universo de las mujeres en el universo de años-persona se obtiene un material, parecido, al material obtenido por los datos del censo de la población y por los datos del registro corriente, esto es, una distribución de las mujeres por su edad en cada año distinto de calendario.

19. No obstante, a diferencia de los datos del censo y del registro corriente, los datos de la encuesta anamnésica dan información sobre un colectivo observado en períodos de tiempo diferentes.

20. Para la investigación de los datos sobre natalidad, recogidos por el método anamnésico, se utilizan coeficientes de natalidad por edades obtenidos mediante la comparación del número de los que han nacido y del número de años vividos por las mujeres en ese mismo período. La presencia en las fichas de interrogatorio del momento de la celebración y de la cesación del matrimonio da la posibilidad de calcular la duración del período matrimonial, o sea, el número de años transcurridos en matrimonio, por edades separadas.

21. En las investigaciones con aplicación del método anamnésico para la medición de la mortalidad se utiliza un método conocido en las estadísticas demográficas como el método de la supervivencia (de la mortalidad) (véase el cuadro 1):

Cuadro 1

Edad (1)	Entrados en la edad (2)	Pasados al período siguiente (3)	Pasados del período anterior (4)	Observación finalizada (5)	Carácter verificado (6)	De 1.000 que han entrado			
						En edad		Bajo observación	
						Carácter verificado (7)	Carácter no verificado (8)	Carácter verificado (9)	Carácter no verificado (10)
0	1.913	—	—	1.913	257	134	866	866	134
1	1.656	360	224	1.520	104	68	932	807	193
2	1.416	283	222	1.355	63	46	954	769	231
3	1.292	211	254	1.335	40	34	966	742	258
4	1.289	256	148	1.181	32	27	973	724	276

22. El cuadro está presentado en un aspecto general, puesto que ofrece la posibilidad de calcular por edades la probabilidad no sólo de la muerte, sino también de otros acontecimientos: matrimonio, principio de embarazo, "meneses". Para el estudio de la mortalidad este cuadro da la posibilidad de calcular la tasa de

probabilidad de muerte a una edad dada (columna 7). La tasa requerida se obtiene mediante la comparación del número de los que mueren en un intervalo (x a $x + 1$), determinado de edad (columna 6), con el número de personas que han vivido completamente este intervalo de edad, es decir, con el número de per-

sonas en las cuales la observación con el período investigado se ha terminado (columna 5). Para obtener el número de personas que han vivido completamente el intervalo de edad determinado es necesaria información sobre el número general de personas que han entrado en observación a esta edad (columna 2), y sobre el número de personas que no han vivido completamente una edad dada (columna 3). En la columna 3 se indica el número de personas que han cumplido un número dado de años (x), pero todavía no han vivido esta edad. Por esto en el período investigado no se observan y pasan al siguiente.

23. Para obtener el número de la columna 5 es necesario restar del número de la columna 2 el número de la columna 3. Además, si la investigación de la mortalidad se conoce por períodos de calendario, entonces para obtener el número de la columna 5 con la diferencia señalada (columna 2—columna 3) es necesario añadir el número de la columna 4.

24. En la columna 4, se indica el número de personas en las cuales no ha terminado la observación en el período precedente en virtud de que en este período, ellos no han vivido enteramente la edad dada y por ello fueron excluidos de la observación.

25. El número general de personas que han entrado en observación a una edad dada (columna 2) se obtiene de la manera siguiente: el primer número de esta columna (1.913), presenta por sí el número de los que han nacido en el período analizado; el número siguiente se obtiene mediante cálculo. Así, el número de personas que han entrado en la edad de dos años se obtiene:

$$1.416 = 1.656 - (360 + 104) + 224$$

26. Las restantes columnas (8, 9 y 10) del cuadro dado presentan de por sí el número resultante de la diferencia de 1.000 personas que han entrado en una edad dada o de 1.000 personas que han entrado en observación.

27. La columna 8 es la probabilidad de vivir hasta la edad siguiente. El número de esta columna se obtiene mediante sustracción del número 1.000 de la columna 7.

28. Las columnas 9 y 10 caracterizan el orden de extinción, es decir, análogo a los números l_x (columna 9) y $1.000 - l_x$ (columna 10) en el cuadro de mortalidad.

29. Con auxilio de semejante cuadro se puede calcular la probabilidad por edades no sólo

de la muerte, sino también de otros acontecimientos: tales como matrimonios, embarazos y otros similares.

30. Gran importancia tiene la columna 9 en la que se representa el orden de salida por edades de un conjunto inicial de personas en las cuales el acontecimiento dado no se ha producido. A base de esta columna se calcula el número medio de personas que puede vivir un conjunto dado hasta la verificación del acontecimiento analizado (edad media de las mujeres en el momento de contraer matrimonio y similares).

31. Como ya se ha indicado más arriba, en la realización de la investigación los procesos demográficos anamnésicos pueden ser conocidos de manera retrospectiva por períodos cronológicos independientes.

32. Esto se asegura con el uso de tablas auxiliares. Una de tales tablas que incluye datos sobre la distribución de las mujeres interrogadas según la edad en el momento del interrogatorio y en el momento de la verificación del carácter es la "tabla de tres dimensiones". La tabla citada se compone según el principio de construcción de las "redes demográficas". En la citada tabla se muestra la edad en el momento del interrogatorio referido y la edad en el momento de verificarse el acontecimiento. Semejante construcción de la tabla permite mediante el recuento de los números ordenados en tres direcciones obtener tres totales de números de vivientes, a saber: en el cálculo por líneas horizontales, aquellos vivientes en los cuales se ha verificado el acontecimiento dado hasta el momento del interrogatorio; en el cálculo por líneas verticales, aquellos vivientes en los cuales el acontecimiento se ha verificado a una edad determinada; en el cálculo por líneas diagonales, aquellos en los cuales el acontecimiento se ha producido en un determinado año del calendario.

33. Por consiguiente, "la tabla de tres dimensiones" da posibilidad de separar los acontecimientos que se originan a una edad determinada y en un determinado año de calendario (véase el cuadro 2).

34. Como ya se ha dicho más arriba, el método anamnésico puede ser utilizado también en aquellos lugares en que la estadística demográfica oficial de los procesos demográficos es suficientemente precisa. En ese caso se adapta para el estudio de los procesos demográficos según un programa más amplio que el previsto por el registro oficial. Además da la posibilidad de es-

Cuadro 2. Distribución de las mujeres según su edad en el momento de verificarse el acontecimiento investigado

Edad en el momento de la encuesta	Edad en el momento de la verificación del acontecimiento investigado											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
15			1									
16				3								
17				2	2							
18		1	2	5	14	10						
19			1	7	10	19	18					
20		1	4	14	12	10	23	13				
21	2	1	5	1	13	20	19	10	13			
22	1	3	6	7	6	19	7	12	15	10		
23		3	6	8	11	13	13	14	13	14		
24		3	7	12	11	9	7	14	10	7		
				<i>etcétera</i>								

tudiar los fenómenos investigados entre los colectivos independientes en relación con los factores socioeconómicos y otros.

35. Así, todavía en los años treinta fue realizada una encuesta con estudio integral de la influencia de la profesión en la función productiva de las mujeres (G. A. Batkis, R. B. Cogan y F. Ia. Tchufir). El método fue utilizado en el estudio de la dependencia en la fecundidad de la ocupación de las mujeres en la producción, del nivel cultural y material de las condiciones de vida.

36. De los trabajos básicos en esta dirección se puede decir: la encuesta de natalidad y mortalidad infantil en la URSS, realizada en el año 1934 por los órganos de la estadística presupuestaria (S. G. Strumilin), encuestas análogas de natalidad realizadas por la "USC" de la URSS en el año 1958, un profundo estudio de la fecundidad matrimonial en las familias de los obreros de las ciudades realizada en el año 1960, por el Instituto de la Organización de la Salud Pública y de la Historia de la Medicina N. A. Semachko "MZ" URSS (N. A. Tauber).

37. El mérito del método anamnésico en este caso es la circunstancia de que no es indispensable poseer un grupo controlado para el estudio de la influencia de estos o aquellos factores en los procesos demográficos. Con el método anamnésico aparece la posibilidad de no quebrantar la homogeneidad del material formando conjuntos separados según tal o cual carácter.

38. La determinación de una fecha exacta de la verificación de todos los acontecimientos estudiados en este número y de ese factor cuya influencia se conoce permite desenvolver la vida

de cada encuestado en dos períodos: hasta la verificación de este factor y después de él. La comparación del nivel de los procesos demográficos en estos períodos permite revelar la influencia del factor estudiado.

39. La investigación con empleo del método anamnésico habitualmente se produce de manera selectiva. La aplicación del método selectivo en la encuesta anamnésica habitualmente posee gran ventaja en el sentido de que la encuesta selectiva puede ser organizada más cuidadosamente a consecuencia de la disminución del colectivo del material investigado, y esto a su vez da la posibilidad de mejorar la calidad del diligenciamiento de la ficha estadística. El entrevistador tiene la posibilidad de dedicar más atención y tiempo al interrogatorio de cada persona y fijar con más precisión la fecha de la verificación de este o aquel acontecimiento.

40. La utilización del método selectivo exige una selección correcta y suficiente de la cifra de la población. Es necesario un número de observaciones que se determinan por la fórmula

$$\text{habitual } n = \frac{t^2 p q}{\Delta^3}, \text{ en la que } n \text{ es la cifra}$$

de población necesaria, Δ la medida de precisión de la selección y t el coeficiente de confianza, p la porción del fenómeno investigado y $q=1-p$. Cierta insuficiencia del método anamnésico es la escasa completitud y precisión de los datos obtenidos según los recuerdos.

41. El autor de la comunicación dada hizo un estudio de la autenticidad de los datos

obtenidos por el método anamnésico, mediante la comparación de los resultados de dos encuestas, que se han realizado en la misma región en años diferentes (en la región agrícola de Georgia, en los años 1940 y 1947); fueron utilizadas fichas de interrogatorio en ambas encuestas y se compararon las informaciones obtenidas de las mismas mujeres en cada encuesta. Semejante información permitió establecer la calidad y carácter de las discrepancias en las declaraciones de las mujeres en la época del interrogatorio en la primera y en la segunda encuesta.

42. La comparación de las respuestas indicó que en condiciones concretas dadas, la máxima seguridad se distinguía en la información acerca de la edad de los niños, la mínima acerca de la edad de las mujeres en el momento de la encuesta. La exactitud de las declaraciones difiere en dependencia de la edad de las mujeres; cuanto más viejas son las mujeres tanto menos precisas son sus declaraciones.

43. Como resultado de la confrontación de

las declaraciones de las mujeres en las dos encuestas, fueron descubiertas lagunas, en cuanto a las declaraciones sobre los hijos difuntos, especialmente en la edad inferior a un año. Estas lagunas, naturalmente, son especialmente grandes en relación con los hechos referidos a los períodos alejados de la encuesta. Tales errores son posibles también en otras encuestas análogas. Para atenuar la imprecisión de las declaraciones de edad con ocasión de las investigaciones anamnésicas es mejor utilizar índices calculados por grupos de edad.

44. En vista de la insuficiencia de información acerca de los difuntos en períodos alejados, conviene abordar estos datos con precaución. No obstante los resultados de una encuesta anamnésica, correctamente organizada, tienen más precisión que los datos de un registro oficial, donde funciona imperfectamente.

45. Con empleo del método anamnésico se han realizado en la URSS una serie de investigaciones higiénico-sanitarias.

Reconstrucción de las tendencias del crecimiento de la población del Uruguay para períodos anteriores al censo de 1963¹

ALBERTO CATALDI

ANTECEDENTES

1. Antes de realizarse el IV Censo General de Población en octubre de 1963 existía una serie de interrogantes en cuanto al tamaño, estructura, distribución y demás características de la población de la República Oriental del Uruguay. No podía ser de otro modo: el último censo de población se había llevado a cabo en 1908.

2. Con la creación de organismos encargados de la planificación económica y social se hizo patente la necesidad de contar con datos demográficos actualizados y estimaciones aceptables de la población futura. Tales necesidades no podían cubrirse con los cálculos tradicionales, basados en el censo de 1908, y los saldos anuales del crecimiento vegetativo y migratorio que venía realizando la Dirección General de Estadística y Censos. Además, a pesar de que la determinación de la población total y su estructura por sexo y edad habían dado lugar a más de un estudio² en épocas recientes; esos estu-

dios llevaban implícito el deseo de aproximar sus resultados a la estimación oficial de la población total, único punto de referencia existente.

OBJETIVO

3. Se trataba de estimar, con un margen mínimo de error, la magnitud de la población total y su estructura por edad y sexo para una fecha cercana a 1962. Estas estimaciones deberían servir como punto de partida para proyectar durante los siguientes veinticinco años la población total por sexo y edad y algunas otras características de utilidad para los planes de desarrollo general y regional.

FUENTES DE DATOS

4. Además de las estadísticas continuas del movimiento de la población, que tienen un grado aceptable de confiabilidad, la principal fuente de datos demográficos la constituyó el Registro Nacional de Vecindad de 1957. Este fue, en realidad, un censo de población total, que investigó sus principales características, cuya finalidad fue desvirtuada por la cantidad de irregularidades cometidas en la etapa de levantamiento que, a juicio de quienes intervinieron en la operación, pudieron ser la causa de errores de magnitud insospechada. Todo el material de ese Registro (en adelante RNV) estaba en poder de la Dirección General de Estadística y Censos (DGEC), y era posible, por tanto, tratar de sacar algún provecho de la información recogida, con el fin de obtener pautas o indicios acerca de la situación demográfica del país.

5. A pesar de las evidentes limitaciones que deberían tener los datos extraídos del RNV, se

¹ Este es un resumen del informe presentado por el autor al Grupo Asesor de Planificación (Organización de Estados Americanos, Banco Interamericano de Desarrollo, Comisión Económica para América Latina de las Naciones Unidas) al fin de una misión de asistencia técnica en el Uruguay, en julio-octubre de 1962. El documento ha sido reproducido por la Comisión de Inversiones y Desarrollo Económico (CIDE), *Estudio Económico del Uruguay, Análisis Demográfico* (Montevideo, 1963) y, además, por el Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE), *La situación demográfica del Uruguay en 1957 y Proyecciones a 1982* (Santiago de Chile, 1964).

² Puede verse al respecto: Naciones Unidas, *La población de la América del Sur en el período de 1950 a 1980* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 1955.XIII.4); S. García y A. Gaudiano, *Algunos aspectos demográficos del Uruguay*, documento B.58/4-5 (Santiago de Chile, Centro Latinoamericano de Demografía, 1958); A. Cataldi, *Determinación de la composición por sexo y edad de la población del Uruguay, 1953*, documento B.60.1/5 (Santiago de Chile, Centro Latinoamericano de Demografía, 1961).

decidió utilizarlo como fuente para un nuevo intento de determinación de las características demográficas más imprescindibles. Evidentemente, era muy difícil procesar todas las cédulas: limitaciones de tiempo, costo y personal impedían encarar tal empresa. Se decidió tomar una muestra del RNV de tamaño tal que permitiera estimar resultados para la población total, con errores de muestreo aceptables y a bajo costo. Luego de varios análisis se decidió tomar una muestra del 2,5 por 100 de los individuos censados por el RNV o, en términos más exactos, del total disponible en ese momento luego de las eventuales pérdidas de material que se aseguraba se habían producido después del trabajo sobre el terreno. De las personas seleccionadas (muestreo al azar simple sistemático) se investigó: sexo, edad, estado civil, nacionalidad, alfabetismo y tipo de actividad económica. En dos meses y medio se realizaron todas las etapas previas al análisis, desde la selección hasta la tabulación de los resultados. Por razones de espacio, limitaremos el comentario solamente a los resultados obtenidos para la población total y los ajustes realizados antes de fijar cifras definitivas.

LOS RESULTADOS DE LA POBLACIÓN TOTAL EN LA MUESTRA DEL RNV

6. Conforme a los resultados de un recuento provisional realizado inmediatamente después de llevado a cabo el empadronamiento del RNV, la población uruguaya en 1957 alcanzaba a 2.162.988 habitantes. Una muestra del 2,5 por 100 de los individuos censados significaba extraer datos de 54.074 personas. Realizada la selección, sólo se obtuvieron 53.766 cédulas individuales. Esto indicaba que el universo lo componían 2.150.600 habitantes en vez del total que resultara del recuento provisional. Aun cuando se sabía que podían haberse cometido errores en la etapa de selección y que podían haber habido pérdidas de material, no hubo más remedio que adjudicar esa diferencia a probables errores de suma en el recuento provisional, ya que se entreveía que posteriormente habría que detectar y corregir otros defectos, con seguridad más importantes.

7. La DGEC, en sus cálculos anuales de población total, basados en el censo de 1908 y los crecimientos vegetativo y migratorio, había estimado para 1957 un total de 2.730.000 habitantes. Si la estimación oficial hubiera sido co-

recta, la diferencia entre ella y los resultados del RNV (casi 580.000 habitantes), debería atribuirse a errores cometidos en el empadronamiento del RNV; en términos relativos, el 21 por 100 de la población total estimada. Esto bien podría haber sucedido en un país sin tradición censal como Uruguay y en una operación realizada sin el auspicio de entes técnicos especializados. Sin embargo, nos propusimos demostrar—por contar ya con algunos indicios—que el error del RNV no había sido de la magnitud que sugerían los primeros confrontamientos, y que las estimaciones oficiales podían ser la causa contribuyente para que el error del RNV apareciera exagerado.

8. Los saldos migratorios contabilizados anualmente y agregados en los cálculos de población estaban basados en las estadísticas de personas entradas y salidas por las principales vías de acceso al país. Si se acepta que en el período de casi cincuenta años, los saldos positivos significan una inmigración real, el hecho debería reflejarse en la magnitud de la población no nativa residente en el país.

Cuadro 1. Población extranjera probable en 1957 según las estimaciones oficiales y los resultados obtenidos en la muestra del RNV

Extranjeros censados en 1908	181.222
Saldo migratorio oficial 1908-1957	+473.793
	654.925
Defunciones de extranjeros 1908-1957	-180.101
Estimación de extranjeros en 1957	474.824
Extranjeros censados por el RNV en 1957	-181.600
	Diferencia 293.224

9. Aun cuando tanto la cifra censal de 1908 como la de defunciones del período pueden contener errores de diversa magnitud y sentido, es evidente que es la correspondiente a los saldos migratorios la que más influye en los resultados del cuadro 1. El país ha recibido—por lo menos en algunas épocas—aportes migratorios de relativa importancia; el mismo censo de 1908 con un 18 por 100 de población extranjera lo está ratificando. Pero Uruguay es un área de evidente atracción turística, y tal hecho ha contribuido para que las estadísticas de entradas y salidas alcanzaran volúmenes muy altos según las épocas. Una mirada a la serie de pasajeros entrados y salidos entre

1908 y 1957 ratificó el hecho, pero también se observaron serias incongruencias que llevaron a dudar de su exactitud. La variabilidad de los datos entre años en que no ocurrieron hechos que ejercieran influencia en las corrientes turísticas sugieren, a primera vista, la presencia de alguna clase de errores. Por ejemplo, en 1956 hubo un saldo positivo de 28.000 personas, en 1957 de 7.000 y el año siguiente de 30.000. Por otra parte, el número de inmigrantes definitivos³ para el año 1956 alcanzó sólo a 6.575 personas⁴. Resulta difícil admitir tales incongruencias a no ser que se acepte la posibilidad de que una gran parte de los turistas entrados en el país, decidieran luego quedarse a residir definitivamente. Además, si el saldo oficial entre 1908 y 1957 fuera correcto, sería todavía más difícil admitir un error de subempadronamiento del RNV tan selectivo en cuanto a la nacionalidad, ya que si, en principio, el error total del mismo habría sido del orden del 21 por 100 los extranjeros habrían sido omitidos en un 63 por 100, o sea tres veces más que los nacionales.

10. Estas consideraciones, en verdad más especulativas que definitivas, y otros análisis detallados de las cifras que no pueden describirse en este resumen, condujeron a aceptar la idea de que la estimación oficial estaba abultada en aproximadamente 300.000 habitantes (cuadro 1), producto de una defectuosa contabilización de los saldos migratorios. De este modo, la diferencia entre el RNV y la estimación oficial se redujo a 280.000 personas (11,5 por 100), que se atribuyeron a errores de empadronamiento del RNV. Interesaba determinar si esa omisión había sido selectiva en cuanto al sexo y la edad.

RESULTADO DE LA MUESTRA DEL RNV POR SEXO Y EDAD

11. *Población de 0 a 19 años.* A partir de la serie de nacimientos de los veinte años anteriores al RNV—debidamente corregidos y depurados del efecto de las inscripciones tardías—y las estadísticas anuales de defunciones por edad y sexo, se obtuvo una estimación de la población menor de veinte años en 1957, que fue comparada con la tabulación por edades individuales de la muestra del RNV. Los resul-

tados señalaron una omisión importante del Registro en el grupo de cero a cuatro años (14,6 por 100), una disminución progresiva del error en los dos grupos siguientes y un nuevo aumento en las edades de quince a diecinueve (7,5 por 100). Una confrontación de los resultados del RNV en el tramo de cinco a catorce años con las estadísticas de población escolar matriculada en escuelas primarias, volvió a ratificar los resultados anteriores. Por tanto se decidió tomar como población de cero a diecinueve años la estimación basada en los registros de estadísticas vitales.

12. *Población de 20 años y más.* Desafortunadamente no se encontraron buenos medios de control para medir la cobertura del RNV para este gran sector de población. El principal elemento de verificación lo constituyeron las tasas centrales de mortalidad (${}_5m_x$) calculadas a partir de las defunciones observadas en el trienio 1956-1958 y la población por grupos quinquenales de edad proveniente del RNV. Estas tasas se compararon con diversos modelos de mortalidad de Naciones Unidas⁵, no tanto para ver si las magnitudes eran razonables, sino más bien para estudiar la tendencia según la edad y detectar irregularidades que dieran pautas acerca de la integridad del RNV en esas edades. Este método sólo permitió advertir omisiones significativas entre los cincuenta y sesenta y cuatro años. En ese tramo las tasas se apartaban de la tendencia de los modelos elevándose notoriamente. Las tasas observadas se suavizaron entonces en base a las tendencias de los modelos. Al mantener sin cambios las defunciones, este procedimiento modificó selectivamente los efectivos censados. Luego se corrigieron todas las cifras en un 11,5 por 100, de acuerdo al error total probable del RNV.

RESULTADO FINAL

13. Agotados los medios de verificación tendientes a corregir los resultados de la muestra del RNV se decidió:

a) Fijar una cifra de población total para mediados de 1957 del orden de los 2.400.000 habitantes. Esta era el resultado de disminuir la estimación oficial en aproximadamente 300.000 personas, cuya inclusión en los cálculos anuales

³ Llámense así a aquellos que ingresan al país previo permiso de las autoridades nacionales de migración.

⁴ Naciones Unidas, *Demographic Yearbook, 1957* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 57.XIII.1).

⁵ Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.3).

se debía a errores en la contabilización de los saldos migratorios. Para no dar una idea de falsa precisión, el resultado se redondeó a la centena de mil más próxima.

b) La estructura de la muestra del RNV por sexo y edad, corregida según se describe en los párrafos 11 y 12, se aplicó al total adoptado para mediados de 1957.

PROYECCIONES DE POBLACIÓN

14. A fin de suministrar estimaciones para la época en que se realizó el trabajo (1962) y para períodos posteriores se elaboraron proyecciones por sexo y edad por el método de los "componentes"⁶ por quinquenios entre 1957 y 1982.

15. *Hipótesis de mortalidad.* Se construyó una tabla de mortalidad abreviada para 1957 teniendo en cuenta la población estimada y las defunciones registradas. Se obtuvo una esperanza de vida al nacimiento para ambos sexos de sesenta y siete años aproximadamente. Las relaciones quinquenales de supervivencia (s_p_x) se proyectaron utilizando el método propuesto por A. Campbell⁷.

16. *Hipótesis de natalidad.* Se hizo también un solo supuesto en cuanto a la fecundidad; ésta permanecería constante durante todo el período de la proyección. Las tasas específicas de fecundidad se obtuvieron a partir de la población femenina estimada y los nacimientos registrados ajustados, clasificados por edad de la madre. Se obtuvo una tasa bruta de reproducción de 1,34 y una tasa bruta de natalidad de 22,1 por 1.000, ambas referidas al año 1957.

CONCLUSIÓN

17. A la luz de los resultados obtenidos, la conclusión más importante fue, sin duda, el

⁶ *Ibid.*

⁷ A. Campbell, *A method of projecting mortality rates based on postwar international experience*, Dirección del Censo de los EE.UU., serie P.91, No. 5 (Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 1958).

hecho de sustraer una parte sustancial a la estimación oficial de población total, utilizada hasta ese momento sin mayores reservas. La reducción de un 12 por 100 produjo inmediatamente modificaciones significativas en diversos indicadores socioeconómicos en los cuales intervenía la población como denominador.

18. La estructura por sexo y edad estimada no vino sino a confirmar una situación que en repetidos intentos anteriores se había observado: una proporción de menores de quince años baja (27,7 por 100) y un porcentaje de personas de sesenta y cinco y más años moderadamente alto (6,7 por 100), ambos hechos sin comparación dentro del panorama demográfico latinoamericano (excepción hecha, quizá, de Argentina). Además se volvió a advertir una entrada significativa en la pirámide de la población en el grupo de edad de quince a veinticuatro años, es decir, el grupo que incluye los sobrevivientes de las generaciones nacidas entre 1933 y 1942. En esa década los nacimientos absolutos sufrieron una evidente caída, probablemente debido a la repercusión de acontecimientos económicos mundiales.

NOTA DEL AUTOR

19. El 16 de octubre de 1963 se llevó a cabo el IV Censo Nacional de Población del Uruguay. La cifra total, debidamente corregida conforme a la encuesta de cobertura realizada, resultó de 2.644.500 habitantes. La proyección del presente trabajo para la misma fecha estimaba un total de 2.595.400 personas. La diferencia (1,9 por 100 de la población censada) deberá atribuirse, sin duda, a la carencia de buenos elementos de control para medir la calidad de la información proveniente de la muestra del RNV y también a probables errores en las hipótesis implícitas en las proyecciones. La estructura por sexo y edad resultante del censo ha sido—habida cuenta del desplazamiento de seis años entre una y otra estimación—prácticamente la misma que la obtenida luego de los ajustes efectuados a los datos provenientes del Registro Nacional de Vecindad de 1957.

Teoría de las encuestas para estimar la población total

W. EDWARDS DEMING y NATHAN KEYFITZ

1. El propósito de este trabajo es el de discutir algunos de los problemas estadísticos con los que uno se encuentra al estimar mediante una muestra el número total de habitantes de una población, sin contar con un censo previo, así como el presentar un mecanismo para realizar esta tarea que además puede tener otras utilidades. Nos referiremos a dos tipos de situación: a) la población es fija, de forma que cada persona está nominalmente ligada de alguna manera reconocible a una localización fija; por ejemplo, una vivienda; b) la población móvil, unos días aquí, otros días en algún otro lugar. Siempre ocurre que, además de la población fija, existe un cierto número de personas que no se pueden identificar en relación con alguna localización fija; esto se refiere a aquellos países que tienen censos modernos regulares, así como a aquellos otros que nunca han realizado un censo. Nos referiremos muy brevemente a la población fija, puesto que ya se la ha tratado suficientemente en los libros. Por el contrario, introducimos en este trabajo alguna teoría para la población móvil, con la esperanza de que el conocimiento de la teoría servirá de aliento para llevarla a la práctica.

2. El muestreo para estimar una población fija; el principio del muestreo por áreas: las principales dificultades son más o menos las mismas en la utilización del muestreo que en la realización de un censo total por primera vez. El requisito principal, tanto para un censo completo como para una muestra de una población fija, es un marco de referencia. Este marco de referencia consiste en una lista de unidades muestrales, cuya totalidad abarca la población que se ha de enumerar. Para una población fija, un buen conjunto de mapas constituye esta lista implícita o marco de referencia. Sin el marco de referencia no puede haber ni censo completo ni muestra. Sin el marco de referencia no habría forma de asignar el trabajo a los entrevistadores, ni habría

ninguna forma de saber cuándo se ha terminado el trabajo de realizar el censo, ni habría ninguna posibilidad de realizar ningún tipo de control.

3. La unidad de muestreo para el censo de una población fija es con mucha frecuencia algún tipo de área. El distrito de enumeración, con límites claramente definidos y diseñados para corresponder a unas 500 ó 1.000 personas, es solamente un ejemplo. Los distritos de enumeración pueden ser de cualquier forma o tamaño, pueden contener un pequeño número de personas o una gran cantidad. Desde luego existe una cierta preferencia por la uniformidad, por cuanto que el distrito de enumeración constituye la tarea que ha de realizar un enumerador, y porque constituye la unidad de muestreo de la que se va a estimar el número total de habitantes. Se pueden utilizar también unidades administrativas preexistentes que estén bien definidas y bien establecidas, o manzanas dentro de la ciudad. También sabemos que se utilizan las áreas cuadradas 3 Km. por 3 Km., señaladas por puntos que marcan sus esquinas, y suficientemente diferenciadas como para que el enumerador pueda saber si se encuentra dentro o fuera del área muestral que se le ha asignado¹.

4. Las muestras por áreas pueden ser bastante complejas, en la medida en que las personas que las proyectan traten de conseguir una gran eficacia para alcanzar la precisión deseada al coste mínimo. Así, pues, se utiliza la estratificación, las estimaciones, la regresión, las etapas múltiples, las estimaciones compuestas y muchas otras técnicas bastante ingeniosas. Pero bajo todo esto siempre permanece el principio fundamental de la muestra al azar, sencilla: que de cada N unidades de áreas definidas en

¹ J. F. Holleman, *Experiment in Swaziland, Swaziland Sample Survey 1960* (Instituto de Investigación Social, Universidad de Natal).

la población, n serán elegidas al azar para su enumeración. En una investigación por muestreo a gran escala, preparada en diversas etapas, es necesario delinear solamente una fracción de las N unidades, pero todavía existen N unidades en total, en cientos de otros estratos. Cada acre en el territorio tiene una probabilidad de n/N de ser incluido, al igual que cualquier hogar, cualquier tienda y cualquier residente individual tiene también una probabilidad.

5. Como la probabilidad de selección es n/N , se puede estimar el número total de habitantes en el marco de referencia multiplicando simplemente el número de personas en la muestra por N/n ; y similarmente, para estimar el número total de casas en el marco de referencia, se multiplicará el número de casas en la muestra por N/n ; y asimismo, para estimar el número total de acres, hogares, tiendas o individuos. El factor multiplicador N/n es simplemente el recíproco de la probabilidad de selección.

6. Muestreo por puntos: llegamos ahora a un tipo de muestreo N/n que no está construido en el diseño, sino que se debe estimar. Consideremos una situación en que la población es móvil, es decir, que no está ligada a ninguna unidad territorial. El muestreo por áreas se podría todavía utilizar si los habitantes estuvieran en un lugar durante un tiempo lo suficientemente largo como para ser enumerados en una muestra por áreas. En el caso de que no existan mapas, o de que la gente sea demasiado móvil, el muestreo por áreas es imposible. En este caso nos vemos obligados a utilizar una muestra de puntos, y es necesario buscar una base totalmente diferente de diseño y de estimación de las que hemos descrito anteriormente.

7. Muestreo para estimar una población móvil a partir de un conjunto de puntos: la muestra de puntos se beneficia de la movilidad de la población. Cuantas más personas se estén moviendo, y cuanto más rápidamente se muevan, más eficaz será el muestreo por puntos. Este sistema, por tanto, convierte un obstáculo en una ventaja. Supongamos, por ejemplo, que las personas se mueven de tal manera que todas ellas tengan la misma probabilidad de pasar por cualquier punto. El primer paso sería entonces el de colocar enumeradores en un cierto número de puntos elegidos al azar; se les podría situar en estos lugares mediante un helicóptero o simplemente hacerles que vayan

andando. La técnica para asegurar la elección al azar sería la misma que en las cosechas. Los enumeradores se quedarían en sus lugares de situación durante un período determinado de tiempo, por ejemplo, un día o una semana. Supongamos que se encuentran con n_1 personas en total, y que dan una tarjeta o un botón a cada una de ellas para demostrar que dicha persona ha sido ya enumerada. Esta enumeración constituiría la primera vuelta.

8. Los enumeradores serían entonces asignados a un segundo conjunto de puntos elegidos al azar en el mismo territorio y nuevamente enumerarían a todas las personas que se encontrasen, estableciendo, entre otros temas del cuestionario, si la persona había sido ya enumerada anteriormente. Supongamos que en esta segunda vuelta enumeran n_2 personas en total, incluyendo n_{12} personas que hubiesen sido enumeradas anteriormente. Los tres números n_1 , n_2 , n_{12} proporcionan una estimación $n_1 n_2 / n_{12}$ de la población de ese territorio, al mismo tiempo que una estimación de su varianza. En realidad n_2 / n_{12} es el factor multiplicador por el que multiplicaremos n_1 , de igual forma que utilizamos el multiplicador N/n en el muestreo por áreas.

9. Muestreo por puntos con tres vueltas: para tres vueltas necesitaríamos una notación adicional:

- n_3 el número de habitantes enumerados en todos los supuestos en la tercera vuelta;
- n_{23} el número de habitantes enumerados en la tercera vuelta que también fueron enumerados en la segunda vuelta;
- n_{123} el número de habitantes enumerados en las tres vueltas.

Supongamos que N es el número (desconocido) de habitantes móviles en el territorio. Entonces se dispondrá de las siguientes estimaciones de N . La estimación \hat{N} en la ecuación (vi) combina toda la información de las tres vueltas.

$$N_{12} = n_2(n_1/n_{12}) = \frac{n_1 n_2}{n_{12}} \quad (\text{i})$$

$$N_{13} = \frac{n_1 n_3}{n_{13}} \quad (\text{ii})$$

$$N_{23} = \frac{n_2 n_3}{n_{23}} \quad (\text{iii})$$

$$N_{231} = \frac{n_2 n_{23}}{n_{123}} \quad (\text{iv})$$

$$N_{12} = \frac{n_1 n_{12}}{n_{12}} \quad (v)$$

$$\hat{N} = \frac{n_1 n_2 + n_1 n_3 + n_2 n_3 + n_1 n_{12} + n_2 n_{12}}{n_{12} + n_{13} + n_{23} + n_{123} + n_{123}} \quad (vi)$$

La incertidumbre atribuible a variaciones accidentales e independientes, incluyendo el muestreo, se podrían conocer mediante un análisis de la varianza en estas cantidades entre puntos individuales o mediante métodos resumidos similares a los que se han desarrollado para el muestreo por áreas.

10. Ejemplo hipotético de muestreo por puntos: para ver cómo se realizan los cálculos en la práctica supongamos que existe una población migratoria de alrededor de 100.000 personas, y supongamos que se han escogido suficientes puntos para el muestreo por puntos, de tal forma que alrededor de un 5 por 100, es decir, 5.000 personas, serían incluidas en la primera vuelta. En la segunda vuelta se esperaría incluir nuevamente otras 5.000 personas, de las cuales alrededor de 250 serían repetidas con respecto a la primera vuelta. En la tercera vuelta habría 5.000 personas en total, incluyendo 250 repetidoras de la segunda vuelta y 12 de la primera. Sobre la base de las dos primeras vueltas de este modelo que hemos mencionado los valores esperados en $n_1 = 5.000$, $n_2 = 5.000$, $n_{12} = 250$. Sustituyendo estos valores esperados en la ecuación (i) daría

$$N_{12} = n_1 n_2 / n_{12} = 5000 \times 5000 / 250 = 100000$$

En probabilidades binomiales el coeficiente de variación de la estimación de N sería de alrededor del 9 por 100. Una muestra por áreas que contenga 10.000 personas (igual a $n_1 + n_2$) nos daría mejores resultados que esta muestra por puntos si estuviese bien organizada en agrupaciones eficaces.

11. Esquema de derivación de fórmulas. Por una estimación bruta del error estándar en la estimación de N se puede obtener el método de tres vueltas comparando N_{12} , N_{13} , N_{23} . Un poco de esfuerzo en el diseño nos proporcionaría una replicación, mediante la cual, en cada vuelta, habría dos o preferentemente de tres a diez replicaciones. Cada par de replicaciones proporciona una estimación del error estándar a través de fórmulas que son bien conocidas.

12. Para obtener cierto conocimiento de las fórmulas que se podrían esperar bajo un conjunto de circunstancias posibles, supongamos que se pueden aplicar probabilidades binomia-

les, que significa que cada persona en la población móvil tiene la probabilidad p de ser enumerada en cualquier vuelta. Entonces para la primera vuelta la probabilidad de encontrar exactamente n_1 personas sería

$$\binom{N}{n_1} q^{N-n_1} p^{n_1}$$

Para la segunda vuelta la probabilidad de encontrar $n_2 - n_{12}$ personas entre las $N - n_1$ que no habían sido enumeradas antes es

$$\binom{N-n_1}{n_2-n_{12}} q^{N-n_1-n_2+n_{12}} p^{n_2-n_{12}}$$

La probabilidad de encontrar n_{12} entre las n_1 es

$$\binom{n_1}{n_{12}} q^{n_1-n_{12}} p^{n_{12}}$$

Si estas tres probabilidades son independientes, la probabilidad de que la muestra consiste en todos los $n_1 + n_2 = n_1 + (n_2 - n_{12}) + n_{12}$ personas es el producto de las tres probabilidades separadas.

13. Ahora tenemos el logaritmo de la probabilidad, pero puesto en una forma más aséptica, reemplazando todos los factoriales por la aproximación Stirling, en la que $N!$ es proporcional a $N^{N+1/2}/e^N$ y, por consiguiente,

$$\log N! = K + (N + \frac{1}{2}) \log N - N$$

Puesto que no tenemos interés en la probabilidad misma, sino solamente en sus derivaciones con respecto a N y p , no necesitamos preocuparnos por los términos que no implican a estas variables. Por consiguiente, el logaritmo de la probabilidad, $\log L$, es

$$\log L = K + (N + \frac{1}{2}) \log N - (N - n_1 - n_2 + n_{12} + \frac{1}{2}) \log (N - n_1 - n_2 + n_{12}) + (2N - n_1 - n_2) \log q + (n_1 + n_2) \log p \quad (vii)$$

La derivada de $\log L$ con respecto a N y a p cuando la ecuación se iguala a cero da

$$\frac{\partial \log L}{\partial N} = \log N - \log (N - n_1 - n_2 + n_{12}) + 2 \log q = 0 \quad (viii)$$

$$\frac{\partial \log L}{\partial p} = \frac{2N - n_1 - n_2}{q} - \frac{n_1 + n_2}{p} = 0, \quad (ix)$$

habiendo sido omitidos los términos en $1/N$. De la ecuación (viii) se sigue que

$$q^2 = 1 - \frac{n_1 + n_2 - n_{12}}{N} \quad (x)$$

y de la ecuación (ix) que

$$\frac{p}{q} = \frac{n_1 + n_2}{2N - n_1 - n_2} \quad (\text{xi})$$

$$p = \frac{n_1 + n_2}{2N} \quad (\text{xii})$$

La sustitución de p desde la ecuación (xii) a la ecuación (x) da

$$\left[1 - \frac{n_1 + n_2}{2N} \right]^2 = 1 - \frac{n_1 + n_2 - n_{12}}{N}$$

$$\hat{N} = \frac{(n_1 + n_2)^2}{4n_{12}} \quad (\text{xiii})$$

La estimación de N que tiene mayores probabilidades y que designamos por \hat{N} es, por consiguiente, el cuadrado del total de la muestra en las dos vueltas dividido por cuatro veces la porción común

$$\frac{(n_1 + n_2)^2}{4n_{12}}$$

y la de p es

$$\hat{p} = \frac{2n_{12}}{n_1 + n_2}$$

Los méritos relativos de la ecuación (xiii) y de la ecuación (1) dependen del grado en que se cumplan las condiciones binomiales.

14. El muestreo por puntos como método residual: si uno estuviera en posesión de un buen marco de referencia para una muestra por áreas debería utilizar el muestreo por puntos solamente para la porción de la población que sea móvil y elusiva. En muchas circunstancias uno combinaría los dos métodos. En realidad están combinados en el censo de los Estados Unidos, que en principio se puede considerar como una muestra por áreas del 100 por 100, más una muestra del 100 por 100 de los puntos para la población transeúnte. La muestra por áreas consiste en la división del territorio de todo el país en distritos de enumeración que se asignan en razón de uno a cada enumerador, el cual ha recibido instrucciones de cubrirlo conscientemente con respecto a todos los residentes. La muestra por puntos se enumera en una sola noche, denominada noche- T ; los enumeradores se estacionan en los vestíbulos de hoteles conocidos, en las casas de vagabundos y en otros puntos por donde pasa

la población transeúnte. En los Estados Unidos la población móvil es una proporción suficientemente pequeña de la población total como para que generalmente se la trate como un residuo en los censos y, por consiguiente, no se la toma en cuenta en las muestras.

15. Combinación de una muestra por áreas y de una muestra por puntos: la combinación del muestreo por áreas y por puntos requiere una división inicial de todo el territorio (es decir, de un país) en áreas adecuadas, así como la selección usual al azar de entre éstas, quizá en varias etapas. En cada una de las áreas un enumerador toma su puesto y cuenta las personas que residen en él o que pasan a través del área a lo largo de un período determinado de tiempo. Estas áreas se situarían en las diversas zonas geográficas del país cuya población se ha de enumerar, y los lugares donde se encuentren los enumeradores en cualquier momento, a medida que pasan por las diversas vueltas, constituirían los puntos al azar. Las personas que se encontrasen dentro de las áreas muestrales durante el tiempo de la enumeración se tratarían diferentemente según sean: a) residentes fijos del área, o b) transeúntes encontrados por el enumerador en su recorrido.

16. La enumeración en una muestra de puntos se debe repetir otro día para hacer por lo menos dos vueltas. El procedimiento en la primera vuelta es la enumeración (además de los habitantes regulares de las áreas designadas) de aquellas personas que estén pasando por esa área, y al mismo tiempo entregar, de alguna manera, a cada persona enumerada como transeúnte, alguna identificación, de manera que se la pueda reconocer si se la vuelve a encontrar en una segunda vuelta o en la tercera vuelta.

17. Teoría necesaria para la muestra combinada: aunque la teoría del muestreo por áreas está ahora suficientemente descrita en libros, y aunque existe también una literatura bastante considerable sobre el muestreo por puntos, la combinación de estos dos tipos de muestras todavía no había sido sugerida, por lo menos que nosotros sepamos. La ventaja de esta combinación no estriba en la reducción de la varianza, sino en la cancelación de los sesgos. La muestra por áreas concede una probabilidad demasiado pequeña de inclusión a las personas que son móviles, mientras que la muestra por puntos da a cualquier persona una probabilidad de inclusión proporcional a su movilidad. La com-

binación que se sugiere en la sección precedente, mediante la cual el enumerador contaría no sólo a las personas residentes en áreas seleccionadas, sino también a las personas de fuera que se encuentren dentro del área mientras que él está realizando su enumeración, se podría diseñar para conceder aproximadamente igual número de probabilidades a todos. Cualquier combinación de probabilidades sería útil para estos efectos si las probabilidades se pueden evaluar. Este artículo puede ser de interés, por consiguiente, incluso en aquellos países que tienen métodos censales muy desarrollados para

la población estable, pero que conceden un énfasis menor, posiblemente con un sesgo de subenumeración, a los elementos móviles.

18. El inconveniente que tiene el muestreo por puntos es la necesidad de incluir una proporción suficiente de la población en cada una de las dos o más vueltas que se realicen: el muestreo por puntos se ha de utilizar solamente en aquellos casos en que el muestreo por áreas por sí solo es impracticable. Puesto que en todos los países existe una población móvil, el muestreo por puntos ofrece una contribución general al método estadístico.

El programa indio de mejora de los registros básicos

S. P. JAIN

1. India tiene desde hace un siglo un sistema de registros de nacimientos y defunciones, pero en la actualidad este sistema no es totalmente satisfactorio. La organización que funcionaba no demasiado mal bajo las condiciones de vida más sencillas de otros tiempos, se trastornó durante el período de actividad anormal durante la segunda guerra mundial. Esto fue seguido por cambios administrativos y por una rápida expansión de las actividades gubernamentales en varias direcciones debido al hecho de que el país obtuviese su independencia en 1947. El trabajo de los registros fue relegado a un lugar de segunda importancia. Los problemas de desarrollo nacional eran tantos y tan diversos que en la formulación de los dos primeros planes quinquenales se prestó una atención desmesurada a lo que ya era evidente, mientras que el estudio de la población, que es básico a cualquier clase de planificación, no recibió la atención que exigía. Algunos estudios realizados después del censo de 1951 mostraron claramente que el país estaba experimentando una tasa de crecimiento considerablemente más alta del 2 por 100 por año, en lugar del plácido 1,3 por 100, que era la tasa que se había mantenido durante las tres décadas precedentes. Este crecimiento inesperado llamó la atención sobre el problema de la población y sobre la necesidad de observar más cuidadosamente el pulso del crecimiento de la población. Naturalmente, se pensó entonces en mejorar los sistemas corrientes de registros básicos además de explorar las posibilidades de métodos no tradicionales, como las encuestas por muestreo y el registro por muestreo, que se esperaba darían resultados rápidos y servirían para resolver cuestiones inmediatas, al mismo tiempo que se veía la necesidad de que los individuos declarasen con veracidad la ocurrencia de un nacimiento o una defunción, la edad de tal suceso, la nacionalidad y la paternidad en el caso de los nacidos. Más aún, los hechos individuales constituyen los

puntos centrales para comenzar los servicios personales, como el cuidado del niño y de la madre, la higiene y los servicios profilácticos, y la planificación familiar. Aunque estas utilidades todavía no tienen mucha importancia en la actualidad, es muy probable que adquieran una importancia mayor debido a la complejidad de la vida moderna. Sin embargo, para establecer un sistema eficaz de registros se requiere un período largo y lento. Si, como parece ser el caso, existe una gran posibilidad de que aumente la demanda en un futuro inmediato de registros sobre hechos individuales, será necesario comenzar desde ahora mismo.

2. Estas consideraciones precedentes fueron las que contribuyeron a que el Gobierno de la India aceptase un programa de mejora del sistema de registros básicos durante un período de cinco años comenzando en 1964 y con un coste estimado de 31 millones de rupias. El programa, sin embargo, no es lo suficientemente amplio. Intenta principalmente resolver el problema de reforzar la superestructura existente. Se espera que si se puede llevar a cabo con éxito este programa, se obtendrán muchas mejoras sustanciales. Incluso si se admite que no tenga éxito en el establecimiento de un sistema de registros totalmente eficaces, revelará por lo menos la dirección en que se deben realizar los esfuerzos posteriores. En ese sentido el programa actual constituirá la primera y muy importante fase de intentar establecer un buen sistema de registros a través de todo el país. Para algunos puede que este programa parezca demasiado limitado. Para evaluar debidamente las razones que motivaron este plan es necesario tener en cuenta ciertos factores básicos que tienen importancia sobre el sistema de registros. Parece muy probable que la mayor parte de los países en desarrollo, que están situados en una forma similar por lo que respecta a los registros, encuentren muchas características comunes en esta cuestión.

3. La India tiene recursos limitados, y considerando otras posibles utilidades de estos recursos, cualquier esquema aceptable de mejora de los registros tiene que establecerse en condiciones de la máxima economía posible. Realmente no se puede ni pensar en el establecimiento de una maquinaria independiente para los registros, debido a los recursos que se necesitarían sin ningún producto visible ni mensurable. El trabajo tampoco justifica una organización independiente. El país tiene 565.000 pueblos, con una gran concentración en los de pequeño tamaño, como se puede ver en las siguientes cifras:

Tamaño de la población	Número de pueblos (en porcentaje)	Su población (en porcentaje)
Menos de 200	31,2	4,9
200- 499	30,7	16,0
500- 999	21,1	23,3
1.000-1.999	11,6	24,9
2.000-4.999	4,7	21,3
5.000 y más	0,7	9,6
	100,0	100,0

Estas cifras demuestran que el 83 por 100 de los pueblos, que tienen el 44 por 100 de la población rural, tienen menos de 1.000 habitantes cada uno, y suelen implicar mucho menos de 120 hechos vitales al año. Una persona que se dedicara todo el tiempo al registro de nacimientos y defunciones localizados en cada uno de estos pueblos constituiría un lujo. Las alternativas prácticas, por consiguiente, son: a) mantener un registro localizado en un pueblo central con jurisdicción sobre un número sustancial de pueblos de alrededor, de forma que pueda tener una adecuada cantidad de trabajo; o b) utilizar los servicios del equipo disponible por parte de las autoridades locales para trabajar sólo durante parte del tiempo. La elección depende de muchos otros factores.

4. Generalmente, los pueblos están distribuidos a distancias considerables entre sí. El transporte y la comunicación entre ellos no están adecuadamente desarrollados. El tiempo de viaje y las pocas facilidades de transporte son las principales dificultades para que un registrador se ocupe de los pueblos de alrededor desde un lugar central. Por otra parte, los incentivos que estimulen la declaración de acontecimientos relativos a nacimientos y defunciones son muy

escasos. La mayor parte de la población es analfabeta e ignorante, y obtiene muy poca utilidad de un certificado de nacimiento o de defunción. Aparte del miedo a las disposiciones penales, que se imponen con muy poca frecuencia, existen muy pocos incentivos para efectuar el registro de un nacimiento o de una defunción. El certificado del registro no es la única evidencia admisible de la existencia de un hecho vital, o la prueba de la edad que una persona tiene, o de su identidad, puesto que se aceptan libremente otras alternativas. Los usos estadísticos del registro de datos todavía no han podido reafirmarse de una manera eficaz y generalmente se cuenta con la no disponibilidad de estadísticas fiables como algo que hay que aceptar. El registro no está ligado a la realización de servicios públicos personales. Los escasos incentivos, por consiguiente, resultan en malos datos, y éstos inhiben el desarrollo de los incentivos. Por ejemplo, es difícil insistir en la obtención de un certificado de nacimiento o de defunción sin causar molestias al público, a menos que las facilidades para el registro sean adecuadas, y que el mantenimiento de los archivos sea lo suficientemente satisfactorio como para asegurar que se podrá obtener certificado cuando así se desee. En algunas áreas, como Goa, por ejemplo, donde se insiste frecuentemente en la obtención de certificados de registro, muchas veces se dejan de aplicar las disposiciones mediante notificaciones regulares, puesto que una buena parte de los hechos vitales no han sido registrados. Esto puede que haya satisfecho a la ley, pero, desde luego, no ha constituido una ayuda para el sistema de registros.

5. Un estudio más a fondo del sistema de registro en los países desarrollados muestra que la eficacia del registro está directamente relacionada con la expansión de las facilidades médicas y de salud pública, y con la integración del uso de los certificados de nacimiento o defunción en las necesidades cívicas de la población. Así, en aquellas áreas en que estos dos factores tienen poca importancia, tampoco existen registros satisfactorios. Sin embargo, es bastante frecuente que la profesión médica se oponga a mezclarse en el trabajo del registro. Esto sucede aún más en un país como la India, donde la poca idoneidad del personal médico y de salud pública, incluso en áreas en que están en buena situación, ofrece a la profesión una especie de justificación de su indiferencia respecto a las necesidades del registro. Se nece-

sita realizar una gran labor en la India para conseguir que los hospitales presten una ayuda eficaz en la cuestión de los registros. Sin embargo, los servicios de hospitales son todavía inadecuados en el país, y por sí mismos no pueden garantizar la total cobertura de los registros. La mayor parte de los nacimientos todavía ocurren en casa. Incluso en la capital, Delhi, sólo el 65 por 100 de los nacimientos tuvieron lugar en instituciones. El sistema de tener los partos en casa es todavía corriente en todo el país. Una gran proporción de los nacimientos en las áreas rurales son asistidos por parientes y no por comadronas profesionales. Incluso las comadronas no están registradas, y la mayor parte de ellas no han sido preparadas oficialmente. Por consiguiente, no resulta práctico el tratar de tener una lista de todas ellas, para de esta forma asegurar el registro de aquellos nacimientos asistidos por las mismas.

6. Con respecto a las defunciones, existe la posibilidad de hacer uso de las personas encargadas de los lugares en que se dispone de los cadáveres, para dar información sobre los muertos. Pero para que este enfoque sea eficaz es necesario que se tenga conocimiento de todas las formas en que se dispone de los cadáveres, así como el establecimiento de una organización para recoger de una manera regular las notificaciones de tales personas. En ciertas áreas y comunidades la práctica común consiste en arrojar los cadáveres de niños al río, o enterrarlos en el jardín del hogar, o incluso en la misma habitación donde nacieron. Los lugares donde se dispone de las personas muertas todavía no están debidamente señalados. Las leyes sobre salud pública exigen un control de estas costumbres, pero realmente su cumplimiento es bastante ineficaz. No existe ningún sistema de permisos para entierros. Y es dudoso que el Gobierno lo implante por el momento.

7. Hay algunos casos en que la vida de la comunidad sí está regulada por el Gobierno. La necesidad de mantener un registro de los ciudadanos se ha notado, en especial, en relación con ciertas actividades, como el racionamiento de alimentos, la confección de listas electorales, los programas de lucha contra la malaria y la organización de la docencia, pero realmente sólo se han tomado medidas *ad hoc* para resolver los problemas inmediatos. Nunca se ha adoptado un esquema integrado y a largo plazo. Basándose en los datos del censo de 1951 se preparó un registro de todos los ciudadanos,

pero no funcionó de una manera eficaz. La administración de los pueblos (Panchayat) establece en sus normas que se mantenga una lista de los residentes en las áreas bajo su jurisdicción, pero la imposibilidad de mantener estas listas al día las han convertido casi en archivos muertos o sin utilidad. No se puede negar que el mantenimiento de un registro de ciudadanos puede constituir una gran ayuda para conseguir una total cobertura de los registros de nacimientos y defunciones.

8. Está claro que cualquier esquema para mejorar el sistema de registros tiene que tener en cuenta la situación que se ha descrito anteriormente. A la vista de la gran cantidad de problemas que se presentan, por el momento lo que más se recalca es la importancia de anotar cada nacimiento y defunción. El problema de obtener una cierta exactitud en los registros, que en las circunstancias actuales tienen que ser sencillos, se puede resolver insistiendo en que estos hechos sean verificados en los hogares a que se refieran.

9. Basándonos en la discusión anterior, parece evidente que la total cobertura de los registros en un registro local no puede depender enteramente de las declaraciones por parte del hogar o de las instituciones. Esto hace que los deberes de un registrador local sean considerablemente diferentes de los de un registrador en países donde los registros son completos. En estos países el registrador se limita a anotar los acontecimientos tal y como se le dicen. Pero en un país como la India tiene que dar varios pasos para dar información sobre cada nacimiento o defunción, con el fin de asegurarse de que los hechos no registrados sean registrados con diligencia. En otras palabras, tiene que desarrollar un sistema de informantes entre las personas que pueden saber o tener noticia de un nacimiento o defunción en la realización de sus propios deberes específicos, o debido a la posición social que ocupa en la comunidad. Así, pues, las notificaciones darán la dirección donde ha sucedido un nacimiento o una defunción, y así permitirán la detección de estos hechos, que de otra forma no son registrados por el hogar. Los detalles del registro, de todas formas, serán proporcionados por el hogar mismo. Las posibilidades de desarrollar organizaciones de informantes varían tanto de un área a otra que es difícil establecer una fórmula aplicable en todos los casos; mucho depende en realidad de la iniciativa local. En realidad, una de las principales tareas de la organización

supervisora local sería la de aconsejar al registrador local sobre los pasos que debería tomar para conseguir una total cobertura de los registros. En los municipios es posible utilizar como informadores a las agencias de comadronas, a los barrenderos y a los servidores de los lugares utilizados como depósitos de cadáveres, pudiéndose establecer una cierta organización para recoger la información y pasársela al registrador. En otras áreas no existen tales servicios, y, por consiguiente, el registrador tendrá que ponerse en contacto directamente con sus informantes. En otros tiempos puede que fuese cierto que, como en los pueblos todo el mundo conoce a todo el mundo, cualquiera podía proporcionar información sobre un nacimiento o una defunción en el pueblo, puesto que al ser acontecimientos poco frecuentes, automáticamente atraerían la atención del público. La experiencia actual es que, incluso en los pueblos, estas condiciones ya no existen, y, por consiguiente, es necesario establecer contacto con determinados tipos de personas a estos efectos. Por eso puede que sea más conveniente utilizar los servicios de las comadronas nativas, y de otras personas integradas socialmente en la vida del pueblo.

10. En otros tiempos, el policía del pueblo o el recaudador de impuestos podían fácilmente obtener este tipo de información y pasarlo luego semanalmente o cada quince días o mensualmente a los cuarteles de Policía o a las Oficinas de Impuestos. Pero estos organismos están ahora desapareciendo, o por lo menos encuentran cada vez más dificultades para ocuparse del trabajo del registro adecuadamente. Se lo dejan a la organización *panchayat*, que es una especie de administración local regida por los representantes del pueblo. En teoría, constituye lógicamente la organización más adecuada para realizar este trabajo de registro. Cada *panchayat* tiene un secretario pagado, con un cierto nivel de estudios. Su jurisdicción puede variar desde un pueblo a ocho o diez pueblos. Tiene obligación de visitar cada pueblo de manera regular, y sus actividades tienen un impacto muy íntimo sobre la vida del pueblo. Tiene que estar en contacto con los elementos más importantes de cada pueblo, y sin mucho esfuerzo adicional puede obtener información sobre nacimientos y defunciones mientras realiza los otros deberes corrientes. Sin embargo, existe la dificultad de que, por lo menos hasta ahora, el control administrativo de estos secretarios no es lo suficientemente eficaz como para

asegurar un trabajo disciplinado, como ocurría durante la época en que los policías realizaban el registro. La alternativa de tener un registrador pagado durante tiempo completo para que se ocupe de un número de pueblos que estén cerca unos de otros, además de ser muy caro, tiene pocas posibilidades de proporcionar buenos resultados. Se requiere una integración del registrador en la vida social del pueblo mayor de la que puede conseguir un registrador de fuera. La mejor solución sería la de tener un registrador que resida en la localidad en cada pueblo, pero si eso no puede ser, entonces es preferible tener uno que tenga a su cargo un cierto número de pueblos y que funcione casi como un residente local en cada uno de ellos. Parece preferible hacer a la administración local responsable del registro y utilizar los servicios parciales de los administrativos disponibles localmente para el trabajo de registros. Sin embargo, esto exige la resolución del importante problema de la supervisión local, así como de la educación y entendimiento público de los registradores para asesorarles en la forma de realizar su trabajo. Toda la superestructura se basa precisamente en esto.

11. El primer estudio en esta organización es el que se realiza a nivel de distrito, donde existe un registro de distrito que estimula y desarrolla los sistemas de registros en los pueblos. El encargado de la salud del distrito tiene una red de ayudantes repartidos por todo el distrito, y tiene un interés directo en la producción de buenas estadísticas basadas en los registros. Se pretende que se utilicen sus oficinas para mejorar los registros. Por otra parte, debe ser un registrador de distrito ex officio. El país tiene alrededor de 350 distritos, lo que significa que, como promedio, cada distrito tiene alrededor de 1.500 pueblos con algo más de un millón de personas de qué ocuparse. La función del registrador de distrito es la de asegurar la entrega periódica, mensualmente, de resúmenes sobre el movimiento de los registros por los diferentes registradores; organizar la inspección del trabajo de registro, incluyendo un control directo sobre la cobertura del registro; realizar cursillos de entrenamiento de registradores; proporcionar asesoramiento respecto a la forma y procedimiento de conseguir una cobertura de los registros, y organizar campañas de educación pública con respecto a la necesidad de registrar los nacimientos y defunciones. Uno de los defectos que se dan en la actualidad es la falta de información periódica de resultados por par-

te de los registradores locales. Diversos estudios realizados en Estados que tienen un mejor sistema de registro demuestran que alrededor del 20 al 25 por 100 de los informes no llegan a las oficinas estatales, y otros se envían con demasiado retraso. Sólo algunos informes se reciben a su debido tiempo. Se ha descubierto que la regularidad en la entrega de estos informes significa una mayor atención respecto al trabajo de registro y, por consiguiente, mejores datos desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo. Otra responsabilidad de la oficina de registro del distrito es la de organizar una inspección y un control del trabajo de registros. Esto constituye una medida importante en el esquema de mejoras, puesto que los registradores locales pueden caer en negligencia si no existe esta inspección local. Se debe utilizar al equipo ambulante de ciertos organismos, como el Departamento de Salud, la Oficina Estatal de Estadística y el Departamento de Desarrollo Comunitario, para realizar estas inspecciones dentro de un plan sistemático de visitas locales.

12. Para organizar estas actividades anteriormente enumeradas sólo se proporciona al registrador de distrito un pequeño equipo, generalmente un par de ayudantes. El trabajo de campo tiene que ser realizado por los equipos disponibles de los departamentos de Salud Pública y Medicina, así como de otras organizaciones. La Oficina de Registros del distrito tiene que actuar principalmente como organismo de enlace entre los registradores locales y la oficina estatal, y como vigilante para asegurar que el programa ideado por los expertos estatales y del distrito se lleve a cabo verdaderamente por parte de los equipos de campo de estos diferentes departamentos. El sistema de inspecciones de informantes y de comprobaciones proporcionará información sobre la eficacia de los registros, y sobre esta base el registrador de distrito se pondrá en acción con la ayuda de las autoridades apropiadas. En las etapas iniciales esto puede significar la realización de campañas sistemáticas para provocar un buen sistema de registros. Los equipos de campo de departamentos como el de Sanidad y Desarrollo Comunitario, probablemente tendrán papeles diferentes en la dirección de su propaganda a favor de los registros mediante los acostumbrados medios audiovisuales en las ferias y festivales, así como en otras reuniones de carácter público. Este enfoque, que se basa en la administración de los buenos oficios de la red disponible de trabajadores de otros departamen-

tos, viene determinado por consideraciones de coste y volumen de trabajo. Un equipo que se dedicara de una forma exclusiva a los registros constituiría un gasto prohibitivo.

13. Sólo el 17 por 100 de la población india vive en áreas clasificadas como urbanas, pero de esta proporción sólo una proporción menor tiene comités municipales con un equipo bien preparado de vacunadores y asistentes sanitarios, y un departamento de salud pública independiente para cada ciudad. En estos casos se puede utilizar un enfoque bastante diferente, puesto que tienen hospitales, médicos privados, comadronas y lugares definidos para disponer de los cadáveres. Regulando su papel en la operación del registro se pueden conseguir mejoras muy importantes. Parece posible conseguir un buen registro obligando a los hogares a informar sobre los hechos vitales, y completando esto mediante un sistema de informadores que detecten los hechos no registrados. A estos efectos parece esencial reforzar la unidad estadística en la oficina de la ciudad para que administre los estatutos y procedimientos del registro. Se debe obtener la cooperación del público no solamente a través de una propaganda educativa, sino también creando incentivos e instituyendo medidas que hagan necesaria la obtención de un certificado de nacimiento para ser admitido en la escuela y para otras circunstancias, y de un certificado de defunción para probar la muerte de alguna persona. Se deben concentrar los esfuerzos para obtener estadísticas fiables sobre las causas de la defunción, obligando a los médicos a extender un certificado sobre la causa de la defunción y tabulando estos datos separadamente. Puesto que las estadísticas vitales son de interés operacional para el Departamento de Salud Pública, se debe estimular a los municipios a recopilar sus datos de registros, siempre y cuando se les proporcionen las facilidades necesarias. Debido a consideraciones respecto al coste, se ha proyectado un programa en diversas fases para cubrir municipios de diferente tamaño, pero como los municipios grandes necesitan comparativamente una asistencia menor, se les ha dado también una preferencia en este programa. Así pues, por todas partes, el programa se ha impuesto el desarrollar, en un área cada vez más amplia, un sistema de nuevos registros, pero a realizar en diversas fases.

14. Es evidente que un programa como el enunciado más arriba, que se basa en la utilización de un equipo de trabajadores de tiempo parcial procedente de diversos departamen-

tos, requiere una unidad fuerte, como la oficina estatal, para controlar y desarrollar el sistema de registros en el Estado. Se concede gran importancia al establecimiento de tales unidades, y a este respecto se está reforzando adecuadamente el equipo en sus diversos niveles de administrativos, ayudantes y directivos. El director en funciones de cada unidad tiene que tener un *status* suficientemente alto y con una amplia visión del problema de manera que pueda obtener fácilmente la cooperación de otros departamentos para organizar un sistema de trabajo eficaz.

15. Más aún, la unidad mecánica de tabulación es un instrumento importante en el esquema de estas mejoras. Las estadísticas vitales se recopilan en la oficina estatal a partir de los resúmenes de las entradas en el registro. Esto no solamente evitará errores procedentes de los diferentes estadios de la información, debido a falta de escrutinio de los datos y a diferentes tipos de recopilación, sino que facilitará también el conocimiento de aquellas áreas donde los registros son diferentes y de aquellas que no envían sus informes, de forma que en cualquier caso se pueda tomar rápidamente una acción para remediar dicha situación. Será una tarea fácil preparar como subproducto un índice eficaz de nacimientos y defunciones registrados a partir de tarjetas perforadas. Este índice hará mucho más sencillo el conocimiento de los hechos vitales. Asimismo debería estimular el uso de los certificados de nacimiento y defunción, y por consiguiente, debería contribuir al establecimiento de un buen sistema de registros. Igualmente será posible realizar estudios analíticos para descubrir las características típicas de los hechos vitales, que no son declaradas. El Gobierno central está estableciendo unidades especiales para la promoción del registro y para la investigación operacional de la recogida de datos. También se ha establecido un fondo separado para impulsar la investigación y prestar ayuda financiera a las autoridades locales de los registros en la implantación inicial de nuevos procedimientos y prácticas de llevar a cabo el registro. Se espera, por consiguiente, que estas unidades estatales reforzadas jueguen un papel dinámico en el desarrollo de buenos registros.

16. Ya se han mencionado las encuestas por muestreo y los registros por muestreo para satisfacer las necesidades inmediatas de datos que indiquen las tendencias en las tasas vitales.

También se deben realizar esfuerzos en otra dirección, que es la de recoger estadísticas vitales fiables para ciertas áreas tanteando las posibilidades de los centros sanitarios vitales. Estos centros tienen una red de funcionarios ambulantes que tienen que proporcionar servicios médicos y de salud pública. La organización de la planificación familiar también está contribuyendo con su equipo de trabajos de campo. Esta organización tiene también un gran interés en tener buenas estadísticas vitales a escala nacional, para evaluar los resultados de sus programas y conocer las tendencias de la población, así como por otros motivos operacionales. Ya se ha ideado un esquema de acción para recoger información sobre nacimientos y defunciones a través de dicha organización. Los datos así recogidos servirán como control de los registros normales, pues se piensa en guardarlos por separado. Los centros sanitarios están naturalmente ocupados en sus actividades sanitarias específicas. Pero el personal paramédico concede una atención especial a la recogida de datos sobre causas de las defunciones. Este equipo se encarga de ponerse en contacto con el hogar afectado para recoger información sobre las circunstancias de la muerte, de manera que se pueda establecer la causa de acuerdo con una lista no médica. Un estudio piloto ha demostrado que es práctico el recoger estos datos, pues deberían ser de bastante utilidad para los especialistas en medicina y en sanidad pública con vistas a la organización de sus actividades. Incluso cuando no se pueden determinar las causas de una manera precisa, todavía tienen una gran utilidad, pues indican aquellas áreas que se deberían estudiar con mayor atención mediante la investigación de casos individuales.

17. Este programa está respaldado aún más por la promulgación de una ley sobre registros centrales, que organiza a todo el equipo de los registros dentro de una sola jerarquía, invistiendo al Gobierno central con el poder necesario para obligar a los Estados a tomar aquellas medidas que sirvan para desarrollar un buen sistema de registros. Hasta ahora, los Estados y en muchas ocasiones también las áreas locales, tienen sus propias leyes y regulaciones sobre este aspecto. Esta ley central aspira a reunir a todas estas áreas y Estados, con reglas y regulaciones diferentes, dentro de un solo sistema legislativo, de manera que se pueda conseguir un estándar mínimo para todos ellos.

Criterios para el ajuste de datos

NATHAN KEYFITZ y E. M. MURPHY

1. En la actualidad tenemos información para muchos países, Estados, ciudades y otros territorios con respecto a: *a*) población por edad y sexo; *b*) nacimientos; *c*) defunciones, y *d*) migraciones, en diversos períodos de tiempo, pero esta información es incompleta, o se contradice, o es incompleta y contradictoria. Desde el punto de vista de estos datos demográficos básicos, se podría ordenar a los países en un continuo, desde Suecia, donde los apartados *a*), *b*), *c*) y *d*) están disponibles con una aparente exactitud para intervalos de cinco años desde por lo menos 1780, a través de Francia, Gran Bretaña, los Estados Unidos y hasta la India, donde el período que cubren los datos oficiales es más corto, pero, sin embargo, considerable, y, finalmente, hasta aquellos países que tienen solamente uno o dos censos recientes y nada más. En este trabajo vamos a intentar establecer un marco de referencia en el que se pueda discutir el problema de la extracción de una descripción consistente y realista, desde el punto de vista numérico de la evolución demográfica de un país. El objeto, por consiguiente, es proporcionar un punto de vista sobre las alternativas que existen, puesto que incluso en un campo en el que la rivalidad es inevitable, es posible que las decisiones sean mejores cuando se toman de una manera explícita, y teniendo en cuenta las diferentes alternativas.

2. Consideremos un procedimiento muy práctico, del tipo que proporciona inspiración para llevar a cabo un plan más sistemático. Si podemos disponer de un conjunto más o menos exacto de censos, y partimos del supuesto de que la superenumeración en los censos es bastante rara mientras que la subenumeración es bastante frecuente; si, además, hacemos algunas estimaciones sobre la esperanza de vida o algún otro índice de mortalidad para ver cómo cambia a lo largo del período cubierto por los censos; y si además tenemos algunas otras es-

tadísticas o estimaciones respecto a la cantidad de inmigración neta y su incidencia por edad y sexo, realmente podemos hacer bastante. Refiriéndonos de una manera concreta a los datos suecos, sobre los que hemos realizado algunos cálculos, parece que el primer paso debe ser el de interpolar a un modelo estándar de grupos de edad de cinco años. El resultado de esto es que diríamos que había 97.267 varones de quince a diecinueve años en 1780, y 91.167 varones de veinte a veinticuatro años en 1785. La probabilidad de sobrevivir cinco años, ${}_5L_{20}/{}_5L_{15}$, viene dada por las tablas de vida que hemos calculado, según las defunciones de 1780 y la población, que era de 0,96991, y partiendo de las defunciones y de la población de 1785, que era de 0,95419. Podríamos obtener el promedio de estas dos razones de supervivencia, lo que nos daría 0,96205. Si multiplicamos esta cifra por los 97.267 varones de quince a diecinueve años de 1780, se obtiene 93.576, lo cual constituye un exceso de 2.409 sobre los 91.167 varones de veinte a veinticuatro años que aparentemente deberían haberse contado en 1785. Habríamos tenido una mayor precisión si hubiésemos utilizado una tabla de vida basada en todas las defunciones entre los dos censos, o una sustracción simple de las defunciones reales registradas para cada una de las edades incluidas en este grupo, sin necesidad de confeccionar una tabla de vida. Si, por una parte, no se hubiese podido disponer de estadísticas sobre defunciones, habríamos podido estimar la esperanza de vida (en realidad de 32,91 años para los varones en 1785, según los cálculos), y luego utilizar una tabla de vida modelo en que se nos diese la e_0 estimada. Por otra parte, si hubiésemos tomado en cuenta la emigración registrada, habríamos dispuesto de un conjunto cerrado de datos, y podríamos haber utilizado la relación existente en este conjunto cerrado para obtener un grado de libertad en la estimación de los errores.

3. Pero todo esto realmente significa tratar de sacar demasiado de los datos. Pues estas cifras dependen de: a) lo completo que sean los dos censos en cuestión; b) la exactitud de las tablas de vida, así como c) la exactitud de las estadísticas de migración. Existen por lo menos cuatro hechos diferentes o incógnitas que hay que inferir con respecto a esta cohorte particular, y solamente una ecuación de la que podamos inferirlas. La formulación de este sistema es demasiado indeterminada, y no se puede pensar en ninguna técnica que pueda ayudarnos a resolverla sin incorporar algunos supuestos. Por consiguiente, o bien tratamos de obtener más ecuaciones en nuestro modelo, sin aumentar en forma correspondiente al número de parámetros que se han de inferir, o elegimos la alternativa de reducir de alguna manera el número de parámetros desconocidos que suponemos tienen importancia, hasta igualarlo al número de ecuaciones (independientes) de las que intentamos inferirlos.

4. No es difícil reducir el número de incógnitas. Ciertamente, todo lo que necesitamos hacer es suponer que los dos censos son completos y que la tabla de vida es adecuada, e inmediatamente uno tiene una cifra de emigración de 2.409, que se puede utilizar para evaluar la emigración neta registrada. O, si uno supone que la migración neta registrada y los dos censos son adecuados, entonces dispondremos de la tasa de supervivencia. Para establecer esta cuestión, en términos generales, cualquier conjunto de supuestos que limiten suficientemente ciertos parámetros, nos permitirá resolver las ecuaciones, de forma que se puedan conocer los restantes parámetros. Por consiguiente, lejos de ser insoluble, el problema tiene muchas soluciones, y nuestro trabajo consiste en encontrar aquella que sea menos insatisfactoria.

5. El principio general es que hay que partir de supuestos que sean tan débiles como sea posible. Parece más débil, por ejemplo, suponer que las tasas de natalidad para un año determinado están igualmente subestimadas para las diversas edades de las madres, que suponer que todas ellas son correctas. Parece bastante débil suponer que una tendencia lineal servirá para describir el grado en que los registros de defunciones están completos, sometidos a errores al azar, y que se derive de los datos el gradiente de la línea de tendencia y la varianza de las desviaciones desde ésta. Si estamos tratando de inferir el número de nacimientos en una co-

horte determinada, por ejemplo, la de 1770-1775 en Suecia, trabajando hacia atrás con los censos, entonces parece más débil suponer el valor de $l_{0/5}L_{75}$ referente a la tabla de vida de 1775-1780, y el número de personas de cinco a nueve años en 1780, que suponer el número de personas de ochenta a ochenta y cuatro años en 1850, y la validez del valor $l_{0/5}L_{80}$ para la tabla de vida de 1775-1780.

6. Una presentación que haga explícitas las posibles elecciones es más compacta si se pone en forma de matriz¹. Nosotros hemos supuesto que nuestras matrices operan sobre vectores que consisten en grupos de edad estándar de cinco años, de cero a cuatro, de cinco a nueve, ..., de cuarenta a cuarenta y cinco. $\{K_0\}$ es el vector vertical que muestra el número de personas en los nueve grupos de edad para un sexo. Si la matriz de proyección M se puede considerar como una suma de S que contenga los factores de supervivencia y B que proporciona los nacimientos, los únicos elementos distintos de cero de S estarán en la subdiagonal, y los referentes a B estarán en la fila superior. Para nosotros el movimiento de la población desde una fecha a la siguiente se produce mediante una premultiplicación por el operador $M = S + B$:

$$M \{K_{1780}\} = (S + B) \{K_{1780}\} = \{K_{1785}\}, \quad (i)$$

en donde $\{K\}$ simplemente indica las estadísticas registradas para la fecha específica, y $\{K\}$ representa la estadística calculada. Podremos entonces comparar $\{K_{1785}\}$ con $\{K_{1785}\}$, y de estas comparaciones derivaremos la información que se puede entonces transmitir al programa para conseguir unos resultados mejores o por lo menos más consistentes. En esta presentación todas las fórmulas se refieren a un sexo en un solo período.

7. La diferencia vectorial $\{K_{1785}\} - \{K_{1785}\}$ contiene nueve números cuyas magnitudes están relacionadas de diversas formas con las discrepancias en los datos, como por ejemplo, las diferencias en cuanto al grado en que una lista esté completa en cada censo. Denominemos $1/u_t$ al grado en que un censo esté completo en el tiempo t , siendo u_t un número de una escala ordinaria, como 1,05, de forma que el vector

¹ Véase P. H. Leslie, *Biometrika*, vol. XXXIII (1945), págs. 183 a 212, y vol. XXXV (1948), págs. 213 a 245, para un relato detallado de la presentación mediante matriz de las tasas de natalidad y mortalidad específicas por edades.

verdadero de la edad para 1780, por ejemplo, se estimará por $u_{1780} \{K_{1780}\}$. Por el momento no hemos establecido ninguna diferencia de u_t por edad; si la experiencia demuestra que deberíamos reconocer diferentes grados de perfección en las diferentes edades, entonces u_t se convertirá en una matriz diagonal, en la que por lo menos habrá dos proporciones diferentes, quizá una para cero a cuatro años y otra para edades posteriores.

8. ¿Pero qué ocurre con el componente de la supervivencia en las proyecciones? Realmente no podíamos aplicar un solo factor a las razones de supervivencia, ${}_5L_5/{}_5L_0$, etc., que constituyen la matriz S ; son los defectos de registro en las defunciones más que los de la población los que constituyen el elemento principal de cualquier error en S . Por consiguiente, hemos sustraído S de la matriz con la unidad en sus elementos subdiagonales, a lo que podemos denominar I_s , y después hemos aplicado la corrección v_t con el tiempo t a esto, de forma que en lugar de S escribiremos $I_s - v_t(I_s - S)$. En esta fórmula la fracción $1/v_t$ representa el grado en que esté completo el registro de defunciones. Como en el caso del censo podríamos más tarde desear diferenciar el grado en que esté completo cualquier grupo de edad más joven del grado de perfección en los grupos de más edad.

9. El ajuste para la subenumeración de los nacimientos requiere un factor que denominaremos w_t , elegido de tal manera que proporcione un acuerdo entre la población proyectada de menos de cinco años de edad y la que se muestra en la fecha del censo para el que se realiza la proyección. Aquí, como en otras ocasiones, el factor elegido para hacer que los datos corregidos para períodos sucesivos sean consistentes, incluye el grado en que esté completa la fuente de datos o la simple falta de idoneidad de las tablas de fecundidad modelo, si es que se utilizan éstas.

10. Es evidente que existe mucha menos información sobre la fecundidad específica por edades que sobre la mortalidad. Probablemente, en la mayoría de las situaciones todo lo que podremos hacer es suponer una pauta de fecundidad específica por edades, y luego ajustar el nivel mediante un factor constante. Para adaptar el punto de vista de la teoría económica y sicométrica, las tasas verdaderas y separadas específicas por edad no se pueden identificar en general a partir de las ecua-

ciones en las observaciones². Si pensamos que la estructura subyacente da origen a las observaciones de manera que una estructura determinada genere una y solamente una distribución de las variables observadas, entonces la cuestión de la identificabilidad consiste en una cuestión de si dos o más estructuras podrían generar la misma distribución probabilística conjunta de las variables observadas. Si es que pueden, entonces se puede decir que son equivalentes, y por tanto, sólo aquellos parámetros que sean iguales en todas las estructuras equivalentes serán identificables. Pues un parámetro que pueda variar entre las diversas estructuras pero que dé origen a la misma distribución de valores observados no podrá ser inferido a partir de las observaciones sin que tenga importancia lo extensas que éstas sean³.

11. Teniendo en cuenta que la distribución por edades de las madres no cambia de una fecha a la siguiente, diversas tasas específicas por edad, que se supongan constantes a lo largo del tiempo, podrán explicar el cambio en el número de nacimientos. Solamente si existen alteraciones considerables en la distribución por edades de las mujeres en edad de reproducción y si las tasas específicas por edad se pueden considerar como constantes o cambiantes de una forma que sea conocida, será posible inferir las tasas específicas por edad a partir de la distribución por edades de los censos solamente. Las discrepancias entre el número proyectado de niños de menos de cinco años y los enumerados en el censo, si la distribución por edades de las mujeres cambiase de forma apreciable, podrían llevarnos a inferir un ajuste por niveles y, digamos, que la pauta de incidencia por edades supuesta implica unas tasas relativamente demasiado altas para las edades mayores. Este último hecho se podría traducir en un ajuste lineal. Incluso se podría inferir un ajuste cuadrático si las variaciones en la distribución por edades fueran muy grandes, utilizando polinomios ortogonales. Aunque no tenemos ninguna esperanza de que se utilicen, podemos considerar la matriz diagonal de términos lineales, L_t , y de términos cuadráticos, Q_t . Por consiguiente, la matriz de tasas corregidas o ajustadas de natalidad sería

² J. Johnston, *Econometric methods* (Nueva York, McGraw-Hill, 1963), págs. 249 y sigs.

³ Olav Reiersøl, "Identifiability of a linear relation between variables which are subject to error", *Cowles Commission Papers*, nueva serie, No. 39.

$B(w_t I + L_t + Q_t)$, en la que I es la matriz de identidad corriente, consistente en unos en la diagonal y ceros en otros lugares.

12. Nuevamente, no existe la posibilidad de identificar separadamente la distribución por edades de los emigrantes en cada censo, así como las otras incógnitas, pero podemos esperar razonablemente encontrar su número total si es que tienen una distribución por edades distinta de la población que permanece. Supongamos que la distribución por edades de los emigrantes netos sobre la base de la unidad viene determinada por el vector $\{E\}$ y su número total por $x_t \{E\}$.

13. Ahora podemos ya volver a escribir (i) en términos de lo que esperamos hará disminuir el número de incógnitas más allá del número de ecuaciones, y además tendrá una estructura tal que permita la identificación de los factores de corrección:

$$[I_s - v_t (I_s - S) + B (w_t I + L_t + Q_t)] u_t \{K_t\} - x_t \{E\} - u_{t+1} \{K_{t+1}\} = 0 \quad (\text{ii})$$

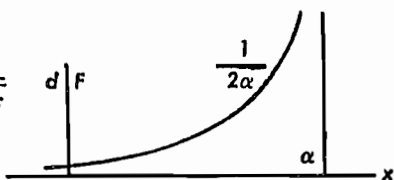
Antes de pasar a discutir la solución de (ii), queremos señalar que representa como caso especial un cierto número de procedimientos de sentido común para ajustar los resultados censales y de las estadísticas vitales. Si $v_t = w_t = u_t = u_{t+1} = 1$ y $L_t = Q_t = 0$, es decir, si todos los datos excepto los referentes a migraciones son fiables y están disponibles, entonces la solución de $x_t \{E\}$ será la migración inferida según la edad. Si $v_t = w_t = u_t = 1$ y $x_t \{E\}$ son conocidos, entonces u_{t+1} , la corrección en el segundo censo, se podrá inferir diversas veces. De una forma similar se podría inferir v_t si se supone que se conocen los censos y la migración.

14. Esta forma de considerar la cuestión probablemente dará muchos frutos si se aplica a una secuencia larga de censos sucesivos. Entonces podemos suponer que las funciones de corrección u_t , v_t , w_t , x_t son constantes, o bien cambian gradualmente, o si es que cambian bruscamente lo hacen de la misma manera para todas las edades al mismo tiempo, o por lo menos son las mismas para algunos grupos de edad. Este tipo de supuesto parecería ser más débil que el importar una tabla de vida de algún otro lugar o al menos puede servir para comprobar la idoneidad de la tabla de vida.

15. Para cada período intercensal la ecuación vectorial (ii) está compuesta de nueve ecuaciones en escala, y su acumulación a lo largo de un cierto número de períodos proporcionará una gran cantidad de información que se puede asignar entre las estimaciones y el error de las estimaciones. Si convertimos a w_t en una función lineal de t durante períodos de veinte años cada uno, haciendo a $L_t = Q_t = 0$ y suponemos que u_t y v_t son las ecuaciones cuadráticas para cada nueve censos sucesivos, es decir, cuarenta años, tendríamos $8 \times 9 = 72$ ecuaciones a lo largo de los ocho períodos intercensales, y solamente diez incógnitas (las incógnitas consistirían en dos parámetros para cada uno de dos períodos para w_t ; tres parámetros para cada uno de los valores de u_t y v_t). Con esta gran cantidad de ecuaciones podríamos dividir el período en intervalos más cortos, obtener soluciones separadas y señalar las variaciones entre las diversas soluciones. De esta forma podríamos conseguir alguna información sobre la consistencia de nuestros supuestos, reuniendo las ecuaciones en grupos, resolviendo incógnitas como u_t , y luego comparando las soluciones. Esto no cubriría toda la variación a la que estaría sujeto el sistema (es decir, no nos revelaría una subenumeración consistente y uniforme en todos los períodos y con respecto a todas las edades), pero todavía nos permitiría conocer alguna indicación sobre la arbitrariedad del trabajo.

16. Enlazando los censos sucesivos y suponiendo que la falta de cobertura cambia de una manera lineal o cuadrática, reduciremos el número de incógnitas a un número más pequeño que el número de ecuaciones, y al mismo tiempo identificaremos las ecuaciones. Ciertamente, podemos ir más allá de esto y tener algunos datos extra para estimar el error en esos enlaces, pues tenemos un gran número de estimaciones. Una vez que disponemos de estimaciones superfluas, el problema será el de seleccionar entre ellas. No es ni mucho menos evidente cuál deba ser el criterio que se utilice en esta selección. La elección de una estimación mediana; la media aritmética de las diversas estimaciones; éstas y otras posibilidades se nos presentan al realizar un muestreo en un universo desconocido. Pero en demografía existe asimetría entre la enumeración por exceso y por defecto; esta última es, desde luego, mucho más frecuente, y por consiguiente impide realizar un ajuste mediante un promedio que sea simétrico.

17. Esta situación se puede considerar como si fuese similar al muestreo en una distribución cuya probabilidad tiene una forma en J , es decir,

$$dF = \frac{dx}{2\sqrt{\alpha}\sqrt{\alpha-x}}$$


donde α es la población real del país y x es el número enumerado en el censo; supongamos que se han realizado un cierto número de censos, todos los cuales dan un valor de x , por ejemplo, el tamaño de una cohorte determinada, es decir, los nacimientos en un año determinado. Una estimación del límite derecho α de la distribución de x es simplemente el elemento mayor de la muestra. Tomaríamos entonces el conjunto de parámetros que nos diese la cifra mayor para esa cohorte, si es que estábamos infiriendo los nacimientos a partir de diversos censos.

18. Sin embargo, puede que en toda la discusión anterior hayamos hecho el problema más difícil de lo que en realidad es. Los quince elementos distintos de cero en la matriz 9×9 no son hechos independientes; éstos y otros muchos elementos generados en los cuadrados de la matriz se pueden ajustar relativamente bien en un espacio tridimensional cuyos ejes serían los tres vectores característicos que tuviesen el mayor módulo de la matriz proyectada. Si éste fuese el caso podríamos tratar de confinar la operación de ajuste a los tres primeros vectores y a las raíces latentes a que corresponderían para representar el crecimiento de la población.

19. Supongamos ahora que un investigador ha ideado un conjunto de supuestos que le per-

mite reemplazar los datos inconsistentes por un conjunto perfectamente consistente. En el caso de Suecia, debería ser posible hacer esto mediante una aplicación de los supuestos que se han descrito en la discusión precedente para llegar a una colección de tablas de vida, totales censales, nacimientos y defunciones, de tal manera que comenzando con la población ajustada para cualquier fecha, y sustrayendo las defunciones ajustadas y la inmigración neta, y sumando los nacimientos ajustados, se obtendría con toda exactitud la población ajustada en la fecha del siguiente censo, por edad y para cada censo. Esta gran operación de ajuste sustituiría por unas 10.000 cifras publicadas originariamente un nuevo conjunto completo de las mismas. Consideremos que este nuevo conjunto de cifras es el primer ajuste, A_1 . Mediante reglas diferentes se podría llegar a otros ajustes, como A_2 , A_3 , etc., cada uno de ellos perfectamente consistente con sí mismo y diferente de los datos brutos en todas o casi todas las cifras.

20. Se necesitará algún sistema de puntuación para elegir entre A_1 y A_2 . Ese sistema puntuaría cada discrepancia entre la cifra originaria y la ajustada en una cantidad que sería igual a su cuadrado, con un peso de 10 si la cifra ajustada es más baja que la del censo original o la de alguna otra enumeración, y un peso de uno si es más alta que la enumeración original; asimismo se daría un peso de cinco para los nacimientos y las defunciones, y un peso de uno para los emigrantes y para las cifras de población. El sistema de puntuación tendría que ser diseñado muy cuidadosamente; en relación con él todas las comparaciones de los ajustes son perfectamente objetivas, y sería posible decir cuál de los ajustes A_1 y A_2 es en conjunto mejor, viendo cuál de los dos tiene la puntuación más baja.

El problema de la estimación de las tasas vitales en Paquistán

KAROL J. KRÓTKI

INTRODUCCIÓN

1. Este artículo se refiere a tres aspectos de la estimación de las tasas vitales en Paquistán: un obstáculo, una solución imposible y una alternativa no ortodoxa. El obstáculo es la incapacidad de los sistemas corrientes de registro de ser comprensivos, debido a características inherentes a ellos. La solución imposible es la utilización de ciertas técnicas analíticas: errores no tradicionales en la declaración de la edad impiden una estimación exacta de la fecundidad, mientras que el crecimiento intercensal (y consecuentemente la mortalidad, como un residuo de sustraer la fecundidad del crecimiento) es sospechoso debido a las migraciones políticas y religiosas y a los sesgos de enumeración. La alternativa no ortodoxa consiste en un experimento para estimar el crecimiento de la población (*Population Growth Estimation*), conocida en Paquistán como el experimento PGE.

2. *Variedad, falta de fiabilidad e importancia de las tasas vitales.* En el corto período de unos pocos años las tasas de crecimiento de la población utilizadas en los documentos oficiales aumentaron desde el 1,4 por 100 en 1957 hasta el 1,8 y del 2,2 al 2,6 por 100 en 1963¹. Existen ahora bastantes indicadores de que la tasa corriente es considerablemente más alta². Mien-

tras que posiblemente hubo una aceleración en la tasa de crecimiento, las cifras anteriormente citadas no son proporcionales a los cambios en el crecimiento. Siendo así que el papel de las tasas vitales es crítico para el futuro de Paquistán, la incertidumbre sobre su nivel real es una causa de preocupación muy seria. Las formas en que se ha tratado de reducir esta incertidumbre se describen a continuación.

EL OBSTÁCULO

3. *Los intereses creados del público.* Si nos basamos en los productos de los sistemas corrientes de registros vitales, no podremos hacernos una idea sobre la tasa de crecimiento de la población. Estos sistemas cubren solamente una proporción pequeña y errática de todos los acontecimientos vitales. Para mejorar estos sistemas dentro de un período de tiempo razonable sería necesario superar el obstáculo de la inercia general, que se puede dividir en cuatro partes.

4. El primero de ellos es que al público le gusta continuar con el sistema errático actual. En realidad, la gente considera que la no declaración de los nacimientos constituye una ventaja, puesto que la carencia de un certificado de nacimiento dificulta el cumplimiento de ciertos límites de edad rígidos en diversas etapas de la vida en las que la edad es un factor determinante: la admisión a la escuela, los matrimonios tempranos, la admisión y promoción a la vida pública, y/o el retiro obligatorio. A menos que se apruebe una ley inmediatamente, estipulando que en un plazo de seis años la admisión de un niño a la escuela sin certificado de nacimiento significará una cuota alta de admisión, cualquier intento de hacer aumentar el número de nacimientos registrados estará llamado a fracasar debido a las ventajas de no estar registrado.

¹ Paquistán, Junta Nacional de Planificación, *The First Five-Year Plan: 1955-1960* (Karachi, 1957), página 191; *The Second Five-Year Plan: 1960-1965* (Karachi, 1960), pág. 331; Paquistán, Censo de Población, 1961, *Census Bulletin No. 2; Sex, Urban-Rural, Religion, Non-Pakistanis* (Karachi, 1961), pág. 4; Karol J. Krótki, "Population size, growth, and age-distribution: fourth release from the 1961 census of Pakistan", *The Pakistan Development Review*, vol. III, No. 2, pág. 302; y Paquistán, *Outline of the Third Five-Year Plan: 1965-1970* (Karachi, agosto de 1964), pág. 204, párrafo 20.

² Karol J. Krótki y Nazim Ahmed, "Vital rates in East and West Pakistan: tentative results from the PGE Experiment", *The Pakistan Development Review*, vol. IV, No. 4 (1964).

5. *Vacío organizativo.* El registro de los hechos vitales es uno entre muchos de los deberes estatutarios de la organización de los pueblos bajo un departamento. En la cúspide la responsabilidad pertenece a otro departamento, que tiene una gran cantidad de otros y diferentes intereses, de manera que esta tarea "se asigna"³ a otros servicios inferiores según las diversas partes del país. Los planes para llevar a cabo un sistema de registros auténticamente nacionales se suelen concentrar en la estructura organizativa, y tienden a ignorar los problemas a nivel de pueblos.

6. *Influencia internacional.* En tercer lugar la atención que se concede al problema está influida por la atmósfera internacional prevaliente. Se ha establecido un panel de estadísticas sanitarias; paralelo al panel sobre estadísticas vitales, como si se pudiera progresar en absoluto a base de determinar las causas de la mortalidad. El clima predominante de la opinión internacional, combinado con la costumbre de hacer todo lo que han hecho los países desarrollados, no parece encontrar resistencia, por muy perjudicial que pueda ser la solución de problemas que necesitan una atención eficaz y urgente⁴.

7. *La laguna entre la economía y la demografía.* El cuarto obstáculo es la carencia de conocimientos demográficos por parte de los economistas y el horizonte tan limitado de los análisis demográficos. Los economistas se ocupan principalmente de la tasa de crecimiento; entonces despegan, si no necesariamente en el sentido de Rostow, hacia el reino del cálculo económico, con la población r como variable independiente y dada. Una vez que se establece de alguna forma una tasa de crecimiento,

³ El proceso real es menos preciso de lo que sugerirían las palabras "handing over". Aquí, como en otras partes de este trabajo, el autor se ha basado considerablemente en una monografía, cuyo autor, sin embargo, no es responsable de las conclusiones que se sugieren en este artículo. Véase Elizabeth Gustafson, *Official Registration Systems of Vital Events in Pakistan*, Serie de Estudios PGE No. 9 (Karachi, Oficina Central de Estadística, agosto de 1964).

⁴ En aquellas circunstancias en que, debido a limitaciones de tipo económico y personal, hay que elegir, se debe dar preferencia a la recogida de estadísticas vitales sobre la determinación de las causas de defunción. Sin embargo, véase Ives Biraud, "Une méthode d'enregistrement des causes approximatives de décès dans les régions sous-développées", *International Population Conference*, New York, 1961, vol. II (Londres, International Union for the Scientific Study of Population, 1963), págs. 348 a 354.

a menudo simplemente por "ser mencionada", el interés se reduce a tener conjuntos de tasas puestas al día y cada vez más exactas.

LA SOLUCIÓN IMPOSIBLE

8. *Métodos eficaces de análisis demográficos.* Las tasas vitales de muchos países con estadísticas inadecuadas se han estimado recientemente haciendo uso de la teoría de la población estable. Las tasas de natalidad se estiman a partir de las distribuciones de edad, y mientras se pueda obtener alguna estimación del crecimiento intercensal, la tasa de mortalidad se convierte en un simple residuo.

9. En este procedimiento es crucial el disponer de una buena estimación de la edad cero por sexo o por lo menos del grupo de edad de cero a cuatro años, también preferentemente por sexo. Sin embargo, son frecuentes las grandes omisiones en estos grupos de edad. Las estadísticas en el grupo de edad de cinco a nueve años, "incluso cuando los datos por edades son en general muy defectuosos..., parecen ser más exactas que otras"⁵. Después de una investigación muy completa de los grupos de edad en los países asiáticos, se ha concluido "que prácticamente en todos los casos el grupo de edad de cinco a nueve años pierde un poco con respecto al grupo de edad de diez a catorce años. El grupo de edad de cinco a nueve años se puede suponer que proporciona una estimación relativamente buena de la tasa de natalidad". Y nuevamente el "efecto de la subenumeración de niños se puede superar en gran medida si, en lugar de niños en el grupo de edad de cero a cuatro años, se utilizan los del grupo de edad de cinco a nueve años"⁶. Además de una buena información en la distribución por edades, los procedimientos analíticos requieren algunas estimaciones sobre el crecimiento intercensal, y la menor migración posible.

⁵ Naciones Unidas, *Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 56.XIII.3), párrafo 88. Para una preferencia similar por un grupo de edad de cinco a nueve años, cuando se estiman los nacimientos por el método inverso de la supervivencia, véase Naciones Unidas, *World Population Prospects as Assessed in 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 66.XIII.2), pág. 22.

⁶ C. Chandrasekaran, "Fertility indices from limited data", *International Population Conference, Ottawa, 1963* (Lieja, International Union for the Scientific Study of Population, 1964), págs. 92 y 94.

10. *Obstáculos al análisis demográfico eficaz en Paquistán.* La población de Paquistán no se ha podido beneficiar de las ventajas de la teoría de la población casi estable, debido a deficiencias en tres áreas vitales: las distribuciones recientes por edad son sospechosas (cuatro tasas recientes de crecimiento intercensal fueron distorsionadas), y además hubo movimientos migratorios considerables.

11. Durante el censo de 1951 se hicieron menos preguntas con respecto a las personas de menos de doce años. Aunque se pudiera pensar que éstas u otras causas resultaran en el gran número de personas de menos de doce años, existieron otras influencias (pérdidas de población durante la partición de 1947, aumento general del número de personas de diez años, y subenumeración corriente de los niños), que eliminaban las sospechas de este gran número de personas en esos grupos de edad. Por consiguiente, los analistas pueden haber tenido alguna excusa para tomar la distribución por edades de 1951 seriamente, a pesar de que, contrariamente a la experiencia histórica, el hecho de que Paquistán Occidental mostrase una fecundidad más alta (debido a que había un mayor número de personas de menos de doce años) que Paquistán Oriental debería haber servido de aviso.

12. En 1951 se rebajó la edad desde doce a diez años, y se reorganizó el cuestionario para hacerle menos ventajoso al enumerador el clasificar a las personas de diez años o más como menores de diez años. El hecho de sí, a pesar de este cambio, hubo todavía un exceso de personas de menos de diez años, es la cuestión más importante de la demografía del Paquistán en la actualidad. En cualquier caso, el grupo de edad de cinco a nueve años, que constituye una base firme en otras poblaciones, sobre las que se puede construir toda la distribución por edades, es relativamente sospechosa en Paquistán.

13. Las tasas intercensales de crecimiento son sospechosas debido a que en los últimos cinco censos ha habido influencias especiales, como la subenumeración (que ocurrió durante una campaña de desobediencia pasiva contra el régimen imperial) y la superenumeración (debido a los deseos de las comunas de mostrar ganancias de la comunidad en el tamaño de la población).

14. Las migraciones han constituido una fuente de preocupaciones para el análisis demográfico incluso antes de la partición. Las

áreas del Valle del Indo, que se pusieron en cultivo mediante una mayor irrigación, atraerón a los inmigrantes a lo que ahora se conoce con el nombre de Paquistán Occidental. Calcuta y los Jardines de Té de Assam siempre atrajeron inmigrantes desde lo que ahora es Paquistán Oriental. El intercambio de población posterior a la partición entre Paquistán e India fue más o menos igual (más de siete millones en cada dirección) y, siendo principalmente del tipo familiar, no violentaron necesariamente las exigencias de la teoría de la población estable. Desgraciadamente para la aplicación de la teoría, siendo Paquistán Oriental la región que pierde población y Paquistán Occidental la que gana, los movimientos no se contrarrestaron entre sí, a excepción quizá de si se trata a las dos poblaciones de Paquistán como si fuesen una (lo cual no es interesante desde un punto de vista demográfico).

15. *Paliativos.* Al verse confrontados con una situación tan inútil, los demógrafos han recurrido a alternativas poco corrientes, como el uso de estadísticas de primeras vacunas contra la viruela⁷. Después de una esperanza inicial, las encuestas, que dependen de los entrevistados y de la recogida de datos, produjeron resultados inadecuados⁸. Es sorprendente que la escasez de material analítico no proporcionase hasta ahora un campo fértil para obtener conclusiones analíticas sobre la relación (inversa, contraria a la intuición) entre fecundidad y tamaño del hogar.

16. Desde luego se dispone de diversos métodos de análisis sugeridos y también ensayados, con respecto a poblaciones con datos inadecuados, por Bourgeois-Pichat, Brass, Clairin, Coale, Demeny, El-Badry, Jain, Lorimer, Myburgh y otros, incluido el activo grupo de estudiantes y profesores del Centro de Investigación y Entrenamiento Demográfico de las Naciones Unidas en Chembur. Sin embargo, en primer lugar la variedad de métodos disponible requeriría un interés mayor por parte de la demografía de Paquistán que en el pasado. En segundo lugar, todos estos métodos exigen alguna información básica (a veces de naturaleza

⁷ M. K. H. Khan, "Assessment of birth rate in West Pakistan from the statistics of primary vaccination against smallpox", en M. L. Qureshik, ed. *Population Growth and Economic Development with Special Reference to Pakistan* (Karachi, Instituto de Economía del Desarrollo, 1960).

⁸ Paquistán, Oficina Central de Estadística, *National Sample Survey (First Round) 1959* (Karachi, noviembre de 1960), págs. 11, 12, 15 y 16.

no ortodoxa), que pocas veces existe disponible en Paquistán, en parte debido a que, con todos los preparativos del censo decenal, no se ha considerado de una manera inmediata la necesidad de tener información más útil.

LA ALTERNATIVA NO ORTODOXA

17. *El experimento sobre la estimación del crecimiento de la población.* Desde finales de 1960 se han venido realizando estimaciones sobre el crecimiento de la población. A estas alturas ya se cuenta con una enorme literatura, y por tanto sólo es preciso repetir algunos puntos sobresalientes. El experimento se basa en la creencia de que es posible registrar dos veces los hechos vitales de la misma población independientemente de cada investigación. Más aún, se basa en la creencia de que se pueden comparar los registros de estas dos investigaciones uno a uno y de que los que se refieren al mismo hecho vital, pero proceden de dos encuestas diferentes, se pueden *parear*. Se obtendrían así tres categorías de hechos vitales utilizando este tipo de comparación: los incluidos en ambas encuestas y los incluidos en solamente una de ellas (es decir, en el registro o en la enumeración). Se piensa que sobre la base de estas tres categorías se podría hacer una estimación de la cuarta categoría (hechos omitidos por ambas investigaciones)⁹.

18. *Características peculiares de la estimación del crecimiento de la población.* La estimación del crecimiento de la población implica un registro continuo atendido por registradores de jornada completa, y enumeraciones trimestrales, realizadas por enumeradores. Se han seleccionado un total de 24 áreas muestrales al azar y con una población total de 120.000 personas. Las actividades del Centro de Estudios y el análisis requieren un equipo de alrededor de 40 personas. Existen ocho manuales de instrucciones, así como varios volúmenes de informes que están ahora en preparación. El coste anual del experimento es de unos 100.000 dólares, de los cuales alrededor de la mitad proviene de fuentes extranjeras¹⁰ y alrededor de

la mitad del presupuesto de la Oficina Estadística Central. Evidentemente, una organización de este tipo y tamaño tiene muchas características complicadas¹¹ y no es posible resumir brevemente toda la literatura sobre la estimación del crecimiento de la población. Las diferencias principales respecto al método que se tomó como modelo¹² son las siguientes:

a) La muestra al azar de todo el país pretende proporcionar también resultados significativos para cada dos provincias.

b) Existe una enumeración cuádruple de cada hecho vital, una vez al trimestre, con respecto a los hechos ocurridos durante los doce meses precedentes.

c) Se toma nota de los nacidos muertos y se hace una pregunta sobre embarazos a cada una de las mujeres una vez por trimestre.

d) La población base se obtiene mediante un censo completo una vez al año, que se pone al día mediante investigaciones trimestrales y que está ligado a todos los años de la encuesta.

e) A cada vivienda habitada en cada una de las áreas de estimación del crecimiento de la población se le asigna un número determinado de estimación del crecimiento de la población, situándole además sobre un mapa de estimaciones del crecimiento de la población; la utilización de números se debe al deseo de impedir la confusión que puede surgir de utilizar los nombres.

f) Se toman medidas especiales para asegurar la independencia entre las dos partes del experimento (véase la sección siguiente).

19. *La condición de independencia.* Esta condición, junto a la posibilidad de *parear* los informes hecho por hecho es crucial para el experimento. Las dos investigaciones son independientes entre sí desde el punto de vista de su organización y también son diferentes en su contenido. Las dos se basan en muestras obtenidas de la misma población desde diferentes ángulos. No se puede negar que si un enumerador y un registrador quisieran real-

⁹ C. Chandrasekaran y W. Edward Deming, "On a method for estimating birth and death rates and the extent of registration", *Journal of the American Statistical Association*, vol. LXIV, No. 245 (1949), págs. 101 a 115.

¹⁰ The Population Council, Nueva York, Centro Nacional de Estadísticas Sanitarias de los EE. UU., Washington, D. C.

¹¹ No se debe suponer que las características de las estimaciones sobre el crecimiento de la población no se ajustan a las situaciones especiales de las personas que contestan o a otras contingencias del proceso de registro, simplemente porque no se han descrito en este breve artículo, especialmente si se refieren a algunas de las situaciones más evidentes, como las de Helmut V. Muhsam, "Moderator's Introductory Statement", *International Population Conference*, Ottawa, 1963 (Lieja, International Union for the Scientific Study of Population, 1964), pág. 43.

¹² Chandrasekaran y Deming, *op. cit.*

mente ponerse de acuerdo para hacer coincidir sus datos, no se podría evitar, especialmente si el enumerador está en las oficinas del registrador.

20. Las siguientes características del procedimiento aseguran que esa coincidencia no sea beneficiosa:

a) Nunca se culpa a los enumeradores por aquellos hechos vitales que estén registrados pero no enumerados; nunca se culpa a los registradores por aquellos hechos que hayan sido enumerados pero no registrados.

b) Los inspectores de campo que controlan los hechos vitales no pareados no saben si están tratando con un acontecimiento registrado o enumerado.

c) Los registradores guardan los registros y formularios auxiliares durante sólo un período limitado, de manera que la posibilidad de que los enumeradores copien los registros no es posible, por lo menos durante largos períodos hacia atrás.

d) Cada enumerador va a la misma área cuatro veces al año durante un período de un mes en cada una de esas ocasiones; los registradores informan sobre los hechos vitales mensualmente y sobre su movimiento real semanalmente; una gran cantidad de declaraciones en el registro durante un mes de declaración llamaría la atención de las oficinas centrales.

e) El enumerador se ocupa del estudio de la composición de cada hogar; la enumeración de los hechos vitales es una parte pequeña y final de su trabajo (no tendría sentido copiar un pequeño trabajo, si los trabajos grandes y

realmente exactos tienen que hacerse e integrarse con otros más pequeños).

21. *Experiencias de pareo.* Un buen procedimiento de pareo tiene que defenderse contra dos errores. Tiene que evitar los errores en el pareo cuando se comparen rasgos insuficientes. Tampoco debe caer en el error opuesto de dejar de tener en cuenta pareos reales por insistir en un pareo demasiado vigoroso, cuando las diferencias entre los documentos pueden ser formales o debidas a información defectuosa.

22. Para intentar mantener la estimación sobre el crecimiento de la población entre estos dos errores se han ideado una serie de procedimientos de pareo complicados. El pareo mecánico a través de fichas perforadas (diversos intentos en diversos rasgos alternativos) proporciona dos terceras partes de todos los pareos. El resto se hace mediante pareos manuales a los que hay que agregar también unos pocos pareos descubiertos en la investigación de campo misma, cuando se requiere una referencia posterior en el caso de hechos especialmente recalcitrantes. La principal causa de las dificultades del pareo estriba en la naturaleza indeterminada y cambiante de los nombres y de su delectamiento.

23. *Principales campos sustantivos.* Aunque todavía están sujetas a confirmación, se han obtenido las siguientes tasas brutas vitales (por 1.000 habitantes) mediante la aplicación de la fórmula que se da en una publicación reciente¹³.

¹³ Chandra Sekar y Deming, *op. cit.*

	Paquistán Oriental		Paquistán Occidental	
	Nacimientos	Defunciones	Nacimientos	Defunciones
1962	55	20	49	19
1963	56	19	52	19

Estas tasas son más altas en el caso de los nacimientos y más bajas en el caso de las defunciones que la mayor parte de los analistas esperarían. Si sólo se tomasen en cuenta los resultados del registro, las tasas serían alrededor de un 10 por 100 más bajas en 1962 y un 15 por 100 también más bajas en 1963. La omisión de la "cuarta categoría" prácticamente no significaría ninguna diferencia. Es posible que se

debieran añadir uno o dos puntos a las defunciones en instituciones, que se omiten en la muestra de la estimación del crecimiento de la población.

24. *Principales descubrimientos metodológicos.* Aunque todavía se requiere una confirmación, parece no haber cambio en las tasas calculadas separadamente para subgrupos homogéneos. Esta ausencia aparente de correlación

discernible entre las dos partes del experimento aumenta la fe en su independencia. Aunque todavía requiere una confirmación, parece que en aquellas áreas (principalmente urbanas) que tienen inicialmente un sistema de registros y enumeraciones bajos, la proporción de pareamientos es también baja, lo cual resulta en unas categorías segunda, tercera y cuarta relativamente altas, y en una igualación de las tasas entre las áreas. Todavía hemos de demostrar si esto constituye una característica auténticamente demográfica, un accidente o un pareamiento inadecuado.

25. Teniendo en cuenta el cambio en el valor del dinero, Chandra y Deming se comprometieron a estimar las tasas vitales para 1 o 2 millones de personas con un error estándar del 5 por 100 por 30.000 Rs. La estimación del crecimiento de la población está haciendo eso mismo para dos poblaciones de alrededor de 450 millones cada una, y se espera, con un porcentaje de error más pequeño, por 300.000 Rs., deducidos los gastos en actividades no relacionadas con la estimación.

26. Se necesita investigar la pureza de la muestra aparentemente al azar. Un observador no sesgado, recientemente dedicado a la estimación del crecimiento de la población, comentaba que las áreas de estimación para el crecimiento de la población parecían ser las "más centrales y más pobladas"¹⁴. A pesar de las altas tasas de natalidad registradas, la tasa de embarazos es baja. Una investigación en Paquistán¹⁵ ha obtenido una experiencia algo mejor, pero los datos conseguidos están todavía lejos de ser completos. La mayor incertidumbre se refiere al denominador de las tasas vitales, para el que se han hecho unas previsiones insuficientes en los planes. Pero a medida que se siguen construyendo los archivos sobre registros de la población a lo largo del tiempo, se espera que incluso las partes más elusivas de la población participarán en las encuestas y reforzarán la confianza en el denominador.

¹⁴ Gustafson, *op. cit.*

¹⁵ Medical Social Research Projection Population, *Third Annual Report* (Lahore, Paquistán Occidental, febrero de 1964).

Estimación de las tasas vitales en la Encuesta Nacional por Muestreo de la India

MURARIMOHAN MAJUMDAR

1. La Encuesta Nacional por Muestreo (National Sample Survey) fue iniciada por el Gobierno de la India en 1950, y consiste en una serie continua de encuestas socioeconómicas realizadas en fases sucesivas. Su cobertura geográfica incluye a toda la India. Aunque el principal énfasis de esta encuesta se ha centrado en el aspecto económico, se tomó también en consideración la carencia de datos fiables a escala nacional, en el contexto del sistema defectuoso de registros, de forma que en la segunda fase (abril-junio 1951), se incluyó en uno de los cuestionarios un pequeño grupo de preguntas sobre fecundidad. El propósito de este grupo de preguntas era el de recoger material para evaluar el nivel y la tendencia de la fecundidad, y más tarde se convirtió en una parte del cuestionario de la NSS en fases sucesivas hasta la sexta. En la séptima etapa (octubre 1953-marzo 1954) se introdujo un formato revisado para recoger información sobre acontecimientos corrientes de nacimientos, matrimonios, defunciones y enfermedades, en los hogares de la muestra. El diseño de la muestra consistía en un sistema estratificado de etapas múltiples, con una red interpenetrante de sus muestras y tomando a los hogares como unidades últimas de muestreo.

2. La información sobre nacimientos, defunciones y matrimonios se recogió con respecto al año precedente al día de la encuesta. Los datos sobre nacimientos se referían a todas las mujeres que pertenecían a los hogares de la muestra el día de la investigación, y si es que habían muerto, a las que habían sido miembros el día precedente al día de la muerte. Los datos sobre matrimonios se referían, de manera similar, a todos los miembros varones, y los casos referentes a defunciones a todas las personas que habían sido miembros de los hogares de la muestra en el día precedente al día de la defunción. En el cuestionario, además de ciertas características del hogar y de ciertos datos

particulares demográficos con respecto a cada uno de los miembros del hogar de la muestra, se tomó información relativa al hecho del nacimiento o de la defunción misma en un grupo secundario de preguntas también importante. Por consiguiente, se pudo disponer de diversas medidas referentes a la fecundidad y a la mortalidad, y también a la nupcialidad, para todo el país, así como para las diferentes regiones.

3. Las tasas de natalidad y mortalidad se estimaron en 34,6 y 17,6, respectivamente, para las áreas rurales, y 33,8 y 17,0, respectivamente, para las áreas rurales y urbanas combinadas, de manera que la variación de la submuestra no fue grande en cualquier tasa, siendo el error estándar estimado de 1,0 y de 1,1, respectivamente, para las tasas rurales de natalidad y mortalidad¹. Las tasas de natalidad y mortalidad estimadas a partir del censo para la década 1941-1951 fueron, sin embargo, 39,9 y 27,4, respectivamente, siendo la tasa de crecimiento promedio para este decenio de 12,5 por 1.000 habitantes². Para la década siguiente 1951-1961 la tasa de crecimiento saltó a 21,5 por 1.000³. Las estimaciones de las tasas de natalidad y mortalidad obtenidas mediante la séptima fase del NSS fueron, por consiguiente, bastante más bajas que las estimaciones del censo para la década 1941-1951, aunque la tasa estimada de crecimiento natural del 16,8 por 1.000 habitantes estaba mucho más cerca de la tasa precedente de crecimiento de la población de lo que se sabía respecto a la década 1941-1951.

4. En el análisis de la fecundidad, basado en datos de las fases segunda y cuarta, hubo que

¹ Gobierno de la India, "Vital rates", *National Sample Survey*, No. 54 (Nueva Delhi, 1962).

² Gobierno de la India, *Estimation of birth and death rates in India during 1941-1950*, *Census of India*, Documento No. 6 (Nueva Delhi, 1954).

³ Gobierno de la India, *Final Population Totals*, *Census of India*, Documento No. 1 (Nueva Delhi, 1962).

tomar en cuenta la subenumeración del número de niños nacidos, y el nivel declarado de 6,1 para la fecundidad completa tuvo que ser ajustado al de 7,4⁴. En la séptima etapa, aunque la investigación solamente se refería al año precedente, sólo se hacía referencia a la ocurrencia de nacimientos y defunciones, sin preocuparse de cada pareja individual, tanto en la investigación de fecundidad como en las fases anteriores. Siendo tan diferente la naturaleza de esta investigación, las posibilidades de omisión no se pudieron evaluar simplemente basándose en la experiencia de etapas anteriores. De igual forma, aparte de los errores memorísticos con respecto al hecho mismo, podría existir, debido a ignorancia o sesgo, una inclusión o exclusión indebida de hechos que habían ocurrido más cerca del final del año de referencia.

5. En el lugar adecuado de la encuesta se tomó nota del mes en que ocurrió el nacimiento o la defunción, junto con otros detalles. Asimismo se tomó nota con respecto a todos los nacidos vivos, de la edad en semanas en el momento de la encuesta, o de las defunciones ocurridas. La distribución de los nacimientos, según el mes en que ocurrieron previamente al mes de la encuesta, reveló una característica peculiar; aparte de un movimiento aparentemente errático en estos meses, representaba una serie progresivamente disminuyente al ir hacia atrás en el año (cuadro 1). De igual forma, aunque se tomó nota de las edades de los niños por semanas, se producían ciertos agrupamientos en aquellas edades en que eran múltiplos de cuatro, y a la edad de veintiséis años, evidentemente debido a que la edad se declaraba en meses, con respecto a los niños que habían sobrevivido hasta el momento de la investigación—siendo un 53,1 por 100—de todos los niños sobrevivientes el total de niños que constituían este grupo de edad. Asimismo las proporciones de niños cuya edad se había declarado como múltiplo de cuatro semanas, eran relativamente más altas para los niños nacidos durante la primera parte del año de referencia—el error al informar la edad exactamente era, naturalmente, más frecuente con respecto a los niños de mayor edad—. Estos errores con respecto a la edad pueden, sin embargo, no haber afectado a la distribución por mes de naci-

miento. El aumento en el número de nacimientos en el sexto mes, previo al mes de la encuesta, probablemente refleja un sesgo respecto a los seis meses y un cambio consiguiente en el mes de nacimiento según la declaración. Aparte de este sesgo, parecía que faltaba un número bastante grande de nacimientos, debido en especial al lapsus en la declaración con respecto a las defunciones infantiles ocurridas durante la primera parte del año de referencia⁵. El número declarado para un intervalo corto previo al día de la encuesta probablemente está libre del efecto de este sesgo, así como de la omisión sustancial originada por un error memorístico. Sin embargo, como el número perteneciente al primer mes era comparativamente mayor, aparte de la cuestión de un error muestral más amplio y del efecto de temporada, se utilizó la suma del trimestre precedente al día de la encuesta como base para evaluar el nivel de la tasa de natalidad. La distribución del número de defunciones, según el mes de la defunción anterior al mes de la encuesta, demostró que existía una disminución similar, aunque todavía mayor, al ir hacia atrás en el año, y, por consiguiente, se aplicó el mismo principio para el ajuste de la tasa de mortalidad que el que se había utilizado para la tasa de natalidad. Las tasas revisadas de natalidad y mortalidad se convirtieron entonces en 42,2 y 23,9, respectivamente, y la tasa de crecimiento natural pasó a ser de 18,3^{6,7}.

⁵ La tasa de mortalidad infantil disminuyó hasta 151, comparada con la de 182, que se había obtenido por los datos de fecundidad de la segunda y cuarta fase con respecto a los nacimientos ocurridos a las cohortes matrimoniales de los años 1946-1951; la falta de declaración de los nacidos muertos parece que fue incluso mayor, siendo la razón de los nacidos muertos de sólo un 6 por 1.000 nacidos vivos. Sin embargo, la razón entre los sexos al nacer no parece indicar ninguna selectividad por sexos en los errores de declaración.

⁶ Gobierno de la India, "Vital rates", *National Sample Survey*, No. 54 (Nueva Delhi, 1962).

⁷ Ajit Das Gupta, "Determination of fertility level and trend in defective registration areas", *Bulletin of the International Statistical Institute*, vol. XXXVI (1958). Una curva del tipo $y = c.e^{-at}$ ajustada a los datos, donde y señala el número de nacimientos en el mes k precedente al día de la investigación, dio como resultado una tasa de natalidad de 40, y una mortalidad de 23, haciendo $k = 1$. Véase S. Sen Gupta, A. K. De y R. K. Som, *On recall lapse in birth reporting*, Instituto Indio de Estadística (mimeografiado, 1958); también R. K. Som, "On recall lapse in demographic studies", *International Population Conference, Vienna, 1959* (Viena, International Union for the Scientific Study of Population, 1959).

⁴ Ajit Das Gupta y otros, "Couple Fertility", *National Sample Survey*, No. 7 (Nueva Delhi, Gobierno de la India, 1955).

6. En la fase número catorce (julio 1958-julio 1959), se concedió una gran prioridad a la recogida de información para estimar las tasas corrientes de natalidad y mortalidad, y en este sentido se añadió un cuestionario preparado para este propósito, por primera vez, en el NSS. La investigación se realizó solamente en las áreas rurales, pero se extendió asimismo a un número mayor de pueblos en los que todos y cada uno de los hogares fueron visitados para recoger la información que se necesitaba. Cada Estado fue dividido en un cierto número de estratos, y luego se escogió sistemáticamente dos submuestras independientes de seis pueblos en cada uno de esos estratos. El año de la investigación se dividió en seis subfases, cada una de las cuales de dos meses de duración, y los mismos dos investigadores trabajaron en un estrato determinado a través de todo el período de la encuesta, cada uno investigando una submuestra de seis pueblos, una en cada subfase. Mediante este método se obtuvieron dos submuestras independientes y entrelazadas para cada una de las seis subfases. En las dos primeras subfases, se recogieron datos demográficos detallados sobre cada miembro del hogar que había correspondido en la muestra, mientras que en las subfases posteriores sólo se recogieron datos globales sobre cada hogar, aunque las preguntas referentes a nacimientos y defunciones fueron prácticamente las mismas en todas las subfases. La información sobre las defunciones en los hogares de un solo miembro se obtuvo a partir de los vecinos y otras personas responsables del pueblo, así como de cada décimo hogar investigado.

7. En esta fase se amplió el período de referencia para nacimientos y defunciones a dos años, de manera que, aunque en la estimación final de las tasas de natalidad y mortalidad se podían utilizar los datos referentes a un período más corto como el del año precedente, también se tendría disponible la información referente a un período más largo, para poder evaluar el efecto del error memorístico, así como el del sesgo temporal. En la fase quince (julio 1959-julio 1960), se volvió a investigar el mismo grupo de pueblos que habían salido en la muestra, y nuevamente se volvió a tomar un período de dos años como período de referencia, de manera que lo que era "el último año" en la fase catorce, se convirtió en el "año antes del último" en la fase quince.

8. Las tasas de natalidad y mortalidad de la fase catorce, basadas en los hechos del úl-

timo año solamente, pasaron a ser 38,3 y 19,0 respectivamente (cuadro 2). Estas estimaciones eran más altas que las que se habían obtenido anteriormente; la tasa de natalidad, en particular, era considerablemente más alta que la estimación de la fase séptima, que era de 34,6. Como se había producido con toda probabilidad una disminución en la mortalidad, debido a las medidas contra la malaria y a otras medidas de sanidad pública, en el período entre las fases séptima y catorce, se podía considerar que la información sobre la mortalidad en la fase última era incluso mejor de lo que la comparación con la fase séptima podría sugerir.

9. Las tasas de natalidad y mortalidad estimadas para cada una de las seis subfases se presentan en el cuadro 2. Las tasas de natalidad en las dos primeras subfases en que se recogió información más detallada con respecto a los miembros de cada hogar fue más alta que en las subfases posteriores, pues las estimaciones de las submuestras y estas subfases fueron más altas que las de cualquier otra subfase a excepción de la cuarta. Las estimaciones de la tasa de mortalidad, sin embargo, no varían de la misma manera por lo que respecta a las primeras dos subfases y a las restantes, aunque la tasa disminuyó apreciablemente en la última subfase. Asimismo, aunque la variación entre las dos submuestras no es muy grande para toda la fase por lo que respecta a las tasas de natalidad e incluso de mortalidad, hay sin embargo grandes diferencias en las estimaciones de las submuestras para algunas de las subfases. Estas comparaciones parecen señalar la existencia de un elemento de incertidumbre en las estimaciones obtenidas, aunque éstas mostraban una mejora apreciable con respecto a fases anteriores.

10. Los nacimientos y defunciones declarados para el "año anterior al último" en la fase catorce fueron solamente un 69 y un 45 por 100 respectivamente de los del "año pasado"⁸. Asimismo, si se toman las tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento natural, con respecto al "último año", en la fase catorce, y se las hace igual a ciento, las estimaciones obtenidas a partir de la fase quince para ese mismo período, es decir, "el año antes del último", serían de 73, 46 y 99, respectivamente⁹. Estos datos pro-

⁸ Gobierno de la India, "Rates of birth, death, and growth of rural population", *National Sample Survey*, No. 110.

⁹ *Ibid.*

porcionan alguna medida de la falta relativa de declaración de los hechos vitales a medida que se pasa desde el año último del año precedente.

11. La distribución del número de nacimientos en la muestra, clasificados por el intervalo transcurrido desde el tiempo de su ocurrencia, que se presenta en el cuadro 3, nos puede proporcionar una idea sobre los errores en la declaración con respecto a solamente los hechos del año precedente. Aparte de un aumento en los meses quinto y sexto, la distribución representa una serie progresivamente disminuyente a medida que los hechos se alejan del tiempo de la investigación. El aumento en los meses quinto y sexto y la disminución en el séptimo probablemente se deben a un sesgo en la de

claración de la edad y en el mes correspondiente del nacimiento. La distribución a lo largo del período total de referencia de dos años, parece caracterizarse por un aumento más rápido en los meses doce y trece y un nuevo aumento en los meses diecisiete y dieciocho. Evidentemente las frecuencias que aquí se ofrecen reflejan un sesgo cada seis meses, cada año y cada año y medio, que afectan a la distribución alrededor de ciertos meses. Las cifras que se dan para los últimos meses del período de referencia no indican ese tipo de sesgo, aunque la proporción para el mismo mes que el de la encuesta se puede considerar como indebidamente grande. En cualquier caso, una referencia indebida del primer mes se vería equilibrada por las deficiencias en meses subsi-

Cuadro 1. Distribución porcentual del número de nacimientos y defunciones durante el mes en que ocurrieron previamente al mes de la encuesta: NSS séptima fase rural, 1953-1954^a

Mes de la investigación - Mes del acontecimiento												
0 (1)	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	5 (6)	6 (7)	7 (8)	8 (9)	9 (10)	10 (11)	11 (12)	12 (13)
Nacimientos												
6,36	9,78	9,47	9,41	8,95	8,99	9,30	7,51	8,16	6,86	7,08	5,78	2,35
Defunciones												
7,16	11,12	10,78	10,63	9,55	9,47	8,97	7,01	7,67	4,45	3,69	5,93	3,57

FUENTE: Gobierno de la India, "Vital rates", *National Sample Survey*, No. 54 (Nueva Delhi, 1962).

^a Número de pueblos en la muestra: 954; número de hogares en la muestra: 8.235.

Cuadro 2. Tasas de natalidad y mortalidad de dos muestras entrelazadas en las seis subfases: NSS 14 fase rural, 1958-1959^a

Subfase (1)	Tasa de natalidad: submuestra			Tasa de mortalidad: submuestra		
	1 (2)	2 (3)	Combinada (4)	1 (5)	2 (6)	Combinada (7)
1	38,37	38,56	38,47	18,98	19,62	19,05
2	38,76	40,45	39,66	19,50	19,89	19,70
3	37,49	35,00	36,36	19,82	18,81	19,36
4	41,63	38,65	40,13	21,57	19,08	20,32
5	36,33	37,33	36,85	20,04	17,24	18,60
6	38,13	37,65	37,87	16,28	17,22	16,79
1-6	38,50	38,02	38,26	19,47	18,58	19,02

FUENTE: Gobierno de la India, "Preliminary estimates of birth and death rates and of the rate of growth of population", *National Sample Survey*, No. 48 (Nueva Delhi, 1961).

^a Número de pueblos en la muestra: 2.538; número de hogares en la muestra: 234.344.

Cuadro 3. Distribución porcentual del número de nacimientos en la muestra durante el mes de nacimiento anterior al mes de la investigación: NSS 14 fase rural

<i>Mes de investigación - Mes de nacimiento</i>												
<i>0</i> <i>(1)</i>	<i>1</i> <i>(2)</i>	<i>2</i> <i>(3)</i>	<i>3</i> <i>(4)</i>	<i>4</i> <i>(5)</i>	<i>5</i> <i>(6)</i>	<i>6</i> <i>(7)</i>	<i>7</i> <i>(8)</i>	<i>8</i> <i>(9)</i>	<i>9</i> <i>(10)</i>	<i>10</i> <i>(11)</i>	<i>11</i> <i>(12)</i>	<i>12</i> <i>(13)</i>
4,89	9,30	9,17	8,90	8,53	9,11	9,86	8,05	7,81	7,27	6,94	6,37	3,80

guientes si la tasa de natalidad se ajusta sobre la base del trimestre precedente durante el cual tampoco es grande la disminución, posiblemente debido al error de memoria. La tasa revisada de natalidad pasa entonces a ser de 42,5, que se puede comparar con la tasa no ajustada

de 38,3. Un ajuste similar también aumentaría al nivel de la tasa de mortalidad, pero debido a la experiencia de la fase séptima parece probable que la tasa de crecimiento natural debería ser mayor que la estimación original de 19,2 por 1.000 habitantes.

Estimación de la población y de sus componentes en una economía en desarrollo

BURTON T. OÑATE

I. FILOSOFÍA DE LA ESTIMACIÓN DE UNA POBLACIÓN

1. Muchos países en desarrollo han considerado la planificación central por parte del gobierno como un medio de generar el desarrollo social y económico. Con la planificación central y el desarrollo, existirá un proceso circular que consiste en tres etapas, a saber: preparación, cumplimiento y evaluación de los planes y programas. A medida que un país en desarrollo atraviesa este proceso circular, el sistema estadístico debe también desarrollarse para mantenerse a la altura de las necesidades de este desarrollo. Inicialmente, a medida que disminuye la importancia del comercio en relación con el aumento de importancia de la producción o *output*, se produce un esfuerzo nacional para estimar las cifras sobre población de toda la nación, así como los componentes de la población activa, y realizar a nivel nacional estadísticas sobre la renta y el producto nacional, sobre la alimentación y sobre otros aspectos estadísticos de importancia. En esta etapa inicial, el sistema estadístico descubrirá métodos de coleccionar, resumir y tabular la información estadística a nivel nacional. Pero a medida que el proceso continúa, habrá una necesidad de información a niveles regional o provincial. En apoyo de este nuevo interés, el sistema estadístico debe reorientar su recogida de datos. Las estadísticas oficiales a nivel provincial deben adaptarse también a la calidad de confianza que se desee, a su periodicidad y a su utilidad. De esta manera, habrá cifras no solamente a nivel provincial, sino que también habrá datos sobre flujo interprovincial de personas y de población activa, de bienes y servicios, de comercio y de capital. Junto a los análisis sobre el nivel de vida, se desarrollarán también otros de *input-output*, como parte del marco teórico y estadístico de

referencia. En Filipinas, el desarrollo histórico en la colección de estadísticas de población y población activa desde 1956 a 1965, se ajusta bastante a esta filosofía.

II. FUENTES DE DATOS DE POBLACIÓN EN FILIPINAS

2. En Filipinas existen dos fuentes básicas de datos sobre población y población activa. Están los censos que se realizan a intervalos de diez a doce años, y la Encuesta Estadística Filipina de Hogares (PSSH). Filipinas realizó su último censo de población y viviendas el 15 de febrero de 1960.

3. El registro de los hechos vitales constituye también una fuente importante de información sobre las características de la población. El 31 de marzo de 1963 había 56 provincias, 1.358 municipios y 28.714 barrios¹. De acuerdo con la ley, el registro de los hechos vitales es parte de la responsabilidad de los registradores civiles locales (de los teroseros de la ciudad o del municipio) en cada ciudad o municipalidad. Existen 1.368 registradores civiles locales, pero sólo alrededor del 87 por 100 de éstos (1.190) informan sobre las estadísticas vitales.

III. LA ENCUESTA ESTADÍSTICA FILIPINA DE HOGARES (PSSH)

4. En vista del carácter dinámico de la población, tienen que desarrollarse y mantenerse ciertas estadísticas regulares y recientes sobre el número, estructura, cambios y requisitos de la población. Las fuentes de datos para las estadísticas corrientes de población tienen que provenir necesariamente de encuestas naciona-

¹ Consejo Económico Nacional, *Monograph No. 4* (Manila, Filipinas, 1963), pág. 3.

les por muestreo, como la PSSH. Las estadísticas procedentes de censos que se realizan a intervalos de diez a doce años, no son ni suficientes ni adecuadas para satisfacer las necesidades de un conocimiento continuo sobre las necesidades y recursos de la nación. Teóricamente se necesitan estadísticas completas y exactas como base de un programa de desarrollo realista y racional². La encuesta PSSH fue diseñada en un principio con el fin de proporcionar estimaciones de la población activa a nivel nacional y de ciertas características a nivel regional solamente. Los desarrollos y cambios que se han producido en la encuesta PSSH han sido ya descritos por diversos autores^{3, 4, 5}. Inicialmente se organizó en 1956 como un proyecto conjunto del Consejo Económico

Nacional (NEC) y de la Oficina del Censo y de Estadística (BC). La encuesta nacional se realizó en octubre de 1956, mayo de 1957, mayo de 1958, noviembre de 1958, mayo de 1959, octubre de 1959, octubre de 1960, mayo de 1961, octubre de 1961, abril de 1962, octubre de 1962, mayo de 1963, octubre de 1963 y abril de 1964, es decir, un total de catorce veces en nueve años. El diseño consiste en un muestreo de etapas múltiples en el que las unidades muestrales primarias (*psu's*) se eligieron con reemplazamiento completo.

² B. T. Oñate, "The role of statistics in Philippine development", *Proceedings Issue of the Seminar on the Social and Economic Aspects of Agricultural Development* (Escuela de Agricultura, Universidad de Filipinas, mayo de 1964).

³ D. C. Alonzo y M. B. Concepción. *Design of the National Household Sample Survey*, Informe al Director del Proyecto (Consejo Económico Nacional, enero de 1956).

⁴ B. T. Oñate, "Development of Multi-Stage Designs for Statistical Surveys in the Philippines", *Statistic Reporter*, vol. IV, No. 4 (octubre de 1960).

⁵ E. D. Makanas, *On the Sample Design of the Philippine Statistical Survey of Households*, tesis de Licenciatura (Universidad de Filipinas, Centro de Estadística, abril de 1961).

5. En el cuadro 1 se ofrece el resumen de la muestra de la PSSH correspondiente a mayo de 1956. Esta estructura de la PSSH ha permanecido inmutable a excepción de un aumento en el tamaño de la muestra de hogares y de algunas otras revisiones más pequeñas. Las estimaciones referentes a los componentes principales de la población activa y al coeficiente de variabilidad (cv) de estas estimaciones para las encuestas de 1956, 1959, 1960, 1961, 1962 y 1963, están a disposición de quien desee utilizarlas. Por ejemplo, el coeficiente de variabilidad para las estimaciones de paro oscilaban desde 2,18 por 100 (octubre de 1960) a 14,56 por 100 (octubre de 1959), lo cual significa un coeficiente de variabilidad promedio de 7,59 por 100 para las once encuestas. Los resultados que se ofrecen en el cuadro 2 indican que, como

Cuadro 1. Muestra de la encuesta estadística de hogares de Filipinas, mayo 1956

Región	Número de estratos	Áreas rurales				Áreas urbanas			
		Número de municipios en la muestra	Número de poblaciones en la muestra	Número de barrios en la muestra	Número de hogares en la muestra		Número de estratos	Número de precintos en la muestra	Número de hogares en la muestra
					Poblaciones	Barrios			
Total	30	150	150	299	1.086	2.992	62	310	1.815
I	—	—	—	—	—	—	32	160 ^o	730
II	2	10	10	20	89	256	2	10	91
III	1	5	5	10	53	135	1	5	32
IV	5	25 ^a	25	50	218	513	4	20	165
V	4	20	20	39 ^o	213	409	5	25	151
VI	3	15 ^a	15	30	96	304	2	10	79
VII	5	25 ^b	25	50	147	477	4	20	163
VIII	6	30	30	60	174	569	4	20	163
IX	2	10	10	20	43	169	5	25	140
X	2	10	10	20	53	161	3	15	101

FUENTE: Oficina de Coordinación y Normas Estadísticas, Consejo Económico Nacional, Manila.

^a Un municipio fue seleccionado dos veces.

^b Tres municipios fueron seleccionados dos veces cada uno.

^o Un precinto fue seleccionado dos veces.

promedio, la PSSH es capaz de medir fluctuaciones pequeñas y moderadas en las tasas de paro. De igual forma, las estimaciones sobre el número de personas de diez y más años, el número de empleados y el número de personas que no forman parte de la población activa, tienen como promedio coeficientes de variabilidad del 2 al 3 por 100.

Cuadro 2. Estimaciones y coeficiente de variación (cv) de las estimaciones de la población de diez y más años según su status laboral para Filipinas: mayo 1956 y 1959 a 1963

Status laboral	cv promedio en porcentaje (11 encuestas)
Población de diez y más años	2,46
Población activa	2,60
Empleados	2,61
Parados	7,59
Población no activa	2,60
No consta el status laboral	—

FUENTE: *Philippine Statistical Survey of Households*.

IV. EL CENSO DE 1960 COMO MARCO TEÓRICO PARA EL MUESTREO

6. Los administradores provinciales se han dado cuenta de la importancia del concepto de desarrollo, como se pone de manifiesto por el gran número de planes de desarrollo provinciales. Por ello es preciso que haya disponibles datos exactos sobre la población y sus componentes a nivel provincial. Por la misma naturaleza del diseño muestral de la PSSH, estas exigencias estadísticas a nivel provincial no pueden obtenerse a través de la PSSH original. Con la PSSH como vehículo para las encuestas de consumo de alimentos y hogares (HFCS), realizadas por el Centro de Investigaciones Alimenticias y de Nutrición (FNRC), entonces los resultados de estas HFCS pueden darse también a nivel provincial. Es importante señalar que la estimación de las cosechas y cabezas de ganado a partir de la encuesta de cosechas y ganado (CLS) de la Oficina de Economía Agraria (BAE) se da por provincias para cada año agrícola. De esta forma se pueden obtener y estudiar a nivel provincial las interacciones de características demográficas, sociales y económicas proceden-

tes de las PSSH, así como el *status* dietético y nutritivo procedente de las HFCS de la FNRC, así como la situación agrícola de la CLS de la BAE. Los resultados del censo de población de 1960 se utilizaron para estimar el volumen de la población por provincia, así como para derivar la eficacia relativa de diversos diseños alternativos. Algunos de estos enfoques fueron utilizados con anterioridad en algunas provincias seleccionadas de Luzón, Visayas y Mindanao⁶, en trece provincias de la región Visayas⁷ y para todo el país⁸.

7. Una herramienta estadística que es eficaz para preparar estratos homogéneos es la utilización de estratos sobre el papel. Esta técnica consiste en reunir los barrios de acuerdo con su aumento o disminución de población. Esta reordenación ignora la afinidad geográfica de los barrios dentro del municipio, pero resultará en una medida estadística muy sustanciosa y eficaz como se puede ver por los resultados que se ofrecen en el cuadro 3. El límite superior del $cv(\hat{T})$ en porcentaje para los estratos sobre el papel es más bajo que los cv resultantes de los municipios considerados como estratos. El límite superior del $cv(\hat{T})$ es una estimación alta muy conservadora. Los estratos sobre el papel de un recuento de la población de 100.000 dieron resultados similares a los obtenidos con estratos para un recuento de 50.000. Un descubrimiento importante en la utilización de estratos sobre el papel es que $N_h S_h$ es aproximadamente igual en cada uno de los h estratos. Esto implica que

$$n_h = [N_h S_h / \sum N_h S_h]$$

es constante en cada estrato. Una extracción igual en cada estrato sería equivalente a una alocaión óptima de la muestra en los diversos estratos. Una alocaión igual tiene también la ventaja de simplicidad administrativa y eficacia en la realización de la investigación.

⁶ B. T. Oñate, *Statistics in Rice Research*, parte III (Biblioteca del Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz, 1964), capítulos IX, X y XI.

⁷ B. T. Oñate, "Estimation of population count by province with the 1960 Philippine population census as the sampling frame: the Visayan region", *Philippine Sociological Review*, vol. III, Nos. 1 y 2 (abril de 1964).

⁸ B. T. Oñate, *Estimation of Population Count by Province with the 1960 Philippine Population Census As the Sampling Frame* (Biblioteca del Instituto Internacional de Investigaciones del Arroz, diciembre de 1964).

Cuadro 3. Efectos de la estratificación sobre el papel, sobre la variabilidad dentro de los estratos en algunas provincias seleccionadas. Filipinas. Censo de población de 1960

(El tamaño de los estratos es de alrededor de 50.000)

<i>Provincia</i>	<i>Número de estratos</i>	<i>Recorrido del cv en porcentaje dentro de los estratos</i>	<i>Límite superior del cv (\hat{r}) en porcentaje</i>
<i>Filipinas</i> ^a	520	—	1
1. Agusan	6	10-79	53
2. Albay	10	5-47	6
3. Bataan	3	25-55	24
4. Batangas	14	4-41	4
5. Bukidnon	4	15-51	16
6. Cagayan	9	7-66	12
7. Camarines Sur	16	3-43	4
8. Catanduanes	3	27-54	24
9. Cebu	26	2-48	2
10. Davao	16	3-31	3
11. Ilocos Sur	7	7-61	10
12. Isabela	9	7-29	5
13. Laguna	10	8-75	10
14. Lanao del Sur	8	6-45	8
15-16. Leyte	24	2-82	4
17. Masbate	7	7-50	10
18. Misamis Oriental	8	14-48	13
19. Negros Occidental	25	1-43	2
20. Nueva Ecija	12	6-52	6
21. Occidental Mindoro	2	46-47	33
22. Palawan	3	30-57	26
23. Pangasinan	22	2-32	2
24. Rizal	27	2-49	3
25. Samar	18	3-38	3
26. Sulu	7	8-44	8
27. Zambales	5	17-37	11
28. Zamboanga del Sur	15	4-38	4

FUENTE: Dirección de Censo y Estadística, *1960 Population and Housing Census of the Philippines; Report by Province*, vol. I (12 de mayo de 1962).

^a No incluye Manila metropolitana.

V. REVISIÓN DE LA PSSH PARA 1965

8. El Comité Filipino de Agencias sobre Diseños de Encuestas (PIACSD) recomendó la revisión de la PSSH. La revisión pretende conseguir estimaciones sobre el total provincial con un coeficiente de variación entre el 5 y el 10 por 100 para las características principales de la población. Cada provincia será dividida en un sector urbano y un sector rural. A efectos de comparación nacional, los barrios deben ajustarse a las definiciones estándar de las áreas urba-

nas y rurales⁹. La distribución de la población urbana por categorías se presenta en el cuadro 4. Con estas definiciones, la población urbana comprende casi el 30 por 100 de la población total. Basándonos en los resultados que se dan en la sección 4, así como en la experiencia obtenida en las primeras encuestas de la PSSH, la PIACSD accedió a extraer 600 precintos electorales como *psu's* del sector urbano y 400 barrios

⁹ Dirección de Censo y Estadística, "The urban population of the Philippines, 1960", documento mimeografiado (Manila, Filipinas, 1963).

como *psu's* del sector rural. Se estableció un mínimo de cuatro precintos y cuatro barrios como límite inferior para cada provincia. Los factores de aumento fueron 400 para el sector urbano y 1.200 para el sector rural. Con estos factores de aumento, el número de hogares en la muestra (hhs) es en total de 3.690 para el sector urbano y 3.190 para el sector rural, es decir, un total de 6.880 hogares para todo el país. El tamaño esperado de la muestra en el sector urbano es de 6 hhs, mientras que en el sector rural el número esperado es de 8 hhs.

9. Se decidió elegir la región VI para probar los resultados del nuevo diseño con el antiguo. Los resultados de esta prueba confirman el nivel de precisión indicado para las provincias de esa región (cuadro 3). El nuevo diseño se realizará en mayo de 1965 para todo el país por parte de la BCS. Los resultados de la encuesta PSSH de mayo de 1965 indicarán el éxito relativo conseguido en la producción de estadísticas sobre la población y sus componentes desde el nivel nacional al provincial.

Cuadro 4. Distribución de la población rural por categorías: Filipinas, 1960

<i>Categoría</i>	<i>Población (en miles)</i>	<i>Porcentaje</i>
TOTAL rural	27.098	100,0
I. (Densidad/km ² =1.000 personas)	3.211	11,8
II. (Densidad/km ² =500 personas):		
<i>Población</i> (sin tener en cuenta el tamaño) . . .	373	1,4
<i>Barrio</i> (por lo menos 2.500 personas)	362	1,3
<i>Barrio</i> (contiguos y por lo menos 1.000 personas)	131	0,5
III. (Por lo menos 20.000 personas):		
<i>Población</i> (sin tener en cuenta el tamaño) . . .	2.128	7,9
<i>Barrio</i> (contiguo y por lo menos 2.500 personas)	813	3,0
IV. <i>Población</i> (por lo menos 2.500 personas)	1.085	4,0
TOTAL urbano	8.103	29,9

FUENTE: Dirección de Censo y Estadística, "The urban population of the Philippines, 1960" (1963), documento mimeografiado.

El programa de las Naciones Unidas para mejorar las estadísticas vitales y demográficas

NORA P. POWELL

I. INTRODUCCIÓN

1. Desde 1960, el programa de las Naciones Unidas para mejorar las estadísticas por todo el mundo se ha centrado en la promoción del desarrollo de estadísticas nacionales que los países pudieran utilizar con el máximo aprovechamiento en la formulación y ejecución de planes y programas para el desarrollo económico y social.

2. Durante la década precedente, ya se habían realizado grandes progresos en la recogida de datos y en el establecimiento de estándares para conseguir estadísticas comparables desde el punto de vista internacional. Al establecer los objetivos del decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo¹, sin embargo, se cambió el énfasis desde los proyectos específicos, concebidos y ejecutados más o menos de una manera aislada, a un enfoque más comprensivo, diseñado para llevar a los países hasta un nivel de desarrollo estadístico en que tuviesen los datos cuantitativos básicos sin los cuales ningún plan de desarrollo puede ser nada más que una conjetura cualitativa.

3. Este enfoque ha servido para poner de manifiesto que las estadísticas demográficas son básicas en cualquier plan de desarrollo económico y social. De igual forma ha llamado la atención sobre el hecho de que las estadísticas demográficas de un país no se pueden considerar solamente en términos de las fuentes tradicionales de los censos de población y de los registros civiles. Más bien, la naturaleza esencial de las estadísticas de población y de hechos vitales fiables, exige que éstas procedan de un sistema integrado de recogida de datos que puede incluir a los censos, los registros civiles y las en-

cuestas por muestreo. Según esto, el programa para mejorar las estadísticas demográficas se debe considerar en el contexto de un desarrollo estadístico total que utilice todos los métodos de recogida de datos. Unicamente por conveniencia, se ha dividido la discusión que sigue bajo los encabezamientos metodológicos de: a) censo de población; b) registros civiles, y c) encuestas por muestreo de hogares.

II. CENSO DE POBLACIÓN

4. *Programa de censo de la población mundial para 1970.* Después de haber conseguido cierto grado de uniformidad en la recogida de datos en relación con los censos de 1950, los esfuerzos de las Naciones Unidas respecto a las estadísticas de población cambiaron posteriormente a la promoción de un aumento en la cantidad total de datos disponibles a efectos nacionales o internacionales, para lo cual trató de persuadir al mayor número de países posible a realizar algún tipo de enumeración de la población en 1960 o en algún otro año próximo a esa fecha.

5. A pesar de los resultados alentadores en la realización de censos, como resultado del programa mundial para 1960, existen todavía 35 países en los que nunca se ha llevado a cabo un censo de la población sobre la base de toda la nación, y 11 más en los que el último censo tiene ahora más de diez años. Incluso en aquellos países en que se realizó un censo, no existen datos adecuados disponibles en todos los casos. Con el fin de estimular a esos 46 países a realizar un censo moderno de la población que proporcione las estadísticas sobre características de la población que se necesitan para los programas económicos y sociales, e, *inter alia*, para mejorar la próxima enumeración en aquellos países que tienen ya un historial de censos, las Nacio-

¹ Resolución 1710 (XVI), aprobada por la Asamblea General el 19 de diciembre de 1961 (*Documentos Oficiales de la Asamblea General, decimosexto período de sesiones, Suplemento No. 17*).

nes Unidas han proyectado un "Programa Mundial de Censos de Población y Hogares para 1970".

6. Este programa consistirá en un número variado de actividades relacionadas que están diseñadas para estimular mejoras en los métodos censales, así como en su organización y operaciones. Entre estas cosas destaca la idea de unos "Principios y recomendaciones" internacionales y regionales para producir los tipos de datos de población que serán útiles para la planificación del desarrollo. Entre otros aspectos del programa cabe también destacar la existencia de manuales metodológicos y técnicos, la ayuda para la preparación de técnicos, el asesoramiento, y la recopilación y divulgación internacional de los resultados censales. Todo esto se describe brevemente a continuación.

7. *Principios y recomendaciones.* Las recomendaciones internacionales para los censos de población de 1970, definirán y recomendarán la recogida de información respecto a ciertos tópicos básicos, respecto a los cuales se necesitan datos con mayor exigencia tanto para su utilización nacional como internacional. Asimismo se proporcionará una lista de otros temas también útiles.

8. Se recomendarán también ciertas tabulaciones básicas que se consideran de importancia general, así como de gran utilidad práctica y de gran interés mundial. Existen otras tabulaciones adicionales que, aun teniendo un valor reconocido, solamente tienen un interés primario en algunas regiones del mundo, o tienen cierta utilidad más especializada, o suponen una recogida más elaborada.

9. Tanto la Comisión de Población como la Comisión Estadística consideraron una primera versión de estas recomendaciones en su sesión número trece. Entre mayo de 1965 y la primera parte de 1966, se habrán recogido los comentarios de los gobiernos y de los organismos regionales y especializados sobre esta primera versión de las recomendaciones. A principios de 1966, un pequeño grupo de expertos en censos de población y demografía realizarán una segunda versión, revisada de acuerdo con todos estos comentarios. Esta versión revisada, acompañada por las recomendaciones del grupo de expertos, será elevada ante la Comisión de Estadística en su sesión número 14 en octubre de 1966, esperándose que en ese momento se obtenga la aprobación final. Si todo este programa se cumple con arreglo a las predicciones que aquí se han

expuesto, las recomendaciones internacionales estarán disponibles con dos años de anticipación a las de la década precedente.

10. Se espera también que estas recomendaciones de amplitud mundial se verán suplementadas por ciertas recomendaciones regionales. El propósito de la adaptación regional será el de corregir y suplir a los *standards* internacionales para satisfacer necesidades regionales mediante: a) un mayor énfasis sobre aquellos temas que tienen un interés regional especial; b) la formulación de algunas definiciones regionales más precisas dentro del contexto de las directrices internacionales; c) la formulación de ciertas preguntas de prueba que habrá que hacer en relación con ciertos temas de variabilidad regional especial; d) la recomendación de algunas tabulaciones diseñadas para satisfacer necesidades regionales especiales, y e) la sugerencia de aquellos sistemas de muestreo que puedan ser especialmente adecuados para cada región. Así, pues, las recomendaciones internacionales constituirán un conjunto o programa común denominador, mientras que las recomendaciones regionales servirán para ampliar y refinar éstas con el fin de promover su aplicabilidad en cada región. Las dos combinadas proporcionarán una máxima flexibilidad al mismo tiempo que se mantiene la comparabilidad internacional con respecto a los temas y tabulaciones básicas.

11. *Manuales metodológicos y técnicos.* El Secretariado continúa reuniendo, realizando y divulgando información técnica sobre métodos de censos de población. Los resultados de estos estudios se publicarán en una edición revisada del *Manual de Métodos de Censos de Población*² para: a) ofrecer ciertas directrices a los países en la preparación y planes del censo de 1970; b) su utilización en las actividades de entrenamiento de personal, y c) como ayuda de la interpretación de los resultados de 1960. Se pretende que esta edición revisada del *Manual* esté disponible en inglés, francés y español para antes de 1968.

12. Además de este trabajo metodológico general, se publicará en forma de manual técnico un estudio de los métodos utilizados en la evaluación de la exactitud del censo de población de 1960, incluyendo información sobre comprobaciones postcensales en el campo y otros métodos utilizados para evaluar la cobertura y el

² Naciones Unidas, *Manual de Métodos de Censos de Población* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 58.XVII.6).

contenido, suponiéndose que servirán de guía para otros países en esta área tan importante. Se espera que este *Manual* estará disponible en 1966.

13. *Entrenamiento del personal nacional: cursos de entrenamiento.* Se ha concedido una consideración especial a la forma en que se pueda ayudar a determinados países en la preparación de su personal nacional con vistas a las operaciones de realización del censo en 1960, incluidas la organización, el trabajo de campo, el control, la evaluación y el análisis. Un examen de la experiencia de 1960 ha llevado al convencimiento de que la asistencia técnica no se debería proporcionar en centros regionales *ad hoc* como se hizo previamente, sino a través de actividades, a nivel nacional, o como mucho, sub-regional.

14. El acercamiento de este entrenamiento técnico al nivel operativo está completamente de acuerdo con el principio de proporcionar un entrenamiento estadístico continuo de una forma regular en lugar de a través de programas especiales. Por la misma razón, se están haciendo planes para promover la incorporación de cursos intensivos sobre técnicas censales a los programas regulares de los centros regionales permanentes de entrenamiento estadístico patrocinados por las Naciones Unidas y por el Instituto Estadístico Interamericano.

15. Se proporcionará asimismo asistencia en la organización y realización de estos proyectos nacionales, y para ello se cuenta con asesores que estarán asignados a las comisiones regionales.

16. *Becas.* Además de los cursos realizados en grupos se proveerán becas de las Naciones Unidas para el entrenamiento en el extranjero de directivos y técnicos del censo, así como del personal que estará encargado del muestreo y del proceso de datos.

17. *Asesoramiento experto.* Se continuará proporcionando el servicio de expertos censales durante períodos más largos de tiempo bajo el programa de ayuda técnica de las Naciones Unidas. Para los censos de 1960, estos destinos de períodos largos significaron una ayuda bastante superior a los 700 meses-hombre, y se espera que la demanda será igual, si no mayor, en el período de 1970. Esta ayuda se hará además de la que proporcionarán los asesores regionales mencionados en el párrafo 15.

18. *Recopilación y divulgación internacional de los resultados censales.* Debido a las limi-

taciones del método convencional de recogida de estadísticas por cuestionario a partir de los diferentes gobiernos, la Asamblea General, en su resolución en que designaba a esta década como el Decenio de las Naciones Unidas para el Desarrollo, pidió al Secretario General, *inter alia*, "... de revisar los servicios de reunión, cotejo, análisis y difusión de los datos estadísticos y de otras clases que se requieran para planear el desarrollo económico y social, y para poder medir continuamente los progresos realizados hacia los objetivos del Decenio"³.

19. Puesto que la amplitud del análisis demográfico depende de la disponibilidad y comparabilidad de los datos básicos de población, parece adecuado explorar alguna forma de organizar los datos de población de manera que se puedan aprovechar al máximo las técnicas eficaces de proceso de datos que proporcionan los ordenadores electrónicos. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la Comisión de Estadística, en su sesión número trece, pidió al Secretario General que continuase estudiando la recogida, tabulación y análisis de las estadísticas censales de población a nivel internacional, en vista de la posible utilización de medios electrónicos para el proceso de datos. Se espera que el estudio demuestre las posibilidades del proceso electrónico de datos para aumentar la cantidad y cualidad de las estadísticas demográficas.

III. ESTADÍSTICAS SOBRE REGISTROS CIVILES

20. *Encuesta sobre los sistemas nacionales corrientes de estadísticas vitales.* Las actividades de las Naciones Unidas para mejorar las estadísticas vitales de los registros civiles comenzaron en 1950 con una encuesta sobre los procedimientos nacionales para llevarlas a cabo. Como era de esperar, los sistemas que prevalecían en aquel tiempo estaban basados totalmente en registros civiles convencionales de nacimientos, de defunciones, de matrimonios y divorcios, algunos de los cuales funcionaban bien, mientras que otros lo hacían bastante mal.

21. En la última década se ha puesto de manifiesto que no se pueden establecer registros civiles de amplitud y fiabilidad adecuada

³ Resolución 1710 (XVI), aprobada por la Asamblea General el 19 de diciembre de 1961 (*Documentos Oficiales de la Asamblea General, decimosexto período de sesiones, Suplemento No. 17*).

con la suficiente rapidez para satisfacer la necesidad actual de estadísticas sobre las tasas de crecimiento de la población en los países en desarrollo. De acuerdo con esto, muchos países están utilizando las encuestas por muestreo de hogares y otros métodos analíticos con el fin de obtener alguna medición de los cambios de población. Sin embargo, estos métodos no proporcionan datos para áreas locales, ni proporcionan todas las clasificaciones y detalles que se necesitan a efectos de planificación. Debido a estas limitaciones, está volviendo a surgir un gran interés por obtener estadísticas vitales a partir de los registros civiles. Se reconoce que estos registros no solamente pueden proporcionar estadísticas vitales, sino que también, y solamente ellos, pueden proporcionar los documentos legales que constituyen la prueba del nombre y nacionalidad, sin los cuales los ciudadanos de países en desarrollo se encuentran muy limitados. En resumen: la existencia de un buen sistema de registros civiles está siendo reconocida rápidamente como componente esencial de una buena administración pública. Se ha reconocido asimismo que el desarrollo de estos registros civiles es un objetivo que debe alcanzarse a largo plazo, y que entre tanto se pueden utilizar las encuestas por muestreo para satisfacer la necesidad inmediata de tasas de crecimiento de la población.

22. Recientemente se ha promulgado la validez de este enfoque en dos regiones del mundo con ocasión del seminario interamericano sobre registros civiles, celebrado en Lima, Perú, entre noviembre y diciembre de 1964⁴, y en el seminario de estadísticas vitales celebrado en Addis Abeba, Etiopía, en diciembre de 1964⁵. En apoyo de este enfoque, la Comisión de Estadística aprobó una resolución en su sesión número trece pidiendo el apoyo de las conclusiones de estos dos seminarios mediante la concesión de ayuda técnica, de estudios e investigaciones, así como de un "estudio de métodos de los sistemas de registro de estadísticas vitales en desarrollo, y de los métodos que se habrían de utilizar entre tanto para proporcionar tasas vitales mediante métodos de investigación adecuados". Los resultados de este estudio, junto con la experiencia adquirida en los experimentos mencionados en el párrafo 23, se uti-

lizarán para promover el desarrollo de registros vitales y de estadísticas a través de todo el mundo.

23. *Experimentación.* Para alcanzar el objetivo a largo plazo de establecer un sistema fiable de estadísticas vitales a escala nacional se ha elaborado un plan para la promoción del desarrollo comenzado con un sistema limitado a una muestra de áreas, y complementado para su evaluación y cobertura por un sistema de encuestas periódicas. La experimentación por este sistema dual ha comenzado ya en Kenia, Senegal y Turquía, bajo los auspicios de las Naciones Unidas. Bajo otros auspicios están ya funcionando otros experimentos similares, *inter alia*, Paquistán, Tailandia y la República Árabe Unida, y se van a realizar otros experimentos similares en otras regiones a medida que los recursos lo permitan, con el fin de recoger cuanta información sea posible sobre las técnicas implicadas en ellos.

24. *Seminarios.* Se están planeando seminarios sobre las mejoras de estadísticas vitales y registros civiles similares a los mencionados en el párrafo 22, para Asia durante 1966 ó 1967, y para el Oriente Medio y Europa en 1968-1969. Se espera celebrar un seminario de carácter mundial en una fecha posterior.

25. *Asociaciones profesionales.* Una de las mejores formas de mejorar la administración pública (y por consiguiente los registros civiles) consiste en organizar el equipo directivo en una "asociación". Asociaciones de directivos de registros civiles existen ya en los Estados Unidos, en Canadá, en Europa y en América Latina. Se intentará obtener apoyo para estas asociaciones y para establecer organizaciones similares en Asia y en Africa.

26. *Recopilación y divulgación internacional de las estadísticas vitales.* Una de las formas más eficaces de promover las mejoras en las series estadísticas es la de publicar datos de diferentes países conjuntamente. De esta forma se hacen resaltar más las deficiencias, y las lagunas se hacen más evidentes, de manera que surja la necesidad de revisar y mejorar los datos. Por consiguiente, se espera que la inclusión en el *Demographic Yearbook* de las estadísticas vitales, sin tener en cuenta su calidad, tenga un efecto saludable sobre esta serie.

27. En el pasado, las series que estaban consideradas como fiables se destacaban con un tipo de letra distinto en el *Demographic Yearbook*, y se distinguían mediante un código dicotómico de "código completo" o "incompleto". Se espe-

⁴ Naciones Unidas, "Informe del segundo seminario interamericano sobre el registro civil" (E/CN.12/704).

⁵ Naciones Unidas, "Informe del seminario africano sobre estadísticas vitales" (E/CN.14/333 - E/CN.14/CAS.4/VS/14).

ra que, en los próximos cinco años, los esfuerzos por idear medidas más sensibles sobre la calidad y fiabilidad resulten en una evaluación más crítica de la exactitud de las estadísticas vitales de población publicadas en el *Demographic Yearbook*. En este sentido, se tiene gran esperanza en la posible utilización de ordenadores electrónicos como un medio de probar la consistencia interna y la fiabilidad total, tanto para las estadísticas vitales como para las de población.

IV. ESTADÍSTICAS SOBRE ENCUESTAS DE HOGAR

28. Los trabajos internacionales para estandarizar los procedimientos de las encuestas sobre hogares, por lo que respecta a la producción de las estadísticas necesarias para medir los niveles de vida, comenzaron con la producción del *Manual de Encuesta sobre Hogares*⁶. En el capítulo sobre "características demográficas", el *Manual* reconoce diversas contribuciones que el método de encuestas de hogares puede hacer para proporcionar características demográficas. Cuando faltan las fuentes tradicionales, o cuando éstas no proporcionan información rápida o de suficiente fiabilidad, las encuestas de hogares se pueden convertir en el

único medio disponible de obtener las mediciones demográficas necesarias para evaluar el nivel de vida y los cambios que se hayan producido en él. Esto constituye un reconocimiento del papel que las encuestas de hogares han tenido y continuarán teniendo para "llenar lagunas", es decir, para obtener alguna idea del tamaño de la población, de sus características principales, y de su tasa de crecimiento, en aquellos países que nunca han tenido un censo nacional de la población y en los que todavía tienen que establecerse los registros civiles a nivel nacional.

29. La encuesta de hogares tiene todavía otras funciones, a saber: la de obtener información sobre más temas y de mayor complejidad de lo que es posible hacer con los medios tradicionales, proporcionando datos independientes para comprobar la calidad de la información procedente de los registros civiles y de otras entrevistas en hogares.

30. Estas utilizaciones se explorarán en profundidad en el "estudio de los métodos de encuestas demográficas por muestreo", uno de los proyectos que tienen mayor prioridad en el programa de trabajo de la Oficina Estadística para los próximos tres años. Los resultados de este estudio deberían ser útiles para ciertos países al adaptar el método de las encuestas a sus necesidades. También se utilizarán para revisar el *Manual de Encuestas sobre Hogares*, proyecto que se espera terminar para 1968.

⁶ *Manual de Encuestas sobre Hogares. Guía práctica para investigación del Nivel de Vida* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XVII.13).

Utilización de los censos por muestreo para aumentar el abarcamiento de los temas censales

HERMANN SCHUBNELI.

I. IMPROPIEDAD DEL CENSO PARA PAÍSES MUY INDUSTRIALIZADOS

1. Un censo puede ser defectuoso debido a que la administración de un país determinado no se haya desarrollado suficientemente, o a que la población no sea capaz de proporcionar información precisa. Otra razón puede ser la de que la información recogida en el curso de un censo no sea ya suficiente para proporcionar una descripción cuantitativa de la estructura social y económica. La experiencia adquirida en muchos países altamente industrializados durante las dos últimas décadas ha demostrado que el censo de población, en su forma "clásica" de investigación periódica realizada con una cobertura completa cada cinco o diez años, es inadecuada. Ya no es adecuada para resolver las necesidades cada vez mayores que existen sobre estadísticas oficiales. Esto debe parecer extraño debido a que durante este período las técnicas mecánicas de proceso de datos han sufrido grandes progresos. En las naciones industrializadas, todas las oficinas estadísticas principales están equipadas con máquinas electrónicas para el proceso de datos muy eficaces.

2. La experiencia adquirida en la República Federal de Alemania en relación con el censo de población de 1961 no es ciertamente única: el tiempo requerido desde el comienzo hasta la finalización del proceso de máquinas se podría haber acortado considerablemente comparándolo con otros tiempos, e igualmente ha sido posible utilizar programas mucho más detallados para las tabulaciones. Sin embargo, el tiempo transcurrido entre la fecha del censo y la preparación del trabajo para su proceso en las máquinas fue por lo menos tan largo como antes, pues el trabajo de codificación fue bastante difícil y largo, debido a que no se ha

utilizado en el curso de este censo ningún aparato para leer y perforar simultáneamente.

3. Pero no es principalmente por razones técnicas, sino más bien de organización, por lo que parece que el censo muestra ciertos defectos en un país muy industrializado. Por consiguiente, la solución no puede encontrarse solamente en la utilización de aparatos de lectura, o incluso en ordenadores electrónicos mejores y más rápidos. Estas ayudas técnicas, aunque ciertamente son importantes, siempre y cuando se las pueda utilizar de manera óptima, no constituyen el elemento decisivo. Esto se debe a las siguientes razones:

a) El censo, es decir, la cobertura completa, es un trabajo pesado tanto para la administración como para la población. Incluso si se le da una gran publicidad de antemano, no es posible someter a toda la población a la realización de un censo a intervalos más cortos de lo que se están realizando en el momento actual.

b) Otra limitación es la amplitud de la investigación: tanto en el caso de la autoenumeración como en el de la encuesta realizada en todos los hogares mediante enumeradores, es posible recoger información solamente sobre las características más importantes. Esto era suficiente en aquellos tiempos en que las estructuras social y económica eran relativamente poco complicadas y apenas cambiaban a lo largo del tiempo. Sin embargo, la sociedad muy industrializada tiene una estructura muy diferenciada; la economía dinámica, los movimientos migratorios a través de las fronteras nacionales, la gran movilidad de la población, las grandes fluctuaciones entre los varios sectores de la economía y los estratos sociales constituyen la causa de que el cuadro general esté sometido a un cambio permanente. Por consiguiente, para observar y dirigir este desarrollo,

la administración, la economía y la ciencia requieren un material cuantitativo muy diferenciado; este material debe ser disponible a intervalos cortos; y debe proporcionar respuestas a las preguntas más corrientes respecto a un período determinado. Parece ser que el censo ha demostrado ser un instrumento demasiado poco flexible para este propósito.

II. NECESIDAD DE ENCONTRAR UN SISTEMA DE ENCUESTAS ESTADÍSTICAS

4. Es preciso idear un sistema de encuestas estadísticas que satisfaga esta exigencia. En la República Federal de Alemania se ha dado un paso en esta dirección mediante la introducción del microcenso en el año 1957.

5. El microcenso consiste en una encuesta trimestral por muestreo de la población y de la vida económica. En abril de cada año un 1 por 100 de la población y de los hogares se incluyen en la muestra, mientras que la fracción muestral es solamente de un 0,1 por 100 en cada una de las otras tres encuestas trimestrales. En el curso de la encuesta en que se emplea un 1 por 100, 5.000 entrevistadores hacen sus entrevistas en unos 200.000 hogares, que comprenden alrededor de 580.000 personas. En todos los casos los entrevistadores han recibido un entrenamiento especial para su trabajo. La selección al azar se realiza entre las 24.000 comunidades de la República Federal en forma de una muestra por áreas de un 1 por 100 basada en los distritos de enumeración del censo^{1, 2, 3 y 4}.

III. PROGRAMAS BÁSICOS Y SUPLEMENTARIOS

6. Por lo que respecta al contenido, existe un programa básico y otro suplementario en el microcenso.

¹ S. Koller and L. Herberger, "Der Mikrozensus", *Allgemeines Statistische Archiv*, No. 3 (1960), págs. 205 a 254.

² R. Deininger, "Repräsentativ-statistik der Bevölkerung und des Erwerbslebens (Mikrozensus)", *Stichproben in der amtlichen Statistik* (1960), págs. 135 a 175.

³ Naciones Unidas, "Sample Survey on Population and Economic Activity (microcensus)", en *Encuestas a Base de Muestras de Interés Actual (Noveno informe)* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 62.XVII.3).

⁴ Naciones Unidas, *Encuestas a Base de Muestras de Interés Actual (Décimo informe)* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XVII.11).

a) El programa básico, que es invariable para las diferentes encuestas, cubre, entre otras cosas, las siguientes características: sexo, edad, relación con el cabeza de familia, presencia o ausencia, posesión de otra vivienda, estado civil, año de matrimonio para las personas casadas, nacionalidad, pertenencia a un sistema de seguridad social, actividad económica, fuente de ingresos, firma, agencia, localidad y rama de negocios en que se realiza la actividad económica, número de horas trabajadas durante la semana de referencia, *status* ocupacional, y para las personas autoempleadas número de personas que trabajan para ellos, cantidad neta de ingresos en el mes precedente a la encuesta, y para los granjeros, tamaño del área cultivada. Se toma nota asimismo de si se ha trabajado en una segunda actividad económica durante la semana de referencia.

b) El programa suplementario del microcenso, por otra parte, cambia de una encuesta a otra. Durante la recogida de datos es posible combinar los datos del programa básico con los del programa suplementario; una gran parte de los datos proporcionados por el programa básico se codifica de antemano por el entrevistador en el cuestionario. Puesto que cada hogar se incluye entre tres y seis encuestas, y sólo entonces se le cambia por otra (rotación), es posible determinar corrientemente cualquier cambio que se haya operado en el tamaño y composición del hogar, cualquier cambio de ocupación o establecimiento en que la persona esté empleada, etc.

7. *El ajuste corriente de la población.* Para comprender el papel del microcenso dentro del sistema de estadísticas oficiales de la población es importante conocer que los datos de población de la República Federal de Alemania se ajustan corrientemente cada mes según el sexo. La base para este ajuste son los resultados del censo para las comunidades individuales. Toda persona que cambia el lugar de su residencia tiene la obligación legal de dar noticia a la policía en el lugar de residencia anterior y en el nuevo. Por consiguiente, se puede determinar anualmente el número de habitantes de cada comunidad, sumando los nacimientos y llegadas y sustrayendo las defunciones y salidas. Los resultados de este ajuste corriente proporcionan la base para llevar los resultados de la muestra a la población total.

8. *Estadísticas de hechos vitales y migraciones.* Las estadísticas corrientes que se refie-

ren principalmente a tales acontecimientos, como los nacimientos, las defunciones, los matrimonios, las llegadas y las salidas, pero que también se refieren a grupos de la población según su número y estructura, como el número de alumnos en escuelas específicas, estudiantes, etcétera; están muy relacionadas tanto con el censo como con el microcenso.

IV. PRINCIPALES OBJETIVOS QUE HAN DE SER RESUELTOS CONJUNTAMENTE POR EL CENSO Y EL MICROCENSO

9. Nos ocuparemos ahora del funcionamiento del sistema de varias encuestas en el campo de las estadísticas de población y ocupación y de la "división del trabajo" que se han desarrollado entre el censo, las estadísticas corrientes de hechos vitales (estadísticas sobre nacimientos, defunciones, migraciones, escuelas e instituciones de educación superior) y el microcenso.

10. El censo proporciona a intervalos más amplios la información básica en tabulaciones más detalladas para comunidades y distritos de enumeración. Asimismo proporciona un material muy diferenciado, por ejemplo, la población económicamente activa por sexo, edad y ocupación, de acuerdo con una clasificación de alrededor de 440 categorías ocupacionales. Por consiguiente, el censo constituye la base más importante para obtener los datos técnicos y regionales diferenciados que se necesitan para la planificación regional y para otros propósitos. Asimismo constituye la base para el ajuste corriente de la población según las comunidades, para la estratificación de las comunidades a efectos de una selección aleatoria utilizable en los diseños muestrales, para la selección aleatoria de los distritos de enumeración, de las viviendas y de los hogares.

11. El microcenso descarga al censo de aquellos datos en los que el detalle regional no es necesario o útil. Ciertas encuestas piloto referentes al censo han demostrado que algunas preguntas que se refieren al tipo y grado de la seguridad social fueron contestadas de una manera muy poco satisfactoria debido a que la situación legal era muy complicada. La información que proporcionaban las personas sobre incapacidades físicas estaban también muy incompletas. Por consiguiente, se incluyeron estas preguntas en la encuesta por muestreo, porque en ellas es posible a los entrevistadores el acon-

sejar a las personas que han de contestar y, en cierto sentido, a comprobar la información que se les da⁵. Por razones legales no es posible incluir preguntas referentes a natalidad (número de hijos vivos según la edad de la madre, duración del matrimonio, etc.) en el censo, mientras que estos temas pudieron incluirse en la encuesta del 1 por 100 del microcenso.

12. El microcenso controla al censo: el censo fue realizado el 6 de junio de 1961. Las encuestas del microcenso se realizaron en abril y julio de ese mismo año. Para controlar las características principales se combinaron y comprobaron con respecto a su consistencia los cuestionarios del censo de población y los de las encuestas del microcenso de julio.

13. El microcenso suplementa al censo:

a) Por lo que respecta al censo: los datos más importantes sobre estadísticas demográficas y ocupacionales se determinan para la República Federal y para los Länder bajo el programa básico, de manera trimestral y según su última posición y cualquier otros cambios que se hayan observado. A estos efectos era necesario reconciliar la forma en que se habían hecho las preguntas, las definiciones y las clasificaciones del censo y el microcenso entre sí.

b) Por lo que respecta a los temas: los temas de las encuestas posteriores suplementan al censo en cuanto a los temas (véase la sección IV). Casi no es necesario mencionar que la administración y la ciencia someten muchos más temas para esas encuestas posteriores de los que los entrevistadores y las personas que contestan pueden razonablemente manejar. Por consiguiente, es necesario hacer una selección de estos temas en estrecho contacto con los organismos interesados.

Las encuestas posteriores más importantes que se han llevado hasta el momento fueron las siguientes:

Tema	Características principales
Vacación y recreo . . .	¿Qué miembros del hogar han viajado? Tipo de viaje (viaje organizado, viaje individual), destino, medio de transporte utilizado, acomodación en hoteles, camping, etc.; gastos totales.

⁵ H. Schubnell, "Die Volks- und Berufszählung 1961, Methodische und Organisatorische Probleme", *Allgemeines Statistische Archiv*, No. 1 (1962), págs. 22 a 51, y No. 2 (1962), págs. 141 a 148.

Tema

Características principales

- Cuidado de los niños de menos de 14 años de las madres que trabajan. Tipo de actividad económica y horas de trabajo diarias, duración de ausencia diaria de la familia, número, edad y sexo de los niños; extensión y tipo de cuidado proporcionado por individuos, escuelas maternas, escuelas, etc.
- Preparación vocacional. Tipo de escuela vocacional a la que se ha asistido (se incluyen instituciones de educación superior), entrenamiento vocacional práctico, tiempo y tipo de realización del entrenamiento, relación entre la actividad económica que se persigue y el entrenamiento, duración de la preparación en el mismo lugar en donde se trabaja.
- Viajeros del fin de semana Número de viajes durante el fin de semana desde el lugar de trabajo o entrenamiento al lugar de residencia de la familia (durante los últimos doce meses), distancia, medio de transporte utilizado.
- Personas que tienen carnet de conducir; utilización del carnet. Tipo y año de expedición del carnet de conducir, utilización durante el año precedente (regularmente, ocasionalmente, en absoluto), propósito para el que se utiliza el carnet de conducir, tipo de vehículo de motor utilizado, etc.

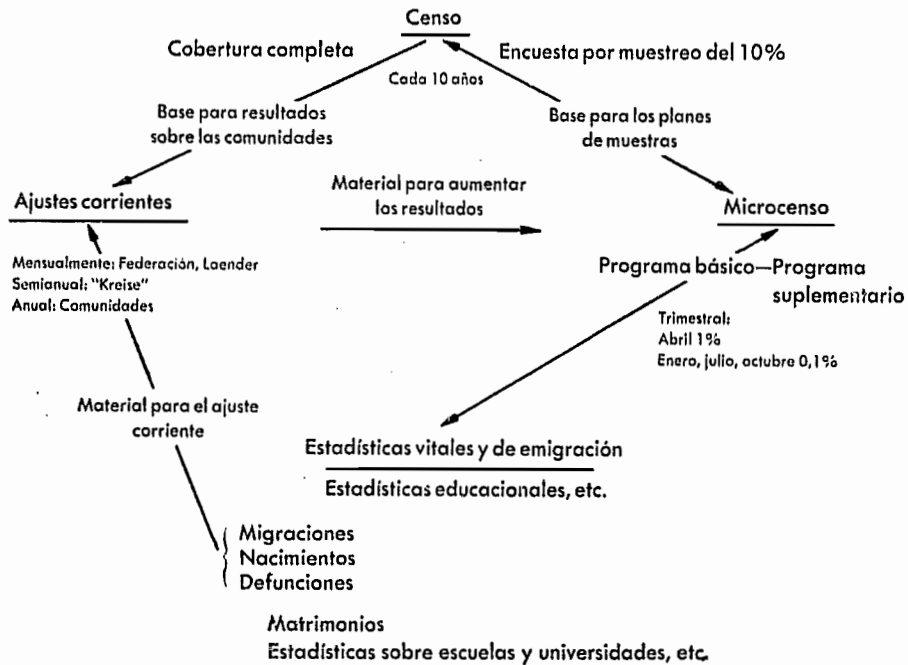
V. PAUTA DEL SISTEMA Y EJEMPLOS PARA SU FUNCIONAMIENTO

14. El gráfico muestra de una manera esquemática el sistema para la recogida de información en el campo de las estadísticas demográficas y ocupaciones. Tanto el censo como el microcenso proporcionan información sobre el número y estructura de la población. El ajuste corriente que utiliza la información obtenida de las estadísticas de hechos vitales y de las migraciones permite una observación permanente del desarrollo de la población, cuyos resultados también se utilizan para aumentar las cifras del microcenso. Las encuestas posteriores del microcenso constituyen un puente para unir las lagunas que todavía existen en las estadísticas educacionales, por ejemplo, por lo que se refiere al entrenamiento vocacional en algún establecimiento, o aumenta la información disponible sobre la actividad económica de las madres y sus consecuencias para la custodia de sus hijos, o bien proporciona, además del número de personas incapacitadas, cifras directas sobre enfermedades y accidentes. Las estadísticas de migración que se recogen corrientemente, así como la recogida de datos sobre viajes de fin de semana, según el número y estructura de los emigrantes, según el flujo de la migración de una comunidad a otra, recogidas a lo largo de un censo, se ven suplementadas por la información sobre viajeros del fin de semana del microcenso.

15. El gráfico muestra solamente la forma en que están entrelazadas las técnicas de investigación, a las que nos hemos referido más arriba en el campo de las estadísticas de población. Desde luego existen relaciones muy estrechas también con las estadísticas económicas y sociales, como, por ejemplo, por lo que se refiere a la observación trimestral de la población económicamente activa en las diversas ramas de actividad económica, y con la recogida de información sobre las horas trabajadas durante la semana de referencia. Estos datos son importantes para determinar la productividad de la economía nacional. La utilización de cifras proporcionadas por una cobertura completa y por las encuestas por muestreo implican, incidentalmente, algunos problemas bastante difíciles de reconciliar cifras comparables.

16. El sistema de técnicas interrelacionadas de recogida de datos, como el que se ha descrito aquí para las estadísticas de población, debe

La organización del microcenso (distritos de enumeración seleccionados, entrevistadores) se puede también utilizar para otras encuestas por muestreo, como ocurrió en el caso de una encuesta por muestreo de un 1 por 100 sobre viviendas. Se pretende ligar al censo que se ha de celebrar alrededor de 1970 de una manera todavía más próxima al microcenso de lo que fue posible hacer en 1961, y asimismo se pretenden utilizar los resultados que proporcionen las encuestas posteriores de este microcenso para la preparación del próximo censo.



**Sistema de investigaciones estadísticas en el campo de las estadísticas de población,
República Federal de Alemania**

estar confeccionado y adaptado a la situación de que se trate. Dicho sistema, por consiguiente, no se puede transferir simplemente a otros países. Desde luego, nunca será posible presentar un cuadro general de las condiciones demográficas y sociales en todo su detalle, el número de habitantes, las estructuras y los diversos cambios. Sin embargo, si se utilizan con habilidad será posible obtener estadísticamente los desarrollos más importantes de entre este conjunto de técnicas de investigación tan

diferentes y entrelazadas. Cada técnica de investigación individual es necesariamente más o menos defectuosa, pero puede ser posible compensar cualquiera de sus defectos mediante la suplementación mutua. Es aquí donde se hace más evidente la gran importancia de la utilización de encuestas por muestreo para aumentar la amplitud de cobertura de temas del censo respecto a población y ocupación, y muy especialmente se puede hacer esto para los países más desarrollados e industrializados.

Utilización de encuestas corrientes para facilitar la construcción de estimaciones poscensales de la población

WALT R. SIMMONS y GEORGE A. SCHNACK

I. INTRODUCCIÓN

1. Los recuentos o estimaciones sobre el número de personas que viven dentro de un área específica generalmente proceden de una de cuatro fuentes: un censo o una enumeración completa sobre el terreno; un registro continuo o directo de la población; una estimación convencional de la población obtenida durante el ajuste del último censo, teniendo en cuenta los nacimientos, defunciones y migraciones que se han producido entre tanto; o una encuesta por muestreo de esta área específica. La discusión que aquí se presenta se refiere principalmente a aquellas situaciones en las que no existe un registro continuo de la población, en las que se toman a intervalos regulares censos que tienen una calidad buena y en las que se dispone de un mínimo de datos que generalmente se necesitan para las estimaciones convencionales. Se supone asimismo que ya se están realizando o se podrían comenzar a realizar encuestas probabilísticas sobre la población de una forma periódica, por ejemplo, mensualmente o trimestralmente. La mayor parte de los comentarios que se ofrecen en este trabajo se refieren de una manera específica a circunstancias en los Estados Unidos, en que estas condiciones existen, y, por consiguiente, se toman los ejemplos de este país. Pero, con algunas modificaciones, las ideas y técnicas centrales podrían tener aplicación en áreas de un carácter bastante diferente.

2. Las estimaciones que aquí se estudian son las que siguen a un censo, pero anteceden a otro y se refieren a un país en el que se realizan censos periódicos a intervalos posiblemente decenales. No se pretende que este método se utilice para realizar interpolaciones entre dos censos, ni para hacer proyecciones

para un período ilimitado más allá de la fecha censal.

II. LA TESIS CENTRAL

3. Un enfoque sobre el procedimiento convencional de realizar estimaciones sobre una población es el que lo identifica con un proceso inventarial: la estimación para el período corriente es el recuento del período precedente más las adiciones (nacimientos e inmigrantes), menos las sustracciones (defunciones y emigrantes). Lógicamente esta rutina es incuestionable, y si las medidas de adición y sustracción son precisas, y si el total del que se parte es exacto, la estimación para la población corriente será también exacta, y a lo largo del tiempo reflejará una tendencia poco pronunciada. Pero corrientemente, la determinación precisa de la exactitud de las adiciones y sustracciones no es factible. El esquema inventarial puede alejarse de la cifra real, o puede ser que los totales estén bien estimados, aunque las subcategorías no lo estén.

4. Las estimaciones de la población se desean generalmente por separado, según el color y el sexo e incluso según intervalo por edades de cinco a diez años. Si se la compara con otros esquemas para estimar la población, es poco probable, incluso conceptualmente, que la encuesta por muestreo proporcione estimaciones sobre estas categorías que se encuentren dentro de límites tolerables. Esto se debe a que el error de muestreo de la estimación es demasiado grande para estas categorías pequeñas. Una encuesta bien diseñada que se ejecute con toda precisión, sin embargo, tiene un atractivo peculiar: a saber, que no está sesgada y que a lo largo de un período largo debería indicar niveles de población adecuados.

5. Así pues, existen dos métodos de estimación, cada uno de los cuales posee una característica deseable—el procedimiento convencional, que proporciona una estimación que muestra una tendencia poco pronunciada a lo largo del tiempo, y la estimación procedente de la encuesta, que tiende hacia un nivel correcto.

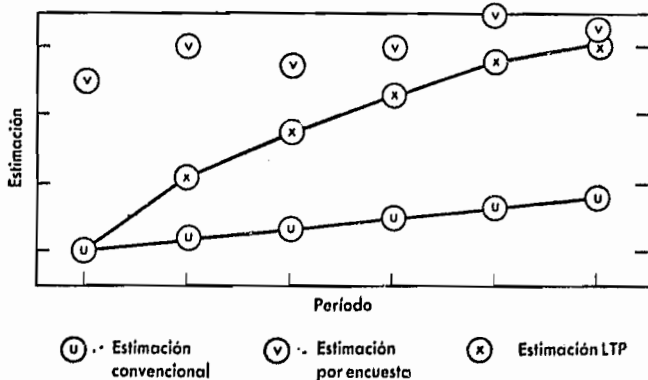
6. Existen diversos esquemas de estimación que pueden incorporar las ventajas del método convencional y del método por encuesta. Un método que tiene esta ventaja es el denominado Procedimiento de Link y Taper (LTP) y se puede expresar de la manera siguiente:

$$x_i = \alpha[x_{i-1} + (u_i - u_{i-1})] + (1 - \alpha)v_i, \quad (i) \\ 0 \leq \alpha \leq 1,$$

en donde u_i y v_i son, respectivamente, las estimaciones convencionales y por encuesta para el período i y en donde α es constante. En esta fórmula x_i es una estimación compuesta, siendo un promedio ponderado de dos estimaciones independientes.

7. La expresión entre paréntesis en la ecuación (i) es una estimación encadenada; este paso proyecta la estimación x previa mediante el crecimiento corriente en la serie u , tendiendo así a producir en la serie x una tendencia poco pronunciada; la estimación corriente, sin embargo, es rebajada hacia el nivel implícito en la estadística del tipo v .

8. Un ejemplo gráfico del procedimiento LTP es el que se muestra en la figura siguiente. Se observará que la serie x mantiene la tendencia poco pronunciada de los datos u aun a pesar de ir disminuyendo hacia el nivel de los datos v .



Ejemplo del procedimiento Link y Taper

III. UN EXPERIMENTO INICIAL CON LOS DATOS DE LA ENCUESTA POR ENTREVISTA SOBRE LA SALUD DE LOS ESTADOS UNIDOS

9. El Centro Nacional para Estadísticas sobre la Salud da las tasas de mortalidad por edad, sexo y color para los Estados Unidos. En los últimos años de la década de 1950, se observó que la tasa de mortalidad estimada para la población no blanca de sesenta y cinco y más años estaba aumentando. Más adelante, cuando se pudo disponer de las cifras de población para 1960, se observó que las aparentemente crecientes tasas de mortalidad eran en realidad consecuencia de que se había subestimado la población. Cuando se tomaron en cuenta las cifras de población revisadas, este aumento preliminar en las tasas de mortalidad se transformó en realidad en un ligero descenso.

10. El Centro Nacional ha realizado desde 1957 una Encuesta por Entrevistas sobre Salud (HIS), que consiste en una muestra probabilística continua de etapas múltiples y muy estratificadas de hogares que cada año proporcionan datos sobre salud respecto a una cifra aproximada de 120.000 personas. Los datos son estratificados *a posteriori* mediante estimaciones de población oficiales de la Oficina del Censo, obtenidas a través del método convencional. Como subproducto, sin embargo, la HIS proporciona, asimismo, estimaciones de la población que son independientes de las realizadas por el Censo.

11. La experiencia obtenida con la población no blanca de sesenta y cinco años y más, llevó en 1962 a una evaluación de las estimaciones procedentes de la encuesta y de las convencionales. Esta revisión puso de manifiesto que la distribución de la población según la encuesta era muy similar a la del censo en 1960. Tiene una significación especial la estimación que se hizo para la población no blanca comprendida entre los sesenta y cinco y los setenta y cuatro años. El método convencional había proporcionado una cifra en 1960 que era alrededor de un 20 por 100 más baja que la enumerada por el censo. Parecía que ésta era una situación en la que se podría estudiar el método LTP. De las diversas variantes de este método que se experimentaron, el mejor proporcionó resultados que mostraban un error de alrededor del 5 por 100 con respecto al censo de 1960. Es decir, comenzando con la estimación convencional de julio de 1957, el método LTP proporcionó estimaciones de la población que seguían la tendencia poco

pronunciada de la serie convencional pero que aumentaba hacia el nivel de la encuesta.

12. Estos resultados sugirieron que las estimaciones de la encuesta se podrían utilizar para evaluar y reforzar las estimaciones producidas por la técnica convencional. El experimento arriba citado no podía, sin embargo, ser generalizado sin una revisión mayor. *A priori*, el método LTP en este caso parecía tener muchas probabilidades de éxito, puesto que se estaba aplicando en un caso en el que el método convencional había tenido un éxito muy pequeño.

IV. TESTS QUE UTILIZAN DATOS DE LA ENCUESTA POR ENTREVISTA SOBRE LA SALUD Y DE LA ENCUESTA CORRIENTE SOBRE POBLACIÓN

13. Se podían utilizar dos conjuntos de datos para exploraciones posteriores. En primer lugar, estaba el HIS para otras categorías por edad, sexo y color; en segundo lugar, estaba la encuesta corriente sobre población (CPS).

14. Durante más de veinte años se ha venido realizando la CPS como encuesta por entrevista mensual en diversos hogares de una manera muy similar a la HIS. Recientemente, la encuesta se ha realizado entre 330 a 350 unidades primarias de muestreo, y desde hace más de un año incluye alrededor de 130.000 hogares. Habría sido deseable probar el procedimiento Link y Taper utilizando estos datos y comenzando con el censo de 1950, haciendo estimaciones proyectadas de la población hasta el censo de 1960. Debido en gran parte a cambios en la estructura de la muestra y al procedimiento de cálculo en la CPS en 1954, no fue posible recuperar los datos necesarios para los períodos anteriores a esta fecha. Por consiguiente, se realizó el test para los datos de la CPS correspondiente al período 1954-1960.

15. Existen muchas variaciones posibles del LTP. Con respecto a los resultados que se presentan en este trabajo, el método escogido consiste en los siguientes elementos de cálculo (en cada caso las estimaciones se refieren al número de personas en un grupo específico de edad, sexo y color):

$$x_i = \lambda[x_{i-1} + (u_i - u_{i-1})] + (1 - \lambda)\bar{y}_i, \quad (ii)$$

$$0 \leq \lambda \leq 1$$

$$\text{donde } \bar{y}_i = \frac{1}{5} \sum_{j=i-2}^{i+2} y_j \quad (iii)$$

$$y_i = \frac{1}{5} \sum_{j=i-2}^{i+2} z_j \quad (iv)$$

$$z_i = R_0 v_i \quad (v)$$

$$\text{y } R_0 = \left[\sum_{i=1}^n u_i \right] / \left[\sum_{i=1}^n v_i \right];$$

$$\text{donde } \begin{cases} n = 4 \text{ por HIS} \\ n = 12 \text{ por CPS} \end{cases} \quad (vi)$$

Las cantidades v_i y u_i se definen en la ecuación (i) arriba mencionada. R_0 es un factor de traducción del período base que intenta situar las estimaciones de la encuesta y la convencional al mismo nivel al comienzo del período que se está comparando—dicho período incluiría la fecha del censo más reciente si ambas series fuesen disponibles en ese momento. Así pues, $z_i = R_0 v_i$ es una razón estimadora. La cantidad R_0 puede ser constante para todos los grupos por edad, sexo y color, o puede variar según el color, la edad y el sexo. En los test HIS, en parte debido a que los datos censales para el período base verdadero no estaban disponibles, se mantuvo constante el factor R_0 y se les redondeó a la unidad para todos los grupos por edad, sexo y color; en los tests CPS, R_0 fue calculado separadamente para cada uno de los cuatro grupos por sexo y color. Las ecuaciones (iii) y (iv) fueron incorporadas al procedimiento con el fin de reducir la variación en los resultados de la encuesta.

16. La constante λ determina los pesos relativos que se concedieron a las estimaciones en cadena y de la encuesta. Un valor mayor de λ recalca la suavidad de la línea de tendencia y la estimación convencional; un valor pequeño concede un mayor peso a la encuesta y tiende a hacer máxima la disminución. Se podrían haber considerado una variedad de factores al escoger el valor de λ . La elección es importante. Si $\lambda = 1$, se desestima completamente la evidencia de la encuesta. Por el contrario, si $\lambda = 0$, se descarta por completo la estimación convencional. Basándonos en ciertos experimentos realizados *a priori*, se eligió un valor que con muy pocas excepciones convierte a x_i en una variable que cambia poco a poco y es casi siempre monotónica a lo largo del tiempo, pero que sin embargo disminuye acercándose a los niveles promedio de la encuesta en un período de algo menos de dos años. El valor elegido fue $\lambda = 0,8$.

17. El cuadro 1 muestra las razones de las estimaciones por el método convencional y por

el método LTP con los recuentos del censo del 1.º de abril de 1960. Las razones basadas en las estimaciones convencionales son excelentes en todos los casos menos en unos cuantos. De las 32 estimaciones presentadas, la mayoría difieren en alrededor de un 3 por 100 respecto a la enumeración censal; solamente cuatro difieren en un 5 por 100 o más. Pero de estas últimas, tres muestran un error de más del 12 por 100. De

las 64 razones basadas en las estimaciones LTP, un número relativamente menor se encuentra dentro de este intervalo de error de un 3 por 100, pero de las que difieren en más de esa cantidad, solamente una se aleja en un 8 por 100. Así, pues, las estimaciones LTP, aunque en general eran menos precisas, evitaron los errores más extremos con respecto al procedimiento convencional.

Cuadro 1. Razones entre las estimaciones Link y Taper (x) y las estimaciones convencionales (u) con las enumeraciones censales, por grupos de edad, sexo y color, para la población civil no residente en instituciones de los Estados Unidos, de veinte años y más, abril 1960

Sexo y edad	Blancos				No blancos	
	Estimaciones convencionales u	Estimaciones LTP basadas en		Estimaciones convencionales u	Estimaciones LTP basadas en	
		HIS	CPS		HIS	CPS
Varones:						
20-24	1,001	0,971	0,976	1,130	0,981	0,919
25-29	0,998	0,979	0,992	1,026	0,971	0,984
30-34	0,996	0,976	1,015	0,993	0,976	0,992
35-44	0,992	1,010	1,022	0,972	0,945	1,035
45-49	1,006	0,992	1,004	1,009	0,977	1,051
50-54	1,009	1,034	1,020	1,010	1,032	1,018
55-64	0,995	0,968	1,004	0,971	0,947	1,002
65 y más	0,955	0,956	1,011	0,872	0,969	1,027
Mujeres:						
20-24	1,011	0,985	0,990	1,029	0,999	0,950
25-29	0,998	1,008	1,004	0,972	0,991	0,980
30-34	0,994	1,011	1,026	0,978	1,000	1,038
35-44	0,996	1,025	1,021	0,979	0,991	1,013
45-49	1,021	1,027	1,031	1,056	1,076	1,018
50-54	1,024	1,035	1,043	1,024	0,944	1,064
55-64	1,010	0,996	1,008	0,976	0,928	1,043
65 y más	0,973	0,969	1,013	0,878	0,927	1,050

V. EVALUACIÓN Y COMENTARIO

18. Por diversas razones es difícil juzgar la eficacia de esta técnica. Se debe señalar en especial: *a*) que el test no se pudo comenzar en ningún censo conocido; *b*) que los ajustes de las razones R_0 no eran los ideales, y *c*) que los criterios de estimación en sí mismo eran defectuosos.

19. Más aún, nuestra impresión al principio fue que las series x probablemente son menos satisfactorias que las series u cuando están muy próximas entre sí (debido a que las series x son más erráticas), pero que las series x tenían un valor especial cuando las dos diferían considerablemente (sobre la base de que las series u

probablemente se habían alejado del nivel correcto). Así, pues, la evaluación debe tener en cuenta especialmente los resultados correspondientes a aquellos grupos por edad, sexo y color, en que las series x y u difieren notablemente.

20. Los datos en el cuadro 1 sugieren, según este estándar, que la técnica empleada consigue, por lo menos, parte de su objetivo. Una revisión de los cálculos detallados, no presentada aquí, sugiere, además, que se podrían obtener resultados más satisfactorios si se introdujesen ciertas modificaciones en el procedimiento. Debajo mencionamos una de estas modificaciones.

21. En este estudio se dispone de dos estimaciones LTP para cada clasificación por edad, sexo y color, una procedente de la HIS, y otra

de la CPS. Es razonable esperar que una combinación lineal de estas dos estimaciones en el estimador

$$\hat{x} = Ax_1 + (1-A)x_2, \quad 0 \leq A \leq 1,$$

donde x_1 es la estimación HIS, x_2 la estimación CPS y A es una constante proporcional

al recíproco de la varianza estimada de x_1 , tendrá una varianza más pequeña que x_1 o x_2 . En el cuadro 2 se presentan las razones de las estimaciones x respecto a las enumeraciones censales. El acuerdo entre ambas es bueno; ahora no existe ningún error mayor del 6 por 100, y sólo tres de los 32 grupos presentan errores de más del 3 por 100.

Cuadro 2. Razón de la estimación combinada Link y Taper^a a la enumeración censal, por grupos de edad, sexo y color, para la población civil no residente en instituciones de los Estados Unidos, de veinte y más años, abril 1960

Edad	Blancos		No blancos	
	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
20-24	0,974	0,988	0,944	0,970
25-29	0,987	1,005	0,979	0,985
30-34	0,999	1,020	0,986	1,023
35-44	1,018	1,023	0,999	1,004
45-49	0,999	1,029	1,021	1,041
50-54	1,026	1,040	1,024	1,016
55-64	0,990	1,003	0,980	0,997
65 y más	0,989	0,996	1,004	1,001

^a La estimación combinada es $\hat{x} = 0,4 x_1 + 0,6 x_2$.

22. Se debe recalcar que éste es un informe sobre algunos experimentos preliminares. Aunque en muchas facetas requieren una investigación posterior, nuestra atención se dirige a cinco áreas: a) el desarrollo de características técnicas del proceso *Link* y *Taper* para conseguir una forma más eficaz del procedimiento, con una elección óptima de constantes, que podrían variar de una situación a otra; b) el análisis de los defectos del censo y de la interacción entre estos defectos y el proceso *Link* y *Taper*; c) revisar el concepto de que este proceso debería tener como objetivo la predicción del próximo censo como si fuese algo diferente a la estimación "mejor" del nivel; d) la determinación de los límites más eficaces para los casos en que el proceso básico no se debería utilizar: ejemplo, debería utilizarse el "control" de la encuesta corriente para niveles de diez años por sexo, sin tener en cuenta el color, recogiéndose por otros medios los datos sobre edad y color: o debería este mismo proceso ser utilizado para niveles más refinados de edad, sexo y color, y e) prever la introducción de modificaciones en el proceso para tomar en

consideración las mejoras que se produzcan en las proyecciones convencionales.

VI. CONCLUSIÓN

23. Investigaciones anteriores indican que la evidencia de las encuestas de población corrientes por métodos probabilísticos se pueden utilizar para mejorar o evaluar las estimaciones convencionales de población para períodos posteriores a un censo y anteriores a la disponibilidad de un censo subsiguiente. El proceso que se recomienda resulta en una serie estimada de la población que sigue la tendencia de las estimaciones convencionales al mismo tiempo que se aproxima al nivel de la encuesta corriente. Bajo el nombre de Procedimiento *Link* y *Taper* se podría utilizar la serie resultante como estimación oficial de la población, pero parece más probable que sirva como serie monitor, que advierta a los demógrafos de los posibles errores en sus proyecciones, y que, por consiguiente, les induzca a estudiar y posiblemente a mejorar el procedimiento convencional.

Sesgos en las respuestas de las encuestas demográficas

RANJAN KUMAR SOM

I. INTRODUCCIÓN

1. *Errores en las respuestas.* En los censos y encuestas por muestreo, los errores y sesgos no muestrales que aparecen en la etapa de recogida de datos reciben la denominación de errores de observación o de respuesta. Estos errores en las respuestas han invalidado frecuentemente los resultados de investigaciones demográficas, por otra parte, bien diseñadas.

2. *Modelo estadístico*¹. Supongamos que la investigación consiste en una enumeración completa o en una muestra equiprobabilística, y que denominamos $\bar{y}(tG)$ a la media simple de la variable bajo estudio en el intento "t" (el subíndice G se refiere a las condiciones generales de investigación). La expectativa de $\bar{y}(tG)$ es: $E\{\bar{y}(tG)\} = \bar{Y} + B(G)$, donde \bar{Y} es el valor real, desconocido, y $B(G)$ es el sesgo de la estimación.

3. *Sesgo en las respuestas y variación de las respuestas.* Mientras que el sesgo en la respuesta $B(G)$ no afecta a la varianza muestral, los demás errores en la respuesta, incluidos los que tienen una expectativa de cero, aumentarán la varianza, y su contribución a la raíz total del error cuadrado promedio se denomina varianza a la respuesta.

4. En este artículo nuestro objetivo consistirá no en un estudio de la varianza de las respuestas, sino en la detección, corrección y reducción al mínimo de los sesgos en las respuestas mediante métodos que se pueden construir en el diseño de la investigación: no vamos a referirnos al uso de los modelos demográficos, sino que prestaremos mayor atención a las investigaciones de campo, en lugar de los sistemas de registro. Estos métodos deberían utilizarse preferentemente en combinación,

mientras que los que son prohibitivos desde un punto de vista operacional deberían utilizarse sólo en submuestras.

II. MÉTODOS DE DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE LOS SESGOS EN LAS RESPUESTAS

5. Los errores en las respuestas pueden ser de dos tipos: a) errores de "cobertura" (por ejemplo, el exceso o defecto de enumeración de la población); y b) errores de "clasificación" o de "contenido" (por ejemplo, la clasificación equivocada de la actividad económica y de la edad). En otros lugares se han tratado ya adecuadamente estos y otros casos de errores generales.

6. *Reinvestigación.* Consiste en que una submuestra de las unidades de la encuesta originaria sea investigada otra vez utilizando el mismo cuestionario (o preferentemente uno más detallado), y en las entrevistas personales, mejores entrevistadores, bien sea como comprobación postenumeratoria o como parte regular de la encuesta originaria.

7. El modelo estadístico en una reinvestigación es $E\{\bar{y}(tG)\} = \bar{Y}$, en el supuesto de que el elemento de sesgo $B(G') = 0$, donde G' se refiere a las condiciones generales de la reinvestigación. La diferencia $\{\bar{y}(tG) - \bar{y}(tG')\}$ proporciona una estimación del elemento de sesgo $B(G)$ en la encuesta originaria.

8. *Combinaciones entrelazadas de submuestras.* La subdivisión del número total de unidades en la investigación (muestra o censo) en un determinado número de grupos aleatorios paralelos, nos capacita para poner a prueba los efectos diferentes de los investigadores y de otros factores, por ejemplo, variaciones en los cuestionarios de campo y en los métodos de recogida. Esta técnica de Mahalanobis² se ha

¹ Adaptado de manera más sencilla de: M. H. Hansen, W. N. Hurwitz y M. A. Bershada, "Measurement errors in censuses and surveys", *Bulletin of International Statistical Institute*, vol. XXXVIII (1961), págs. 359 a 374.

² P. C. Mahalanobis, "Recent experiments in statistical sampling in the Indian Statistical Institute", *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. CIX (1946), págs. 325 a 370; reimpresso por Asia Publishing House (Bombay, 1960).

utilizado en encuestas por muestreo en la India³, Filipinas y Rhodesia (1948)⁴, para proporcionar un control sobre la exactitud del trabajo de campo.

9. En el modelo anterior, el elemento de sesgo es $B(jG) = B'(G) + B''(jG)$, en donde j se refiere al investigador, $B'(G)$ es un sesgo constante que afecta a todos los investigadores por igual, y $B''(jG)$ que afecta a " j "—el investigador—. La razón F entre la varianza "entre investigadores"/varianza del "error" principal, pone a prueba la hipótesis de que $B''(jG) = \text{constante}$, es decir, la no existencia de un sesgo diferenciador de los investigadores.

10. El sesgo neto común a todos los investigadores, $B'(G)$, pasa sin ser detectado mediante este método⁵: esto se tiene que controlar mejorando la metodología de la investigación y adoptando ciertas técnicas analíticas especiales.

III. EL LAPSO MEMORÍSTICO⁶

11. En las investigaciones demográficas retrospectivas, los errores en la respuesta se pueden expresar frecuentemente como una función del período de memoria, es decir, del período transcurrido entre la fecha en que sucedió un hecho y la fecha de la investigación, y que, por consiguiente, se puede denominar lapso memorístico. La tabulación de un hecho según su período memorístico revela frecuentemente cuál es el lapso memorístico, que de otra forma permanecería oculto en las estimaciones globales. Mahalanobis y Das Gupta⁷ detectaron el lapso memorístico en los datos de fecundidad de la India, y se ha observado o sospechado su existencia en varias encuestas demográficas, de morbilidad y de consumo de hogares. Este lapso puede incluir tanto la omisión total de los

³ R. K. Som, A. K. De, N. C. Das, B. T. Pillai, H. L. Mukherjee y S. M. U. Sarma, *Preliminary Estimates of Birth and Death Rates and of the Rate of Growth of Population* (Nueva Delhi, Gobierno de la India, 1961).

⁴ Oficina de Estadística del Africa Central, *Report on the Demographic Sample Survey of the African Population of Southern Rhodesia* (Salisbury, 1951).

⁵ P. C. Mahalanobis, *op. cit.*, prefacio.

⁶ Para un estudio detallado de los lapsos memorísticos, véase Naciones Unidas, Comisión Económica para Africa, *Technical paper on non-sampling errors and biases in retrospective demographic enquiries* (E/CN.14/CAS.4/VS/3) (1964).

⁷ P. C. Mahalanobis y A. Das Gupta, "The use of sample surveys in demographic studies in India", *Actuaciones de la Conferencia Mundial de Población, 1954*, vol. VI (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XIII.8).

acontecimientos como un cambio neto unidireccional al informar sobre las fechas de los acontecimientos ("efecto de límites"), lo cual produce un efecto "telescópico" o "retrospectivo".

12. *Datos vitales corrientes*⁸. En una encuesta sobre datos vitales en que las unidades de la encuesta se distribuyan uniformemente a través del período de la encuesta de un año, y en el que el período de referencia para declarar los datos vitales sean los 12 meses anteriores, denominamos $y(iktG)$ al número (estimado) de hechos declarados en el mes " i " de la encuesta ($i = 1, 2, \dots, 12$) como sucedidos en el mes " k " precedentes ($k = 1, 2, \dots, 12$). El número promedio de hechos declarados en los meses " k " precedentes es: $\bar{y}(ktG) = \sum y(iktG)/12$, cuya expectativa es: $E\{\bar{y}(ktG)\} = \bar{Y} + B(kG)$, en donde $B(kG)$ es el sesgo, una función de k . El promedio acumulado de $\bar{y}(ktG)$ hasta el mes " k " precedente inclusive es: $\bar{y}(ktG) = (12/k) \sum_{k=1}^k \bar{y}(ktG)$

y proporciona el número anual estimado de los acontecimientos para el período memorístico de k meses, cuya expectativa es: $E\{\bar{y}(ktG)\} = 12.$

$\bar{Y} + (12/k) \sum_{k=1}^k B(kG) = Y + \bar{B}(kG)$, a saber, donde Y es el número real de acontecimientos anuales y $\bar{B}(kG)$ es el sesgo memorístico promedio para los meses k anteriores. Si no hubiese ningún sesgo memorístico, es decir, si $\bar{B}(kG) = 0$, entonces $E\{\bar{y}(ktG)\} = Y$. Los $\bar{y}(ktG)$ se pueden suavizar mediante una curva $f(k)$ a

partir de la cual se puede estimar $\hat{y}(0G)$ (cuando $k = 0$), y se la puede igual a Y suponiendo que $\bar{B}(0G) = 0$. En términos físicos, $\hat{y}(0G)$ indicaría el número anual (esperado) de hechos si éstos se registrasen en el momento exacto en que ocurriesen.

13. En la Encuesta Nacional India por Muestreo sobre los nacimientos y defunciones corrientes (1953-1959), así como en la Encuesta del Alto Volta sobre defunciones corrientes (1960-1961), la curva que mencionamos a continuación se ajustó muy bien a los datos: $f(k) = c.$

$\exp.(-ak^2) = \hat{y}(0G) \cdot \exp.(-ak^2)$ a partir de las condiciones iniciales. En el cuadro 1 se muestran algunas tasas vitales.

14. *El efecto de los límites*. Si el efecto neto de los límites (tanto telescópico como retros-

⁸ R. K. Som, "On recall lapse in demographic studies", *International Population Conference, Vienna, 1959* (Viena, International Union for the Scientific Study of Population, 1959).

pectivo) para el mes "k" precedente, debido a un cambio en la declaración de las fechas de los acontecimientos, designado mediante $C(kG)$, es función de k , se puede incluir en $B(kG)$. Si es una constante $C(G)$, el efecto neto de los límites se verá ineludiblemente mezclado con el número verdadero de hechos. Pero se requieren más estudios sobre este punto.

15. *Datos históricos sobre fecundidad*⁹. Según los datos de la India, para la cohorte nup-

⁹ A. Das Gupta, R. K. Som, M. Majumdar y S. Mitra, *Couple Fertility* (Nueva Delhi, Gobierno de la India, 1955).

cial "o" más reciente, la proporción de defunciones infantiles era de $q(ro) < q(so)$, donde r se refiere al registro y s a la encuesta, pero para las cohortes nupciales "c" de mayor edad, $q(rc) > q(sc)$; también $q(rc) > q(ro)$, pero $q(sc) < q(so)$. Suponiendo que $q(so)$ esté libre de cualquier sesgo y constituya un estándar uniforme de registro a lo largo del período, las proporciones corregidas para las cohortes nupciales "c" de más edad fueron: $q'(rc) = q(rc) \cdot q(so) / q(ro)$.

16. En estos mismos datos, para la razón declarada entre los sexos al nacer (mujeres/

Tasas no ajustadas y ajustadas (para los errores memorísticos) en las investigaciones demográficas

Encuesta	Tema	Tasas por 1.000 personas	
		No ajustadas	Ajustadas
India rural (1953-1954) . .	Tasa de natalidad .	34,3	40,9
	Tasa de mortalidad.	16,6	24,0
Alto Volta (1960-1961) . . .	Tasa de mortalidad.	30,5	33,0

varones), $f(c) < f(o)$. Se consideró que la razón $f(o)$ era más fiable y que no se había alterado básicamente a lo largo del período.

17. Suponiendo que estas dos causas asignables de error memorístico son independientes, el factor de corrección (multiplicador) para el número declarado de niños nacidos a la cohorte nupcial "c" fue de: $1/\{1 - p(1c)\} \{1 - p(2c)\}$, donde $p(1c)$ = probabilidad de no contar un nacimiento debido a un error memorístico en las defunciones infantiles = $\{q'(rc) - q(sc)\} / \{1 + q'(rc) - q(sc)\}$; y $p(2c)$ = probabilidad de no contar un nacimiento debido al error memorístico selectivo por sexo = $\{f(o) - f(c)\} / \{1 + f(o)\}$.

18. *Comparación del número total de niños nacidos y de las tasas corrientes de fecundidad por edad de la madre*¹⁰. Si para cualquier grupo de edad x , $F(x)$ es la tasa de fecundidad total (centrada en el punto medio del grupo de edad) y $f(x)$ es la tasa corriente de fecundidad, cuyas sumas sucesivas $F'(x')$ se pueden representar gráficamente a edades x' (las edades terminales menos la mitad del intervalo cubierto por ellas), entonces los gráficos para $F(x)$ y $F'(x')$

deberían ser estadísticamente idénticos si todos los datos fuesen correctos. En el gráfico de $F(x)$ se podrían leer los valores a edades x' ; designemos a estos valores $F''(x')$, y para el grupo siguiente, $F''(y')$, etc. Entonces, por ejemplo, $F''(y') - F''(x') = f''(x)$, nos proporcionaría una estimación de $f(x)$. Suponiendo que la tasa derivada $f''(x)$ es más fiable para las mujeres más jóvenes (grupo de edad "o"), que no existe ninguna relación entre natalidad y mortalidad, y que los errores en la declaración corriente de los nacimientos son proporcionalmente los mismos para mujeres de diferentes edades, las tasas corrientes observadas se corregirán a: $f''(x') = f(x) \cdot f''(o)/f(o)$, y la suma de $f''(x')$ daría la estimación correcta de la fecundidad total. Se puede obtener una estimación de la tasa de natalidad aplicando el mismo factor de ajuste $f''(o)/f(o)$ al número total de nacimientos durante el año precedente.

19. Sin embargo, a la vista de las tendencias contradictorias observadas en algunos estudios recientes se puede examinar el supuesto implícito de la fecundidad estable.

20. *Datos sobre morbilidad*. Los errores memorísticos en datos de morbilidad fueron estudiados por Logan y Brooke¹¹ en Inglaterra y

¹⁰ Simplificado de W. Brass, *Uses of census or survey data for the estimation of vital rates*, Naciones Unidas, Comisión Económica para África (E/CN.14/CAS.4/VS/7) (1964).

¹¹ W. P. D. Logan y E. M. Brooke, *The Survey of Sickness, 1943-1952* (Londres, Oficina General de Estadística, 1957).

Gales (comparando la subenumeración del "mes antes del último" con la del "último mes"), por Linder¹² en los Estados Unidos, y por Das y Som¹³ en India (referente a la subenumeración según las diferentes semanas previas a la entrevista dentro del mes precedente). En los Estados Unidos se observó que el número de casos dados de alta por los hospitales disminuía sistemáticamente con el período de recuerdo dentro del año precedente¹⁴.

IV. MÉTODOS DE MINIMIZAR EL SESGO EN LAS RESPUESTAS

21. *Diseño del estudio.* Se pueden realizar estimaciones de las tasas de natalidad y mortalidad mediante métodos retrospectivos, así como mediante encuestas periódicas en las que se utilice un sistema de pareamiento de individuo por individuo, recogiendo por métodos retrospectivos la información sobre los niños nacidos y muertos durante el intervalo: estas investigaciones periódicas son muy deseables, aunque son costosas y presentan algunas dificultades operacionales.

22. En la Encuesta Nacional India por Muestreo 1958-1959¹⁵ y en la Encuesta Marroquí de Objetivos Múltiples 1961-1963¹⁶ para el sector rural se utilizaron en combinación las encuestas retrospectivas y periódicas con el pareamiento individuo-individuo (en la primera encuesta mencionada con una sexta parte de la muestra originaria). En Marruecos, la combinación de los dos métodos proporcionó resultados más precisos que la utilización de un solo método.

23. *Controles externos.* En una encuesta en que es posible tener un pareamiento de la encuesta y los datos del registro (después de to-

mar en consideración las diferencias en definición y migración), Chandra Sekhar y Deming¹⁷, suponiendo que la subenumeración en la encuesta y en el registro son independientes, han diseñado el factor de corrección (multiplicador) para el número total de hechos declarados por uno u otro organismo: $1 - \{1 - p(1) \cdot p(2)\}$, donde $p(1)$ = probabilidad de que un hecho vital no sea declarado en la encuesta = $y(\bar{s}r)/\{y(sr) + y(\bar{s}r)\}$, y $p(2)$ = probabilidad de que un hecho no sea declarado en el registro = $y(\bar{s}r)/\{y(sr) + y(\bar{s}r)\}$, en donde s y \bar{s} señalan si el acontecimiento fue declarado en la encuesta o no; e igual se podría decir de r y \bar{r} . Aunque este método es operacionalmente prohibitivo salvo en pequeña escala, ha tenido grandes aplicaciones en la India¹⁸ y Paquistán¹⁹.

24. *Diseño del cuestionario: selección de las preguntas.* Una pregunta general sin otros controles de consistencia ni preguntas "insistentes" detalladas conducirá probablemente a respuestas sesgadas. En las encuestas demográficas de la India²⁰ se han incluido tales controles de consistencia y de preguntas "insistentes". En la encuesta sobre salud en los Estados Unidos sólo se declararon la mitad de las situaciones crónicas en la primera "inicial"²¹. En la India, asimismo, se observó que alrededor de un cuarto de las enfermedades de la voz se pasaron por alto a causa de una pregunta inicial²².

25. *Entrevistas directas o por intermediario.* Una cuestión metodológica en las encuestas por entrevista es la posibilidad de realizar declaraciones diferentes en las entrevistas directas o por intermediario. Cerca de una quinta parte de las condiciones no crónicas menos importantes fueron omitidas en la encuesta sobre salud de los Estados Unidos, debido a la aceptación de las entrevistas por intermedio para los adultos²³.

¹² F. E. Linder, "National health surveys as a source of morbidity data for genetic and radiation studies", *The Use of Vital and Health Statistics for Genetic and Radiation Studies* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 61.XVII.8), p. 213.

¹³ N. C. Das y R. K. Som, *A Preliminary Note on Morbidity Pilot Study* (Calcuta, Instituto Indio de Estadística, 1962).

¹⁴ W. R. Simmons y E. E. Bryant, "An evaluation of hospitalization data from the health interview survey", *American Journal of Public Health*, vol. LII (1962), pp. 1638 a 1647.

¹⁵ R. K. Som y otros, *op. cit.*

¹⁶ Ahmed Ben Souda, *Utilisation par le Maroc du recensement (1960) et de l'enquête à objectifs multiples (1961-1963) pour déterminer la natalité et la mortalité*, Comisión Económica para África (E/CN.14/CAS.4/VS/13) (1964).

¹⁷ C. Chandra Sekhar y W. E. Deming, "On a method of estimating birth and death rates and the extent of registration", *Journal of the American Statistical Association*, vol. XLIV, No. 245 (1949), pp. 101 a 115.

¹⁸ Naciones Unidas, *The Mysore Population Study* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 61.XIII.3).

¹⁹ K. Krotki, "First report of the population growth estimation experiment", *International Population Conference, Ottawa, 1963* (Lieja, International Union for the Scientific Study of Population, 1964).

²⁰ R. K. Som y otros, *op. cit.*

²¹ F. E. Linder, *op. cit.*

²² N. C. Das y R. K. Som, *op. cit.*

²³ F. E. Linder, *op. cit.*

Nuevos conceptos de la metodología censal

CONRAD TAEUBER

1. Los nuevos elementos en la realización de los censos son principalmente cuestiones de filosofía y énfasis. Entre ellos se pueden mencionar la profesionalización de toda esa tarea, la evaluación crítica de todas las fases de la operación, y un enfoque que busca la eficacia en la utilización de los recursos disponibles. Se ha reconocido cada vez más la diversidad de fuentes de error en cualquier operación censal, así como las ventajas y limitaciones de la realización de censos para satisfacer las necesidades que existen de datos. Se han producido cambios en el énfasis y en el contenido a medida que han cambiado las exigencias y necesidades de datos demográficos. La recogida de información sobre nacimientos y defunciones en el censo ha cedido el paso en una buena parte a las estadísticas que se basan en el registro de los hechos vitales o a las encuestas por muestreo. Posiblemente una técnica que parece ser muy moderna realmente había sido prevista hace mucho tiempo, pero sin embargo su utilización actual y el énfasis que en ella se ponga pueden ser muy diferentes. Por ejemplo, en el primer censo en el que se utilizaron fichas perforadas se aplicó una inspección por muestreo de la perforación. Hoy esa inspección es solamente uno entre otros de los procedimientos que se utilizan en la aplicación cada vez más eficaz de los procedimientos de control de calidad en un censo.

2. Los informes sobre los procedimientos censales muestran claramente la aplicación cada vez mayor de modernas técnicas estadísticas a la tarea de realizar y procesar un censo. Existe también una mayor preocupación de que el censo necesita aprovecharse de la investigación de datos, de los procedimientos estadísticos más avanzados de las técnicas administrativas de gerencia, y de los modernos equipos y técnicas para manejar grandes masas de materiales. Podemos señalar, asimismo, una mayor preocupación por la utilidad de los resultados del censo

para el público, así como para fines privados, y junto a esto ha crecido la demanda para que se aclaren ciertos conceptos, para que se incluyan nuevos temas de información, para que se dé más velocidad a la información sobre los resultados y para que se hagan análisis más completos de dichos resultados. Se ha advertido también con mayor frecuencia la necesidad de un análisis crítico de la cobertura y de los temas del censo. Junto al mayor énfasis sobre la calidad de los resultados, se ha producido también un reconocimiento de que el que ha de utilizar los datos está mejor servido si se le ofrece toda la información posible sobre las probables fuentes de error o sesgo, y que la confianza en la integridad de la operación censal en realidad aumenta, en vez de disminuir, mediante un reconocimiento sincero de la calidad de los resultados del censo.

3. El creciente énfasis sobre la comparabilidad internacional no ha llevado a una uniformidad precisa, pero sí ha hecho reconocer la realidad de que un censo sirve necesidades nacionales importantes y debería adaptarse a la situación en donde se realiza. Se ha producido también un esfuerzo cada vez mayor para esparcir la idea de la necesidad de realizar censos. El Instituto Estadístico Internacional hizo una campaña para llevar a cabo un censo del mundo civilizado en 1900; el Instituto Estadístico Interamericano tomó la delantera al patrocinar un censo de las Américas para 1950; las Naciones Unidas pidieron que se realizaran censos de población en todo el mundo en 1960, y están ya trabajando en un programa similar para 1970.

4. Se suele reconocer en general que el valor de un censo se ve aumentado si los resultados se pueden comparar con los de otro censo anterior. La pauta tradicional de que es deseable realizarlo a intervalos de diez años ya no es apropiada. Algunos países están cambiando a programas quinquenales de censos. Otros están utilizando enumeraciones muestra-

les como medio de poner al día la información obtenida en el último censo, realizando para ello encuestas quinquenales a gran escala.

I. ORDENADORES ELECTRÓNICOS

5. Poco más de medio siglo después de que las tarjetas perforadas fueron introducidas por primera vez en las actividades censales, aparecieron los ordenadores electrónicos. Su utilización se ha extendido rápidamente, aunque algunas de las aplicaciones en el momento actual no aprovechen al máximo el hecho de que estos equipos no están imitados para aumentar la velocidad del trabajo que antes se realizaba mediante equipos convencionales de fichas más antiguos. Si se le utiliza eficazmente, el ordenador también promete una mayor exactitud en el proceso de los resultados. Reduce sustancialmente la necesidad de grandes números de trabajadores temporales y no preparados en el momento de realizar el censo. Contribuye a conseguir una mayor uniformidad en la edición y simplifica el uso de la información de los censos corrientes en la edición, así como en la corrección de datos no registrados o que han sido registrados erróneamente. El ordenador puede llevar un archivo de las acciones que se han tomado. Al mismo tiempo que el objetivo en su utilización es principalmente el de hacer innecesaria la intervención humana en el manejo masivo de los datos, también puede identificar los casos en que una revisión humana o una intervención parecen deseables, y, de esta manera, hacen más fácil la aplicación del conocimiento de los expertos pertenecientes al equipo realizador del censo de la manera más económica. El ordenador facilita el análisis de datos por familias u hogares, así como respecto a sus miembros individuales. Su capacidad para realizar operaciones complejas constituye una ayuda en la aplicación de los procedimientos de muestreo en el censo, así como en la preparación de cuadros analíticos detallados.

6. También se ha desarrollado un equipo auxiliar que facilita la entrada de información sin la intervención de tarjetas perforadas y parece ser que se pueden esperar aún mayores mejoras. De igual forma, ha habido avances muy significativos en la capacidad de los equipos electrónicos para preparar copias de resultados de forma múltiple a velocidades relativamente grandes, y también aquí se pueden esperar nuevas mejoras. La capacidad de trans-

mitir información en forma de cinta magnética de ordenador, en lugar de a través del intermediario que constituía antes la página impresa, promete también aumentos significativos en el uso de los resultados censales.

7. Ninguna de las ventajas del ordenador se produce con facilidad, y se han producido algunos desencantos en las primeras aplicaciones de este tipo de equipos al proceso de resultados censales. Debido a la experiencia cada vez mayor, así como a las mejoras técnicas, algunos de estos "dolores de cabeza" probablemente desaparecerán. Lo que en otros tiempos parecía constituir un problema en la utilización eficaz de este equipo puede a largo plazo convertirse en una de sus ventajas. Puede que requiera que la planificación de todas las fases del censo se realice antes y de manera más completa de lo que parecía necesario bajo otros sistemas.

II. CALIDAD DE LOS RESULTADOS CENSALES

8. Tres citas de los informes del censo de los Estados Unidos de América pueden servir para ilustrar que la preocupación por la calidad de los resultados censales no es nueva, sino que el énfasis ha cambiado:

a) "... Parece que debe ser obligación de aquellos encargados de la publicación de estas estadísticas el indicar, con respecto a cada clase, el grado en que se puede confiar en las cifras y, en cuanto ello sea posible, la proporción de omisión o de error" (1871);

b) "Todas las tabulaciones realizadas en la Oficina del Censo son verificadas; no se las permite salir de la división de producción hasta que su exactitud ha sido verificada totalmente, y hasta que los nombres de los administrativos responsables de su verificación estén indicados en el manuscrito... La ausencia de errores serios en las publicaciones del censo es notable y reconfortante" (1908);

c) "Se ha convertido en un principio generalmente aceptado entre los estadísticos profesionales que una agencia recolectora de datos tiene la responsabilidad de proporcionar información adecuada con respecto a las limitaciones de los datos que recoge y publica. La política actual de la Oficina del Censo es la de proporcionar de una manera tan considerable como sea posible las medidas de exactitud de todos los censos y encuestas que realiza" (1953).

9. La atención cada vez mayor que se presta a la calidad de los datos del censo se aplica también a todas las otras fases de la operación, el trabajo de campo, el proceso de los datos y las medidas para evaluar la cobertura y exactitud de los resultados. Los estudios piloto sobre los cuestionarios y procedimientos censales se han convertido en un aspecto estándar de la planificación central. La necesidad de preparar adecuadamente al personal de campo, así como al resto del personal, recibe una gran atención. Una de las técnicas más nuevas que parece prometer una mejora sustancial es el entrenamiento programado para la preparación del personal temporal que se utiliza en los trabajos de campo.

10. En el control de la enumeración se ha concedido una atención cada vez mayor a la utilización de listas de hogares que se establecen con anterioridad, o simultáneamente, a la realización del censo, si es que no se disponía de ellas por algún otro conducto. Cuando se dispone de un registro de la población, éste puede constituir una ayuda muy eficaz en el control de la enumeración. En un gran número de países se realiza un prelistado, y se fijan números a los distintos hogares, que posteriormente sirven como controles sobre la enumeración. La exigencia de que las personas permanezcan en su hogar el día del censo hasta que hayan sido enumeradas no se acepta generalmente, aunque se ha utilizado en algunos casos. En algunos países los enumeradores dan un certificado de enumeración, o colocan una marca de tinta sobre la mano de aquellas personas que han sido enumeradas. En Hong Kong se puso en servicio un helicóptero para controlar el listado de barcos, así como el desplazamiento de los enumeradores sobre el terreno. Las fotografías aéreas han proporcionado mapas muy necesarios en algunos países. El análisis de las operaciones ha demostrado que un número relativamente pequeño de enumeradores son responsables de una gran parte, y desproporcionada, de los errores, y por consiguiente, se han ideado ciertos medios para identificarlos tan pronto como sea posible y corregir tal situación. También se han elaborado normas sobre la forma de llevar el trabajo para controlar el trabajo en el campo, así como posteriormente en la oficina. La URSS informó sobre una comprobación completa del trabajo de campo inmediatamente a continuación de la enumeración, con el fin de ayudar a asegurar la viabilidad de los resultados, así como su cobertura.

11. La forma, así como el contenido de las preguntas, ha recibido recientemente una gran atención. Claramente se puede observar un énfasis mayor en evitar preguntas que son embarazosas al que contesta, y en reconocer la posibilidad de sesgos memorísticos y de otras fuentes de error en las respuestas. Se da prioridad a aquellas preguntas que se pueden contestar de manera objetiva, aunque se reconoce que algunos otros tipos de preguntas pueden ser necesarios para satisfacer las necesidades de algunos datos censales. Ya no se considera adecuado el preguntar si las personas en el hogar tienen algún defecto mental, de la vista, del oído, o de sus capacidad de hablar, o si están impedidos físicamente, o si en el hogar existen prisioneros, convictos o pobres. Canadá ha utilizado un *test* objetivo para obtener respuestas a las preguntas sobre ceguera. Muchos países han informado sobre su esfuerzo para reducir los errores en la declaración de la edad. También se han tomado algunas medidas extraordinarias para conseguir que se informe sobre la edad en ciertas culturas que no comparten el concepto occidental de la edad.

12. La definición de la unidad de enumeración ha sido objeto de gran atención. Las áreas o grupos que constituyen problemas son identificadas lo antes posible con el fin de resolver las cuestiones que plantean y de darles un tratamiento especial. Los informes censales se ocupan especialmente de los procedimientos para tratar a esos grupos especiales, como, por ejemplo, las personas que duermen en la calle, las personas que viven en barcos, los que están embarcados, los que viajan por carretera, el personal de los barcos mercantes o aquellos que están temporalmente presentes o ausentes. Asimismo se ocupan del tratamiento más adecuado que se ha de dar a los nómadas, prisioneros, personas que viven en instituciones, militares, estudiantes universitarios, personas que tienen dos o más residencias y otras que no pueden ser encuadradas adecuadamente en la dicotomía clásica de población *de facto* o *de jure*.

13. La evaluación de los resultados se ha convertido en una parte aceptada del censo. Según las Naciones Unidas, veintiséis países pretendían realizar alguna forma de evaluación poscensal de los resultados en los censos que habían realizado alrededor de 1960. Estas evaluaciones generalmente implican una reenumeración de una pequeña muestra de los hogares o individuos, utilizando la ayuda de enume-

radores muy cualificados para establecer un estándar que permita medir la cobertura o exactitud de los resultados. Este procedimiento está limitado, porque los problemas presentados en la enumeración original pueden muy bien repetirse asimismo en la reenumeración. En gran número de casos ha sido posible comparar los resultados censales con otros procedentes de una encuesta. También ha sido posible en ciertas ocasiones comparar datos de agregados o datos individuales con otras fuentes de información, como las estadísticas vitales, los archivos administrativos, o incluso otros censos anteriores. El análisis interno de los resultados censales, o la comparación de cohortes enumeradas en censos sucesivos han llevado algunas veces a descubrimientos importantes. Las Naciones Unidas han patrocinado muchos seminarios sobre la evaluación de los resultados censales, y han publicado bastantes estudios de casos sobre determinados países.

14. Con el reconocimiento cada vez mayor de que el censo constituye una operación estadística, se ha producido también una aceptación creciente del punto de vista de que los resultados están sujetos a ciertos errores. A su vez, se ha prestado bastante atención a los métodos más eficaces para asignar los recursos disponibles a reducir aquellos errores que pueden ser previstos de antemano. De igual forma ha aumentado la preocupación por los métodos de evaluar los resultados censales. La experiencia ha demostrado que al hacer disponibles los resultados de estas investigaciones, se contribuye a que el público conceda mucha más confianza a los resultados que cuando se intenta vanamente pretender la infalibilidad de los resultados.

III. EL MUESTREO

15. Puede que haya algunas oficinas de estadística que consideren el muestreo y los censos como si fuesen técnicas competitivas, pero su número está disminuyendo rápidamente. Cada vez es mayor la aplicación del muestreo a la operación censal. Los procedimientos de muestreo se emplean en los estudios piloto; pueden utilizarse para conseguir una parte de la información que se necesita, y por consiguiente reducen las molestias que se causan al público, y quizá signifiquen otras ventajas. Se puede realizar un censo limitado para proporcionar estadísticas en un área pequeña, y una muestra para proporcionar la información más

detallada que se necesita solamente para áreas mayores. El muestreo juega un papel importante en el control de la calidad de todas las fases de un censo. Frecuentemente se han utilizado muestras de cuestionarios para obtener resultados preliminares con mucha anterioridad a los resultados finales. También se han utilizado las muestras para proporcionar la base de tabulaciones analíticas detalladas que no se necesitan sobre la base de una enumeración total. En algunos casos ciertas condiciones de emergencia que han surgido durante el proceso de los datos han tenido como consecuencia el que sólo se puedan preparar tabulaciones sobre la base de una muestra. La selección de una muestra de los resultados que se guarda para posteriores tabulaciones ha permitido que se realicen tabulaciones analíticas después de que han pasado la presiones para acabar el principal trabajo del censo.

16. Las encuestas poscensales para obtener información adicional o para proporcionar una base de evaluación de los resultados del censo dependen casi universalmente de la utilización de procedimientos muestrales.

17. Cada vez con mayor frecuencia se utilizan encuestas anuales, o incluso de mayor frecuencia, por muestreo, para proporcionar información al día en los períodos intercensales. Los "microcensos" cumplen esta función en un número cada vez mayor de países.

IV. VELOCIDAD

18. Quizá hubo una época en que un país no tenía inconveniente en esperar varios años a tener los resultados del censo, pero eso ya no es así. La planificación nacional, los programas de desarrollo económico, y muchos otros usos administrativos por parte del gobierno y del sector privado de la economía, han puesto cada vez mayores presiones para obtener resultados con gran rapidez. Frecuentemente se utilizan tabulaciones manuales o una tabulación preliminar basada en una muestra de los resultados para satisfacer la necesidad de informes rápidos respecto a, por lo menos, una parte de los resultados. Los modernos equipos rápidos de tabulación han tenido importancia en esta cuestión, pero quizá igual importancia ha tenido la adecuada planificación de toda la operación censal con anterioridad. Hay suficiente evidencia de que se pueden hacer avances muy importantes en la reducción del tiempo entre la co-

lección de los datos y su publicación. En este sentido se puede decir que los avances realizados en la tecnología de la impresión han hecho contribuciones muy importantes.

V. LA COMPARABILIDAD Y LA SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES NACIONALES

19. Uno de los primeros programas, que aún continúa, del Instituto Internacional de Estadística, fue la promoción de censos y la comparabilidad internacional entre ellos. Recientemente este trabajo ha sido realizado por las Naciones Unidas y sus organismos regionales, y en América por el Instituto Estadístico Interamericano. Estas organizaciones han desarrollado estándares, han pasado revista a sus experiencias y han proporcionado un foro para el intercambio de puntos de vista respecto a las formas mejores de solucionar las necesidades que han surgido últimamente. El objetivo principal ha sido la comparabilidad, reconociendo que los censos se deben adaptar a las necesidades nacionales y que existen condiciones diferentes entre países y regiones.

20. Generalmente los estándares establecidos han contribuido a un conjunto de cuestiones y tabulaciones que se recomiendan a todos los países, al mismo tiempo que han surgido formas de resolver necesidades especiales que al mismo tiempo contribuyen a la comparabilidad. En este sentido, se ha concedido una gran atención a la especial necesidad por incluir nuevos temas o modificaciones de los mismos. Así, al mismo tiempo que se ha producido una preferencia cada vez mayor por preguntas sobre el nivel educacional alcanzado en lugar de por la cuestión tradicional sobre alfabetismo, muchos países que continúan utilizando la pregunta sobre alfabetismo han desarrollado preguntas más objetivas de los estándares sobre la capacidad de leer y escribir. Puede que la base de clasificación sea la capacidad para leer un periódico o para escribir una carta. Yugoslavia ideó un test que fue administrado a una pequeña muestra de la población y que sirvió como base para evaluar los resultados que habían sido recibidos en respuestas a las preguntas censales sobre alfabetismo.

21. Se ha concedido un énfasis cada vez mayor a la cuestión de conseguir información sobre la actividad económica de la población, habiéndose realizado grandes esfuerzos para idear conceptos sobre la población activa que reco-

nozcan la situación especial existente en países con una industrialización limitada. En algunos países se está prestando atención a las cualificaciones científicas y técnicas del elemento humano de la nación.

22. Se está concediendo también mayor atención a las estadísticas sobre familia, incluyendo la fecundidad, la dependencia económica y la composición familiar. En el informe de un país africano se encuentra el término "viudas heredadas", porque el levirato todavía se practica allí. Los ingresos de la familia todavía no han sido incluidos en muchos censos. En algunos casos en que sí lo han sido, se han tomado precauciones especiales para dar a la persona que contesta seguridades adicionales respecto al tratamiento totalmente secreto que se dará a esta cuestión.

VI. INFORMACIÓN AL PÚBLICO

23. Aunque los censos generalmente se realizan bajo leyes que obligan a contestar, existe un reconocimiento reciente de la necesidad de asegurarse la cooperación del público si éste quiere que el censo tenga éxito. El uso de la radio, la televisión, la prensa y otros medios de comunicación de masas hacen que el público tenga conciencia de lo que el censo significa, y puede ayudar a disipar ciertos miedos y desconfianzas. Los consejos locales, los comités de asesoramiento público, y los comités de asesoramiento de profesionales y de otros usuarios, ayudan a mantener informado al público y también son útiles en los planes para la realización del censo a la luz de las condiciones y necesidades locales. Las escuelas han jugado un papel principal en proporcionar una toma de conciencia sobre lo que es el censo, y en algunas situaciones los profesores y estudiantes de más edad constituyen una gran parte de los enumeradores.

24. Todavía no son muy frecuentes los informes de procedimiento en los que la oficina censal informa con algún detalle sobre cómo se ha realizado el censo, pero su número está creciendo. Uno de estos informes, referente a un censo de 1961, contenía una apología por la longitud del informe, señalando que habían pasado treinta años desde que se había preparado. Si es que existe una tendencia en estos informes, es la de presentar un enfoque operativo del censo que se está discutiendo. Los clásicos argumentos sobre los conceptos *de facto*

y *de jure*, o sobre si se debe utilizar un enumerador o dejar que el propio individuo rellene su cuestionario, se están abandonando en favor de una discusión sobre la mejor forma de resolver la situación específica de cada país. Hay una clara preferencia por confiar en la información directa del individuo, en lugar de depender sobre un enumerador que haga de intermediario, en aquellos casos en que las condiciones hacen esto posible, pero al mismo tiempo se reconoce que posiblemente el procedimiento más eficaz sea una combinación de los dos métodos.

25. Generalmente se da por supuesto que los resultados censales se van a publicar y que por consiguiente van a ser asequibles al público. A medida que el uso de los equipos de tabulación y de los ordenadores es mayor, se hace necesario considerar la publicación no sólo en el sentido tradicional, sino que se ha de prestar atención también a la publicación en forma de fichas perforadas o de cintas magnéticas que sean utilizables en aquellos equipos de que dispongan los analistas.

26. Para facilitar el uso de los datos censales se ha de conceder también atención a las áreas para las que se deban dar tales resultados. En algunos casos se han establecido áreas estadísticas estables, y por consiguiente se presentan los datos para estas áreas, así como para las unidades administrativas dentro del país. Las áreas estadísticas dentro de ciudades y áreas metropolitanas contribuyen de manera significativa a la utilidad de los resultados censales. Si retienen los mismos límites de un censo al censo siguiente, contribuyen a la utilización analítica de los datos.

27. A medida que las oficinas censales se establecen de una manera permanente, estando dirigidas por profesionales, ha aumentado el énfasis sobre los informes censales que proporcionan un tratamiento analítico mayor de los datos de lo que es posible en los volúmenes censales normales. En otros tiempos más antiguos y más tranquilos, los directores de censos frecuentemente incluían informes muy largos con observaciones sobre los datos, las tendencias que éstos revelaban y su importancia para la nación. Las monografías censales proporcionan un tratamiento más sistemático de las tendencias y permiten que se aproveche más el experto conocimiento del personal que trabaja en el censo en el análisis de los datos. La presentación contenida en tales informes extiende su información a un círculo más amplio

de lectores de los que pueden ser alcanzados por la publicación aislada del material tabulado. Los censos se han beneficiado asimismo del aumento que se ha producido en el número de usuarios cualificados de sus datos. Los esfuerzos por poner en relación los datos censales con datos procedentes de otras fuentes generalmente han aumentado la utilidad de los materiales censales y han llevado a mejoras que eran necesarias.

VII. CONCLUSIÓN

28. Un breve informe necesariamente omite muchos detalles y excepciones. El intento de identificar nuevos temas puede implicar una idea de aceptabilidad general que sería incorrecta. La metodología censal ha mejorado sustancialmente desde el principio del siglo xx. Las mejores oficinas censales de la actualidad tienen un alto grado de autocrítica y de evaluación de su trabajo y de su experiencia. Algunas de las oficinas peores, por otra parte, tienden a aceptar sus métodos y resultados con muy pocas críticas. A medida que los gobiernos y otros usuarios de los datos censales adquieren mayor experiencia y mayor competencia técnica, se produce una apreciación creciente de la necesidad de continuar investigando para descubrir métodos que reflejen una preocupación por las necesidades, así como por las posibilidades de mejora.

29. Cualquier predicción en este campo puede muy bien ser errónea, pero a riesgo de juzgar equivocadamente las tendencias presentes y futuras, pueden establecerse algunas indicaciones sobre los posibles desarrollos futuros. El censo del futuro será el resultado, probablemente, de un equipo permanente de profesionales especialmente preparados, y menos frecuentemente un proyecto *ad hoc*, desarrollado con prisas por un equipo con poco entrenamiento o experiencia para este tipo de trabajo. Constituirá un elemento importante en un programa integrado de estadísticas nacionales. Concederá una gran atención a los métodos de recoger datos, a la calidad de los datos que han sido recogidos y tabulados, y a los métodos más eficaces de conseguir los datos que se necesitan. Combinará una cobertura total con el muestreo de la forma que sea más apropiada para proporcionar el uso más eficaz de los recursos disponibles. Se concederá una atención considerable a la rapidez en poner los resultados en las

manos de sus usuarios. Asimismo se prestará mayor atención a las necesidades de los usuarios, y se procurará que los resultados sean más útiles. La mayor atención que se prestará al entrenamiento de los trabajadores del censo a todos los niveles, así como el aumento en compartir las experiencias a escala internacional, servirán de ayuda para realizar este desarrollo. Esto llevará asimismo a una mayor experimen-

tación con nuevos métodos que estén adaptados a las necesidades y recursos de los países individuales. Junto a la mayor preocupación por el papel de la estadística, se puede anticipar que habrá mayor accesibilidad a una mayor variedad de fuentes de datos, y por consiguiente habrá menos necesidad de asignar al censo tareas que pueden ser realizadas mejor por otros medios.

Prueba de las deficiencias y ajustes analíticos de las estadísticas vitales

V. G. VALAORAS

I. UNIVERSALIDAD DEL PROBLEMA

1. La lógica y la experiencia demuestran que no existe ninguna medida cuantitativa que sea 100 por 100 exacta, debido a la combinación de una multitud de factores (errores probables debido a los pequeños números, condiciones físicas adversas o técnicas erróneas indicadas en la medición, en la ecuación personal, etc.), que falsifican el resultado final. Esto es especialmente evidente en el estudio de fenómenos biológicos, sociales o demográficos que, con el conocimiento existente en la actualidad, parecen impedir una medición exacta. Por ejemplo, en los censos de población y en el sistema de registro de hechos vitales, son muy frecuentes ciertos errores de omisión o duplicación, así como errores en el registro del sexo, de la edad o de otras características, incluso en los países más avanzados. Sin embargo, la magnitud del error varía mucho de un país a otro y sólo cuando excede el margen de confianza deseado surge la necesidad de una rectificación adecuada de los datos defectuosos.

2. En la fase analítica de las estadísticas de población, el demógrafo tenía, primero, que localizar las áreas en donde la información era deficiente y, segundo, ajustar los datos a las máximas probabilidades de exactitud. Hasta ahora se han propuesto diversos métodos a este respecto, habiendo sido ensayados con mayor o menor grado de éxito. Por razones evidentes, ninguno de estos métodos tiene aplicación universal, quizá a causa del origen y de las peculiaridades de los errores, que son lo suficientemente diversas como para poder ser explicadas de una forma sistemática. Los siguientes párrafos resumen la experiencia adquirida recientemente en Grecia durante el análisis de su fecundidad después de la guerra, así como de su mortalidad y de las tendencias de población, sobre la base de los registros de hechos vitales,

para los años 1956 hasta 1962¹, y de sus dos últimos censos de población, tomados el 7 de abril de 1951 y el 19 de marzo de 1961.

II. AREAS DE DEFICIENCIAS Y AJUSTE DE DATOS EN LAS ESTADÍSTICAS SOBRE NATALIDAD

3. Se pueden localizar fácilmente tres tipos principales de errores en el registro de los nacimientos en Grecia en los últimos años:

- a) Registro tardío;
- b) Negligencia en informar exactamente el sexo del recién nacido, y
- c) Omisión al informar sobre si el nacimiento ha sido vivo o muerto.

4. Se descubrió que el registro tardío se practicaba, sistemáticamente, en el caso de los nacimientos que ocurrían en noviembre o diciembre, demorándose la declaración de estos nacimientos hasta los primeros meses del siguiente año. Se encuentra evidencia sobre este error en el ritmo mensual de los nacimientos vivos (después de rectificar las frecuencias a meses de treinta días cada uno, véase el cuadro 1), pues el número de nacimientos correspondientes a noviembre y diciembre era de alrededor del 10 por 100 y 25 por 100 menos, respectivamente, que la cifra esperada, sobre la base de que existe una variación regular en la frecuencia de nacimientos, con su punto máximo en invierno y su punto más bajo durante los meses de verano. El residuo de los nacimientos vivos no inscritos se asigna generalmente a enero, pero también se añade posteriormente a los meses siguientes de la primavera. El motivo de esta práctica posiblemente sea el deseo por parte de los padres de conseguir que su niño sea

¹ Los datos de población de Grecia llevan la etiqueta de "no fiables" en los anuarios demográficos de las Naciones Unidas.

Cuadro 1. Nacidos vivos registrados en Grecia, por mes (cifras promedio en millares para 1956-1960; los meses se han igualado a treinta días cada uno)

Meses (30 días)	Nacidos vivos (por mil)	
	Observados	Esperados
Enero	15,7	14,0
Febrero	15,1	13,6
Marzo	14,1	13,0
Abril	12,9	12,4
Mayo	11,9	11,9
Junio	11,8	11,8
Julio	12,0	12,0
Agosto	12,1	12,1
Septiembre	12,8	12,7
Octubre	13,6	13,5
Noviembre	12,6	13,9
Diciembre	10,4	14,1
	155,0	155,0

inscrito oficialmente como si fuera un año más joven.

5. La omisión o error al declarar el sexo del recién nacido parece estar muy relacionada con el registro incompleto de los nacidos vivos, que es más pronunciado en las áreas rurales. Durante el período de seis años, entre 1956 y 1961, casi un millón de nacidos vivos registrados en Grecia, había 1.668 registros en los que faltaba el sexo del recién nacido. En las áreas rurales (pueblos con menos de 2.000 habitantes), la frecuencia de omisión era dos veces más alta que en las ciudades, que son las que en 1961 tenían una población de más de 2.000 habitantes. Las mejoras que se están produciendo son rápidas (véase cuadro 2), y parece

Cuadro 2. No declaración del sexo, por 1.000 nacimientos vivos registrados en Grecia (1956-1961)

Período	Rural	Urbano
1956-1959	302	152
1960-1961	95	53
1956-1961	232	118

que este tipo de error inexcusable, en el registro oficial de los nacimientos en Grecia, podrá pronto desaparecer. Se da más frecuentemente entre los recién nacidos de sexo femenino que

en los de sexo masculino, y ciertamente está relacionado con el mal registro de los hechos vitales en los pequeños pueblos de la Grecia rural. Una muestra más de este supuesto es el que se deduce de la todavía más alta proporción de nacidos vivos de sexo masculino con respecto al total de nacidos vivos, en las áreas rurales, así como de la deficiente tasa de nacidos muertos, en contra de nuestras expectativas en las áreas rurales, ya que constituye un tercio de la tasa correspondiente a los centros urbanos.

6. Estos dos índices se pueden utilizar para evaluar en una primera aproximación el tamaño del error cometido en cada caso. Después de un examen ligero de estas características, a nivel internacional, parece ser que un porcentaje de alrededor de 51,5 varones por cada 100 nacidos vivos de uno y otro sexo, y una tasa de nacidos muertos de alrededor de 20 (por 1.000 nacidos vivos), como se pueden encontrar también en los centros urbanos de Grecia, son compatibles con las encontradas en países que tienen reputación de mantener un registro exhaustivo de los hechos vitales. Por consiguiente, basándonos en el supuesto de que el registro en la Grecia urbana es completo, o casi completo, la cantidad de nacidos vivos del sexo femenino, que no son registrados en las áreas rurales, constituye alrededor de un 2,3 por 100 por año, y los nacidos muertos no declarados significan alrededor de un 270 por 100 más de la tasa que ahora se tiene registrada.

Cuadro 3. Porcentaje de varones, sobre el total de nacimientos vivos registrados, y tasas de nacidos muertos para la población rural, urbana y total de Grecia

Población	Porcentajes de varones sobre el total de nacimientos	Nacidos muertos por 1.000 nacidos vivos
Rural ^a	52,06	7,17
Urbana ^a	51,48	19,33
Total ^a	51,78	13,10
Total ^b	51,65	14,22

^a Promedio del período 1956-1959.

^b Promedio del período 1960-1963.

7. También se puede tratar de descubrir cuál es el grado de inexactitud del registro de nacidos vivos, utilizando las razones de super-

vivencia de la población nacida durante los cinco años anteriores al último censo (19 de marzo de 1961). Este resultado se puede entonces comparar con la población enumerada en el grupo de edad de menos de cinco años, de la manera siguiente:

	<i>Varones</i>	<i>Hembras</i>
Nacidos vivos registrados (abril 1956 a marzo 1961)	406,313	378,755
Supervivientes esperados en marzo de 1961	379,761	356,523
Población censal, menos de cinco años de edad	388,216	366,772
Déficit en el número de supervivientes	8,455	10,249
Déficit en los nacimientos vivos registrados	9,045	10,889
Porcentaje de cobertura del registro de nacimientos	97,8	97,2

El resultado obtenido mediante esta comparación es que el registro incompleto de los nacidos vivos afecta a ambos sexos, en una proporción que oscila entre el 2 y el 3 por 100, y hablando en números absolutos, se puede decir que unos 3.600 nacimientos vivos (1.500 varones y 2.100 hembras) escapan al registro cada año. Sin embargo, la validez de este descubrimiento depende de los siguientes supuestos: *a)* que los resultados censales sean exactos; *b)* que la migración en este grupo de edad sea nula, y *c)* que las tasas de supervivencia, basadas en la tabla de vida de Grecia para el período de 1955-1959, sean aplicables a este grupo de la población. Solamente se pueden tener ciertas dudas razonables respecto al primer supuesto, por lo que se refiere a su aplicabilidad, ya que es bien sabido que las enumeraciones censales con frecuencia subestiman la población de los grupos de edad jóvenes a los que aquí nos estamos refiriendo. En ese caso, el número de nacidos vivos que no es registrado en Grecia puede muy bien ser mayor del 2 o el 3 por 100 antes mencionado. Puesto que los dos elementos que aquí hemos comparado (la población censal y los nacimientos vivos registrados) pueden ser erróneos en cualquier dirección y en cualquier cantidad desconocida, se puede obtener una mejor evaluación de los errores implicados si se combina con el análisis anterior, el de las deficiencias en las estadísticas de mortalidad.

III. AREAS DE DEFICIENCIAS Y AJUSTE DE DATOS EN LAS ESTADÍSTICAS DE MORTALIDAD

8. En las estadísticas de mortalidad se pueden distinguir también tres áreas principales de registros deficientes, a saber:

a) Registro incompleto de los niños que mueren inmediatamente después de nacer.

b) Diferencias en la mortalidad por sexo que no son convencionales, durante la infancia y la juventud; y

c) Errores en la declaración de la edad al morir entre aquellos que mueren en edades muy altas.

9. El registro incompleto de mortalidad infantil es, con mucho, el error más serio de los mencionados anteriormente. Como ocurre en el caso de los nacidos vivos, este error es aún mayor en las áreas rurales del país (pueblos de menos de 2.000 habitantes) y está mezclado con errores en la declaración del sexo del niño fallecido. Se puede comprobar esto en la siguiente comparación (cuadro 4), derivada de una experiencia de cuatro años en el período 1956 a 1959.

10. Durante este período hubo en las áreas rurales 13.732 defunciones infantiles de 322.783 nacidos vivos, según el registro, mientras que en los centros urbanos las cifras correspondientes fueron 11.849 y 306.918. La tasa de mortalidad infantil fue de 42,54 y 38,61, respectivamente, o 10,2 por 100 más alta en las áreas rurales. Sin embargo, en contra de lo que se podría esperar, la tasa de mortalidad neonatal fue de 10,5 por 100 más baja en las áreas rurales que en los centros urbanos. También se encuentra una discrepancia similar al comparar las diferencias por sexo, y la proporción de defunciones que ocurren durante el período neonatal (hasta las cuatro semanas después del nacimiento), que conspicuamente son más pequeñas que las que se derivan de un análisis completo de la experiencia internacional en este campo. Todas estas pruebas parecen señalar una subenumeración muy sustancial de la mortalidad infantil, especialmente entre aquellos que mueren durante la primera semana después de nacer, que es mayor aún en la población rural, pero que afecta también a los centros urbanos. La no declaración de una defunción infantil temprana, posiblemente significa también una omisión en su declaración como nacimiento. Más aún, esta subenumeración parece ser selectiva, siendo más probable

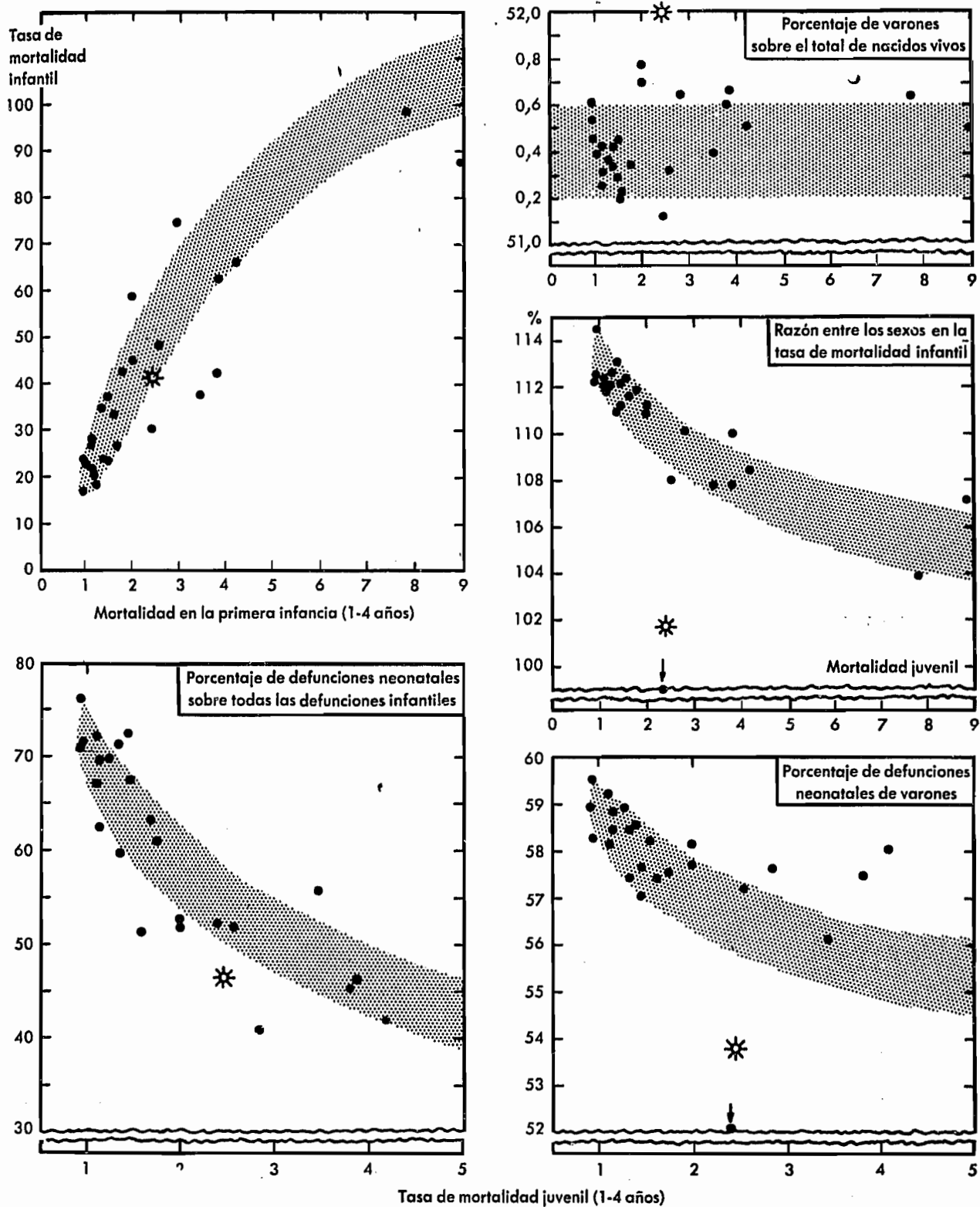
Cuadro 4. Características por edad y sexo de las defunciones infantiles, en la población rural y urbana de Grecia (basado en las cifras totales registradas durante 1956-1959)

<i>Edad al morir en días</i>	<i>Porcentaje de defunciones, por edad al morir</i>		<i>Porcentaje de varones respecto a todas las defunciones</i>	
	<i>Rural</i>	<i>Urbana</i>	<i>Rural</i>	<i>Urbana</i>
0-6	22,1	31,7	52,2	57,7
7-27	20,1	20,2	50,2	53,7
28-365	57,8	48,1	50,5	52,3
0-365	100,0	100,0	50,8	54,3
<i>Edad (días)</i>	<i>Tasas de mortalidad infantil</i>		<i>Razón entre los sexos en la tasa de mortalidad</i>	
0-6	9,4	12,2	101	129
7-27	8,6	7,8	93	109
28-365	24,6	18,6	94	104
0-365	42,6	38,6	95	112

la omisión de la declaración de muerte de un niño varón que la de una niña. La existencia de estas deficiencias en el registro de la mortalidad infantil en Grecia se pueden ver con claridad en las comparaciones que se ofrecen en el cuadro 4. La cuestión que ahora se presenta es la de cuáles puedan ser los métodos por los que se puedan rectificar estas deficiencias de manera que los datos se acerquen lo más posible a su verdadera ocurrencia.

11. En este sentido puede ser útil aprender de la experiencia de la demografía internacional, como se muestra en el ejemplo del cuadro 5 y de la figura I. Los datos que se presentan (totales para el período de cinco años entre 1955 y 1959 para todas las características, excepto para los nacidos vivos, que se refieren al período 1953-1957) muestran que la mortalidad infantil y juvenil están muy relacionadas entre sí y que la proporción de defunciones neonatales respecto a todas las defunciones infantiles, así como la proporción de varones al total de defunciones infantiles, están inversamente relacionadas con el tamaño de las tasas de mortalidad infantil o juvenil. En las pautas resultantes de estas variables entre aquellos países que tienen mortalidad infantil o juvenil baja y alta, el caso de Grecia, que está marcado por un asterisco en la figura I (así como los de algunos otros países), se desvía conspicuamente de la posición esperada, indicando así un registro incompleto de los hechos vitales indicados.

12. La debilidad más evidente es la incomprensible baja proporción de niños que mueren durante la primera semana después del nacimiento, que asciende a un 22 por 100 entre todas las defunciones infantiles en las áreas rurales, y a un 32 por 100 en los centros urbanos de Grecia. Según la experiencia internacional, esas proporciones deberían corresponder a las tasas de mortalidad infantil de 85 y 65, respectivamente, en lugar de las señaladas de 42 y 39 (véase el cuadro 4). Si aumenta progresivamente el número de defunciones infantiles que ocurren durante la primera semana después del nacimiento, su porcentaje con respecto a todas las defunciones, y la tasa de mortalidad infantil total, tendrán evidentemente que aumentar simultáneamente hasta que ambas se encuentren en un punto central de gravedad, indicado por la experiencia internacional. Esto corresponde a una tasa de mortalidad infantil de alrededor de 48 para la población urbana y de 56 para la población rural. Estos primeros resultados aproximados se pueden refinar posteriormente. En primer lugar, el número de defunciones infantiles no registradas, tal como se ha deducido siguiendo el método arriba citado, debería también añadirse al número de nacidos vivos, puesto que es muy improbable que, en el pequeño período de tiempo indicado, fuesen registrados como nacidos vivos y no como defunciones infantiles. En segundo lugar, las diferencias por sexo deberían también ajustarse



Nota: Pautas de variación de la mortalidad infantil y juvenil, de la razón de los sexos en los nacimientos vivos y de los componentes de la mortalidad infantil en 30 países (véase el cuadro 5).

Figura I

Cuadro 5. Características por edad y sexo de los nacidos vivos y de las defunciones infantiles entre 30 países con diferente intensidad de tasas de mortalidad. Promedio para 1955-59 (nacidos vivos, promedio 1953-57) o como se indique en cada caso (datos procedentes de los Anuarios Demográficos de las Naciones Unidas)

Países (1955-1959)	Tasa de mortalidad de 1 a 4 años	m. infantil		Nacidos vivos Porcentaje de varones	Porcentaje de defunciones infantiles		Porcentaje de defunciones infantiles de varones			Año
		Tasa	Exceso de varones, por porcentaje		7 días	27 días	7 días	27 días	28-365 días	
1. Suecia	0,92	17,0	12,5	51,54	66,9	76,0	59,1	58,9	55,2	58,0
2. Dinamarca	0,94	23,7	14,6	51,61	61,2	71,1	60,1	59,5	57,8	59,0
3. Inglaterra y Gales.	0,94	23,4	12,2	51,44	60,4	71,2	58,7	58,2	56,3	57,7
4. Estados Unidos de América	1,10	26,5	12,0	51,25	63,8	72,3	58,2	58,1	55,8	57,4
5. Escocia	1,10	28,7	12,2	51,40	57,6	67,2	59,6	59,2	54,6	57,7
6. Nueva Zelanda	1,14	21,4	11,9	51,42	60,1	69,7	58,4	58,4	55,5	57,6
7. Noruega	1,14	20,2	11,9	51,31	52,4	62,3	59,4	58,8	55,4	57,5
8. Países Bajos	1,24	18,1	12,6	51,46	59,3	69,8	59,0	58,9	55,8	57,9
9. Australia	1,32	23,9	10,9	51,34	52,2	71,2	57,4	57,4	55,7	56,9
10. Canadá . . . . .	..	30,5	..	51,37	53,3	63,8	58,0	58,0	55,9	57,2
11. Bélgica	1,36	35,5	13,0	51,41	47,1	59,6	59,4	58,5	57,4	58,1
12. Suiza	1,44	23,9	12,1	51,28	63,7	72,6	57,1	57,0	57,3	57,2
13. Alemania, República Federal de	1,48	37,4	11,1	51,45	57,9	67,5	57,9	57,6	57,0	57,3
14. Francia	1,58	33,9	12,4	51,19	38,2	51,3	58,5	58,2	56,8	57,5
15. Finlandia	1,66	26,3	11,7	51,22	53,1	63,0	57,4	57,4	56,8	57,2
16. Austria	1,74	42,7	11,8	51,35	50,4	61,0	57,6	57,5	57,2	57,4
17. Alemania Oriental.	2,00	45,2	11,2	51,69	43,4	52,0	58,1	57,7	57,1	57,4
18. Hungría	2,00	58,5	10,9	51,77	38,4	52,4	58,1	58,1	56,7	57,4
19. Chipre	2,40	30,8	3,1	51,12	29,4	52,2	48,7	49,2	50,6	49,9
20. Grecia	2,48	41,4	1,7	51,98	26,5	46,7	55,2	53,8	51,2	52,4
21. Italia (1957-1958)	2,55	48,7	8,1	51,32	37,7	51,8	58,2	57,2	53,6	55,5
22. Polonia (1955-1957).	2,83	74,6	10,2	51,64	25,6	40,8	57,9	57,6	56,5	56,9
23. Japón	3,46	37,7	7,7	51,39	32,9	55,7	57,0	56,1	54,4	55,3
24. Singapur	3,80	42,5	7,8	51,59	32,2	45,2	59,5	59,3	55,0	56,9
25. Trinidad y Tabago.	3,82	62,6	10,0	50,66	34,1	46,2	58,7	57,5	55,1	56,2
26. Bulgaria	4,16	65,8	8,4	51,50	21,6	41,6	60,3	58,0	54,1	55,7
27. Yugoslavia	7,80	98,2	3,9	51,64	19,6	38,2	57,3	55,8	52,4	53,7
28. Portugal	8,93	87,7	7,2	51,50	16,9	32,1	57,2	56,8	54,3	55,1
29. Chile (1954-1958)	12,10	118,4	7,9	50,70	18,8	31,5	56,6	55,8	53,4	54,2
30. Egipto ^a . . . . .	..	130,0	..	51,55	7,5	16,9	58,9	56,8	50,0	51,1

FUENTE: Naciones Unidas, *Demographic Yearbook*, 1953 a 1959 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 53.XIII.9; 54.XIII.5; 55.XIII.6; 56.XIII.5; 57.XIII.1; 58.XIII.1; 59.XIII.1).

^a Area en que se efectúa el registro.

a la pauta internacional. Al finalizar todos los ajustes posibles, se descubrió que esta falta de registro afectaba no sólo a la mortalidad rural,

sino también a la urbana, y por consiguiente, la tasa de mortalidad infantil para todo el país se elevó en un 25 por 100 sobre la que se pen-

saba con los datos no refinados. Los resultados detallados de estas correcciones se pueden ver en los cuadros 6 y 7.

13. Finalmente, los errores que se producen al declarar la edad en aquellas defunciones de personas muy ancianas, se pueden ver en el ejemplo del cuadro 8. En este cuadro se puede observar que el número de defunciones en el grupo de edad de ochenta y cinco y más años estuvo creciendo de una manera bastante persistente en el período de 1951-1963, de acuerdo con la tasa conocida de envejecimiento de la población de Grecia. Como contraste, la tasa de

mortalidad creció de una manera precipitada en 1951 y 1960, y luego disminuyó también en un período muy corto, volviendo a aumentar despacio pero progresivamente en forma similar al número de muertes observado. El elemento de esta confusión se localiza en la población estimada para el grupo de edad de ochenta y cinco y más años, que, no estando afectada por las migraciones, se reducía cada año en un gran número de personas, que se suponía habían muerto en este grupo de edad, pero que en realidad tenían menos años cuando les sobrevino la muerte. El censo de 1961 devolvió esta

Cuadro 6. Cifras observadas y rectificadas de nacidos vivos y de defunciones infantiles en Grecia (urbana, rural y total 1956-1959) y estimación sobre la cobertura del registro

Población	Corregida			Original			Porcentaje de cobertura
	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total	
<i>Nacidos vivos (en miles)</i>							
Rural	170,3	160,6	330,8	168,0	154,8	322,8	97,6
Urbana	159,3	150,2	309,5	158,0	148,9	306,9	99,1
TOTAL	329,6	310,8	640,4	326,0	303,7	629,7	98,3
<i>Defunciones neonatales (de menos de una semana)</i>							
Rural	4.068	2.946	7.014	1.580	1.446	3.026	43,1
Urbana	3.712	2.666	6.378	2.165	1.587	3.752	58,8
TOTAL	7.780	5.612	13.392	3.745	3.033	6.778	50,6
<i>Defunciones infantiles (de menos de un año)</i>							
Rural	10.234	7.991	18.225	6.977	6.755	13.732	75,3
Urbana	8.182	6.293	14.475	6.435	5.414	11.849	81,9
TOTAL	18.416	14.284	32.700	13.412	12.169	25.581	78,2

Cuadro 7. Características rectificadas de la tasa de mortalidad infantil en Grecia (1956-1959)

Población	Porcentaje de defunciones de menos de una semana			Tasa de mortalidad infantil			Porcentaje de incremento
	Varones	Mujeres	Total	Varones	Mujeres	Total	
Rural	39,8	36,9	38,5	60,1	49,8	55,1	35,3
Urbana	45,4	42,4	44,1	51,4	41,9	46,8	21,1
MEDIA	42,3	39,3	41,0	55,9	46,0	51,1	24,8

Cuadro 8. Mortalidad en edades muy avanzadas (ochenta y cinco años y más) en Grecia, 1951-1963

Año	Número de miles		Tasa de mortalidad
	Población	Defunciones	
1951	30,9	5,6	180
1952	31,2	5,6	181
1953	31,6	6,9	217
1954	31,5	7,4	235
1955	32,0	6,7	211
1956	32,5	8,1	248
1957	32,5	8,3	255
1958	32,4	8,1	250
1959	31,9	8,6	268
1960	31,4	8,8	281
1961	48,0	9,6	200
1962	47,4	9,9	209
1963	46,3	10,1	218

población a su verdadero nivel reduciendo así muy considerablemente la tasa de mortalidad correspondiente. Esta anomalía, que comienza en Grecia a partir de los sesenta años y afecta más al sexo femenino, se puede rectificar con el análisis de los componentes de la mortalidad a la luz de los resultados de los últimos dos censos, 1951 y 1961.

14. Por consiguiente, se puede concluir que, los datos existentes en las estadísticas vitales que son frecuentes en muchos países, se pueden ajustar para aproximarse a sus niveles verdaderos, siempre y cuando que, primero, existan datos auxiliares disponibles de censos recientes y del sistema de registros, y, segundo, que se utilice una gran cantidad de datos demográficos internacionales, que señalen pautas específicas, combinando los diversos pero intrínsecamente relacionados elementos demográficos de la mortalidad y la fecundidad.

El proyecto de la República Árabe Unida para la medición de las tasas vitales en zonas rurales

G. VUKOVICH

I. HISTORIA DEL PROYECTO

1. La falta de información adecuada respecto a parámetros demográficos básicos es uno de los mayores obstáculos para llevar a cabo adecuadamente programas económicos, sociales y sanitarios en los países en desarrollo. Debido a la extrema necesidad de datos demográficos, muchos países han realizado intentos de mejorar el sistema de registros, si es que existe, o de establecer un nuevo mecanismo de registros que proporcione la información necesaria sobre estadísticas de la población. A pesar de los esfuerzos que ya se han hecho, el registro en estos países está muy lejos de ser completo y fiable, y las estadísticas vitales que se publican son bastante deficientes. Por lo que respecta a los censos tomados en esos países, en la mayoría de los casos pueden también ser considerados como inexactos tanto desde el punto de vista cuantitativo como desde el punto de vista cualitativo. Para compensar estos defectos se han desarrollado diferentes métodos, que aspiran a reajustar las estadísticas deficientes y a calcular parámetros más fiables a partir de los existentes. Este último procedimiento se basa generalmente en los modelos de población estable y cuasi estable. Además, la importancia creciente de las encuestas por muestreo ha ganado gradualmente terreno, y éstas, si se diseñan adecuadamente, pueden servir para sustituir los registros y censos deficientes. En muchos países en desarrollo se han realizado encuestas por muestreo y han proporcionado información muy valiosa sobre parámetros de la población. Y puesto que tanto los registros como los censos tienen todavía que perfeccionarse mucho antes de que puedan llegar al estándar exigido, las encuestas por muestreo se pueden considerar como el método más barato y más adecuado de conseguir información

estadística sobre la población de los países en vías de desarrollo.

2. Una investigación completa de los datos de población de la República Árabe Unida fácilmente revela sus defectos. El sistema de registros ha estado establecido en Egipto desde 1917, y el proceso estadístico de los hechos vitales fue también establecido hace ya bastante tiempo. La calidad de los datos de población, sin embargo, está siendo seriamente influida por el hecho de que los organismos sanitarios, que tienen la responsabilidad de informar sobre los hechos vitales, atienden a menos de la mitad de la población del país (47,3 por 100 en 1960). De la población atendida por los organismos sanitarios, la razón de aquellos que pertenecían a áreas urbanas llegó a un 79 por 100 en 1960, lo cual significa que alrededor del 84 por 100 de toda la población en áreas rurales no estaba cubierta por la red de los organismos sanitarios en 1960. Debido a los esfuerzos realizados por el Gobierno, este porcentaje está sufriendo un descenso continuo, pero, sin embargo, todavía pasarán muchos años antes de que todas las áreas rurales estén atendidas por los organismos sanitarios. La cobertura de los registros de las áreas urbanas y rurales que tienen organismos sanitarios muestra una mejora muy notable, pero, sin embargo, a menudo ocurren ciertas fluctuaciones. Se estimó que la cobertura llegó a ser de más del 90 por 100, como promedio durante los años 1959 a 1960. Por otra parte, las áreas rurales sin organismos sanitarios muestran una falta de registros muy seria, como se sugiere por los datos presentados en el cuadro 1. Se puede ver en ese cuadro que estas áreas tienen tasas brutas de natalidad y de mortalidad «más bajas», y una pauta más «favorable» de tasas específicas de mortalidad por edad que nin-

guna de las otras áreas incluidas en el cuadro. Puesto que los datos tabulados de los hechos vitales no se pueden tomar por separado según las tres áreas que figuran en el cuadro 1, el

análisis de las estadísticas vitales, basado en datos publicados, parece conducir a resultados erróneos. Cuando se analizan datos censales surgen dificultades similares.

Cuadro 1. Tasas vitales calculadas a partir de datos no ajustados por áreas diferentes de la República Arabe Unida (1960)

Tasa	Area urbana	Areas rurales con organización sanitaria	Areas rurales sin organización sanitaria
<i>Tasas brutas (porcentaje):</i>			
Tasa bruta de natalidad	43,9	48,5	41,6
Tasa bruta de mortalidad . . .	17,6	22,1	15,6
Tasa de crecimiento natural . .	26,3	26,4	26,0
<i>Tasas de mortalidad especificadas por edad (ambos sexos):</i>			
Tasa de mortalidad infantil . .	0,1425	0,1336	0,0791
<i>Tasas centrales de mortalidad</i>			
1-4	0,0345	0,0501	0,0331
5-14	0,0019	0,0023	0,0019
15-39	0,0032	0,0027	0,0026
40-59	0,0090	0,0078	0,0077
60 y más	0,0701	0,0748	0,0684

3. La poca fiabilidad de las estadísticas vitales y la creciente necesidad de datos exactos fueron objeto de sucesivas discusiones en el Centro Demográfico del Norte de Africa, y ello resultó en una decisión de realizar un proyecto de investigación dedicado a la medida de tasas vitales correctas y a un análisis exhaustivo de la fecundidad, de la mortalidad y de las migraciones en el Egipto rural. Puesto que las ciudades y grandes poblados tienen un sistema de registros vitales casi completo, se sugirió que el proyecto estuviese limitado solamente a las áreas rurales. Se acordó también que el proyecto debería realizarse en dos etapas, la primera mediante una encuesta del bajo Egipto, y la segunda, del alto Egipto. La encuesta del bajo Egipto probablemente comenzará en la primera mitad de 1965, mientras que la encuesta del alto Egipto se realizará más o menos un año más tarde. Nuestro informe se refiere a la etapa preparatoria de la encuesta del bajo Egipto, pero se debe señalar que esta misma metodología será adaptada para la segunda etapa, y que la división del proyecto en dos partes se debe solamente a la falta de personal adecuado y altamente calificado que pueda ser

utilizado sobre el terreno. El coste de los proyectos ha sido subvencionado por el Centro Nacional para las Estadísticas Sanitarias de los Estados Unidos, mientras que el Centro Demográfico del Norte de Africa ha asumido la responsabilidad de diseñar y llevar a cabo las encuestas, así como la de realizar el análisis final. El trabajo de campo mismo será realizado por el Departamento de Estadística y Movilización de la República Arabe Unida, sobre la base de un subcontrato entre el Centro Demográfico del Norte de Africa y dicho departamento. Un comité conjunto que incluye miembros directivos del Departamento Estadístico y del Centro Demográfico del Norte de Africa se constituyó para diseñar y supervisar el trabajo de campo.

4. El proyecto incluye tres enumeraciones de la población de una muestra de pueblos, el registro continuo de los hechos vitales en los pueblos de la muestra, una encuesta especial sobre fecundidad, así como el proceso y el análisis final de los datos obtenidos mediante las encuestas. El proyecto se basa, aproximadamente, en una muestra de un 1 por 100 de la población rural total de la República Arabe Unida. Debemos mencionar que el Centro De-

mográfico de Africa del Norte, que sirve a los países árabes del Norte de Africa y del Medio Oriente, ha lanzado dos proyectos más de investigación en 1964. Uno de éstos proporcionará parámetros demográficos para los países árabes, mientras que el segundo será un estudio comparativo sobre la fecundidad de las poblaciones desarrolladas y de las árabes. Se espera que el proyecto que se resume en ese trabajo sea de gran utilidad para los dos proyectos mencionados, puesto que ayudará, entre otras cosas, a establecer las pautas típicas de fecundidad y mortalidad de una población rural árabe, lo cual será muy útil cuando se analicen las condiciones demográficas de otros países árabes.

II. LA SELECCIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES

5. La muestra tenía que cumplir el requisito de ser representativa de la población rural del bajo Egipto. Se extrajo una muestra sistemática y estratificada siguiendo este método:

a) Se agrupó a los pueblos del bajo Egipto según su tamaño, formándose así 10 estratos, y más adelante fueron reagrupados en tres estratos más amplios, que son como siguen: pueblos con: *i*) menos de 2.000 habitantes; *ii*) de 2.000 a 4.999 habitantes, y *iii*) de 5.000 y más habitantes. La población mediana de cada estrato era de 1.215, 3.200 y 6.930 habitantes, respectivamente. Los cuartiles inferior y superior de la distribución obtenida por la formación de estos tres grupos amplios casi iguala al límite superior del primero, y al límite inferior del tercer grupo. Todos los cálculos que se refieren al diseño de la muestra se basaron en los datos del censo de población de 1960 de la República Árabe Unida. Como se ha dicho antes, se acordó que la fracción muestral fuese de alrededor del 1 por 100 de la población rural

total del bajo Egipto, tal y como lo era en septiembre de 1960. Una fracción muestral mayor sobrepasaría los recursos financieros disponibles y no permitiría la concentración de un equipo cualificado en el trabajo de campo. La muestra del 1 por 100, sin embargo, satisface las exigencias de representatividad, y la población incluida fue de alrededor de 95.000 en 1960 y, ciertamente, excede de los 100.000 en 1965.

b) El número de pueblos que habían de ser incluidos en la muestra en cada estrato se calculó dividiendo el 1 por 100 de la población del estrato referido por la población mediana de ese estrato. De esta manera se obtuvieron dentro de cada estrato fracciones muestrales iguales, siendo el número de pueblos seleccionados ocho en el primero, once en el segundo y seis en el tercer estrato. La selección de los pueblos de la muestra se basó en una lista que contenía los nombres de los pueblos del bajo Egipto, agrupados según los grupos o intervalos de los estratos. De esa lista se obtuvo una muestra sistemática, cuyos resultados se pueden ver en el cuadro 2. La fracción muestral para la población total es de 1,08 por 100, y como se puede ver en el cuadro 2, el grupo medio (pueblos entre 2.000 y 4.999 habitantes) está ligeramente superrepresentado, mientras que el tercer grupo parece estar algo subrepresentado. El valor del primer grupo es igual a la fracción muestral promedio. No se han hecho correcciones de la muestra, y, por consiguiente, las fracciones obtenidas mediante el muestreo sistemático se consideraron como finales.

III. LA POBLACIÓN BASE

6. La determinación de la población base siempre origina problemas delicados, y hasta ahora se han adoptado diferentes métodos en diversas encuestas ya realizadas. Por lo que res-

Cuadro 2. Fracciones muestrales para la encuesta del bajo Egipto (basadas en datos del Censo de Población de 1960)

Estrato	Número de habitantes		Número de pueblos		Fracciones muestrales	
	Total rural	Muestra	Total rural	Muestra	Pueblos	Población
Bajo 2.000	912.690	10.873	767	8	1,04	1,06
2.000-4.999	3.343.306	40.723	1.024	11	1,07	1,20
5.000 y más	4.519.104	43.100	567	6	1,06	0,95
TOTAL	8.775.100	94.696	2.358	25	1,06	1,08

pecta a nuestro problema, como la población de la muestra es suficientemente grande (más de 100.000), y puesto que se tomaron precauciones para emplear solamente personal especializado en los trabajos de campo, como entrevistadores y supervisores, fue posible elaborar un plan que hiciera mínimos los efectos de los factores no controlados al determinar la población base. Haciendo uso del número relativamente alto de personal especializado que se esperaba tener en disposición de trabajar, se decidió realizar tres enumeraciones similares a censos de manera sucesiva. Se espera que esas enumeraciones, si se llevan a cabo adecuadamente, proporcionarán el máximo grado posible de exactitud. La primera enumeración tendrá lugar una semana antes del primer día del período de un año de registro continuo de los hechos vitales. La segunda enumeración está planeada para mitad del período del año de registro, mientras que la tercera se realizará el último día de la encuesta; es decir, el último día del registro continuo. Estas enumeraciones similares a censos cubrirán todos los pueblos de la muestra y se realizarán siguiendo las reglas generales de la toma de censos. Debido a que el área implicada es limitada, y puesto que algunos de los pueblos muestran un cierto grado de movimientos migratorios, se acordó que se obtendrían mejores resultados adoptando el método *de jure* tanto en las enumeraciones como en el registro de hechos vitales.

7. Las enumeraciones se llevarán a cabo mediante el método, así llamado, de hogares, habiéndose adoptado para la investigación un cuestionario de hogar similar al que se utilizó en el censo de 1960 de la República Árabe Unida. La principal diferencia entre el cuestionario adoptado para la encuesta y el del censo de 1960 de la República Árabe Unida, es que el primero será suplementado por una pregunta referente al tiempo que se lleva viviendo en el pueblo, y por otra parte, que la pregunta referente al número de hijos nacidos se ampliará a todas aquellas mujeres que hayan estado casadas alguna vez, en lugar de a las mujeres casadas solamente. No se preguntará a las mujeres solteras si tienen o no hijos, pero puesto que en una sociedad árabe rural el tener hijos ilegítimos es algo bastante excepcional, la omisión de estos probables niños ilegítimos tendrá un efecto casi despreciable sobre la pauta de fecundidad de la población bajo estudio.

8. El cuestionario de las enumeraciones similares a censos se rellenará para cada hogar. La tabulación, sin embargo, se basará en tarjetas perforadas individuales. El programa de tabulación de las enumeraciones se determinará de tal manera que dé información suficiente sobre la distribución de la población según diversos rasgos demográficos básicos. Se harán tabulaciones cruzadas detalladas por sexo, edad y estado civil, y al mismo tiempo se ha pensado realizar tabulaciones especiales que permitan realizar análisis más profundos de la población y que sirvan de denominadores cuando se calculen las diferentes tasas demográficas. Estas enumeraciones se consideran no solamente como instrumentos para calcular la población base, sino que sus datos, como los de los censos generales, se analizarán, ya que se espera que tengan una mayor exactitud de la que tuvieron los datos del censo de 1960. Los datos de la segunda enumeración (realizada a mediados del período de registro de un año) servirán, después de ciertas correcciones, como población base. Tanto la primera como la tercera enumeración tienen el propósito principal de servir de contraste sobre la cobertura de la segunda, y se pretende realizar ciertas tabulaciones con los datos de estas dos enumeraciones con el fin de comprobar la otra.

9. El tercer propósito de las enumeraciones es el de ayudar al registrador cuando tenga que registrar los hechos vitales del pueblo. Algunas de las cuestiones que se van a introducir en el registro se han tomado del cuestionario de hogares de la primera enumeración, lo cual ofrece una posibilidad de mejorar la calidad tanto del registro como de la enumeración.

IV. LA ENCUESTA SOBRE FECUNDIDAD

10. Basándose en el registro continuo de nacimientos se realizará una encuesta especial sobre fecundidad con la ayuda de una ampliación del cuestionario de nacimientos. Esta encuesta será el primer intento de obtener información detallada sobre historias de fecundidad de una muestra de mujeres rurales en la República Árabe Unida. Todas las madres que tengan un hijo durante el período de registro serán incluidas en la encuesta y serán entrevistadas por el registrador, de manera que el número de mujeres así entrevistadas oscilará entre 5.000 y 5.500. Evidentemente, la encuesta

excluye a aquellas mujeres que no tengan ningún hijo durante el período de registro. Pero puesto que se piensa que la fecundidad en Egipto rural es constante, las historias de fecundidad de mujeres de edades diferentes durante un período de un año posiblemente no diferirán sustancialmente de los estudios así llamados longitudinales sobre las pautas de fecundidad de una cohorte de mujeres, o por lo menos se podrán obtener de esta forma algunas pautas básicas que son características de la sociedad rural árabe. Además de las cuestiones rutinarias referentes al niño reciente y a la historia previa de fecundidad de la mujer, se espera que la encuesta proporcione alguna información sobre la experiencia que tengan las madres en la planificación familiar. La encuesta sobre fecundidad será realizada a base de rellenar un cuestionario especial, que es solamente un añadido al informe estadístico sobre los nacimientos. El cuestionario estará dividido en dos partes, refiriéndose el primero a las características sociales y económicas de la madre y de su marido, la edad al matrimonio, el número de matrimonios anteriores de la esposa, y los anteriores embarazos y partos, mientras que la segunda parte se referirá al conocimiento y experiencia sobre planificación familiar que la mujer pueda tener en ese aspecto. Considerando las dificultades que generalmente se tienen para reunir este tipo de información de un gran número de mujeres que viven en una sociedad rural tradicional, los registradores (que son mujeres) recibirán un entrenamiento especial en este campo. La encuesta sobre fecundidad permitirá realizar un análisis de la fecundidad según la duración del matrimonio, según las diferencias ocupacionales y educacionales, y puede contribuir al conocimiento de la influencia de la edad al casarse sobre la fecundidad, de la fecundidad en el primer matrimonio y en los siguientes por edad al casarse, y de la influencia de la experiencia accidental en el control de la natalidad sobre la fecundidad.

V. EL REGISTRO CONTINUO DE LOS HECHOS VITALES

11. Todos los hechos vitales que ocurran durante el período de registro serán registrados, sin tener en cuenta si han sido o no registrados

por una autoridad administrativa o sanitaria. Como ya se ha dicho antes, los registradores serán mujeres, preferentemente empleadas de jornada completa. Serán asignadas a los pueblos de la muestra durante un período de catorce meses y el número de ellas dependerá del número de habitantes del pueblo en cuestión. Su deber será no solamente el registro mecánico de los hechos vitales, sino también realizar visitas a las familias que viven en esa área de acción, de forma que puedan hacerse conocidas socialmente por parte de la población. Se espera que este método reduzca las omisiones al mínimo y sirva para mejorar la calidad de las respuestas.

12. Se registrarán los siguientes hechos: nacimientos, defunciones, matrimonios, divorcios, inmigración y emigración. Todos estos hechos serán incluidos en registros especiales, diseñados especialmente para su posterior proceso estadístico, y se espera que se envíen a las oficinas centrales informes mensuales. Se están desarrollando métodos especiales para conseguir un registro adecuado de todos estos hechos vitales. El registrador será provisto con una copia de la primera enumeración similar a un censo, lo cual le servirá como punto de partida al visitar a las familias y al imprimir sus respuestas en el registro. Los formatos de registro tienen muchas cuestiones en común con el cuestionario de enumeración, y esto ofrece la posibilidad de realizar una comprobación bastante completa, esperándose que mejore la calidad del registro y de la enumeración. Al mismo tiempo, este método puede reducir los errores en los datos causados por la inconsistencia de los numeradores y denominadores de las tasas.

13. Al final del año de registro, y después de las correcciones necesarias y de las enmiendas que se consideren útiles, el material registrado será codificado centralmente y convertido en fichas perforadas individuales. Tanto el registro como la enumeración similar a un censo permitirán el cálculo de diversos parámetros demográficos para la población rural de Egipto, como las tablas de vida, las tasas de fecundidad y reproducción, tablas de nupcialidad, tasas de migración y algunas otras. La primera publicación de los resultados de este proyecto estará disponible a finales de 1966.

RESUMENES DE MONOGRAFIAS

Intento de estimación de las omisiones en el registro de los niños menores de un año en el censo iraní de 1956

M. AMANI

En los censos de población de los países en desarrollo, el grupo de los niños de menos de un año es uno de los más sujetos a omisiones en su registro. Nuestro estudio se propone mostrar cómo apareció este fenómeno en el censo iraní de 1956.

Como base para nuestra estimación, tomamos la relación entre el grupo de niños de menos de un año y el grupo de los comprendidos entre uno y cuatro años, dividido por cuatro.

En el caso de la mayoría de las poblaciones, el número de niños de uno a cuatro años dividido por cuatro será menor que el número de los de menos de un año. Si no sucede así, se puede considerar que el grupo de menos de un año ha sido enumerado de una forma incompleta. Por ejemplo, según el censo del Irán de 1956 el número de niños menores de un año en las zonas rurales era 364.537 y la cuarta parte del número de los comprendidos entre uno y cuatro años era 514.391, cifra más alta que la de los menores de un año.

A fin de obtener un índice de registro, calculamos la relación entre el número de los que tienen menos de un año y la cuarta parte del grupo de los que tienen de uno a cuatro años, y multiplicamos esta relación por ciento.

No hay dudas sobre las omisiones en la enumeración de los niños menores de un año en el censo del Irán de 1956. La aplicación del índice antes citado da 77, lo que demuestra que en 1956 se registró el 77 por 100 de los niños menores de un año. En una población del tipo de la iraní, este índice debiera ser de 118, aproximadamente. En consecuencia, el número real de niños menores de un año en 1956 debió ser 827.521.

Método de construcción de tablas de mortalidad en poblaciones que carecen de estadísticas vitales

EDUARDO E. ARRIAGA

En el pasado ha habido lagunas en el registro de las estadísticas de ciertos países que hacen que su utilización en la construcción de tablas de mortalidad sea arriesgada, si no imposible. Se presenta aquí un método para la construcción de tablas de mortalidad, basado en la distribución proporcional de la población por grupos de edad, así como una estimación de la tasa de crecimiento anual. La importancia de este método radica en el hecho de que no se necesita conocer los fallecimientos para el cálculo de las probabilidades de supervivencia. Además, aunque este método requiere la estimación de la tasa de natalidad, esta estimación se obtiene por el mismo procedimiento de ajuste, y por tanto no es necesario emplear las estadísticas de los nacimientos. Por otra parte, ya que el método emplea la distribución proporcional de la población comprendida entre ciertas edades (en general, entre los diez y los cincuenta y cinco años), el porcentaje corriente de omisiones en el registro de todos los grupos de edad no influye en los cálculos y se reduce considerablemente el efecto de la omisión diferencial por edad. El método tiene limitaciones, y su aplicación sólo es aconsejable en aquellos casos en que la fecundidad no ha variado mucho o ha experimentado pequeñas variaciones. Otro requisito del método es que los movimientos migratorios sean insignificantes. Este método se demuestra que es útil en el caso de las poblaciones en que es imposible la utilización de estadísticas vitales, pero su principal valor descansa en el hecho de que es posible estimar con cierta precisión los niveles de la mortalidad pasada cuando el registro no existía o era incompleto.

Problemas de la evaluación y localización de los datos censales como etapas preliminares del análisis de la migración interna

K. M. BARBOUR

El estudio de la migración interna, particularmente de la migración entre las zonas rural y urbana, demanda la definición satisfactoria de lo que se entiende por asentamientos urbanos y rurales. Estos pueden clasificarse de acuerdo con su tamaño o su función, o según una combinación de los dos. Para comparaciones internacionales efectivas se necesitan criterios concordantes, a fin de que puedan observarse las fuentes de migración y sus destinos.

Los mapas son una herramienta útil en el estudio de la dirección y la distancia de la migración, así como en la clasificación de las zonas de despoblación y de crecimiento. Los mapas también proporcionan una base para el estudio de los cambios intercensales. El trabajo describe diversos estudios emprendidos en Sudán, Ghana y Nigeria y su utilidad para posteriores encuestas de muchas clases así como para la administración rural.

Observación demográfica reiterada de una zona rural del Senegal: método y primeros resultados

PIERRE CANTRELLE

Una observación demográfica continua se emprendió por primera vez en dos zonas de la región de cultivo del maní en el Senegal, una de ellas con una población de 33.000 habitantes y la otra de 17.000.

Se formó un fichero de tarjetas individuales para estas 50.000 personas. Anualmente se pone al día visitando a cada familia y registrando los hechos que han tenido lugar desde el censo original (nacimientos, matrimonios, fallecimientos, emigrantes, inmigrantes).

Los datos recogidos por este procedimiento son mucho mejores que los proporcionados por el registro oficial de nacimiento, matrimonios y fallecimientos, que tiene muchas lagunas en esta zona rural, y son superiores también a los recogidos por medio de visitas trimestrales a los pueblos.

El método utilizado también parece ser preferible al de las encuestas basadas en un único cuestionario recapitulatorio, que se había empleado anteriormente en el Senegal.

Las tasas calculadas para la población residente observadas en el primer año de la encuesta (1963) en las dos zonas son, respectivamente: tasa de natalidad, 48 y 54 por 1.000; tasa de fecundidad, 212 y 218 nacimientos por cada mil mujeres de quince a cuarenta y nueve años de edad; tasa de mortalidad, 32 y 25 por 1.000. Estos resultados parecen razonables teniendo presente los factores que influyen en la tasa de mortalidad, que se podrían observar.

Técnicas de investigación y recopilación de datos para las regiones en desarrollo

JOSEPH A. CAVANAUGH

Las estadísticas demográficas, vitales, sanitarias y de otros tipos varían mucho con respecto al grado de su fiabilidad en las regiones en desarrollo. A menudo a los países menos desarrollados les es imposible utilizar las técnicas de investigación y de recogida de datos empleadas en los países económicamente avanzados. El principal objeto de este trabajo es señalar que la calidad de los datos estadísticos puede mejorarse sustancialmente y la cantidad de tales datos puede aumentarse desarrollando y llevando a cabo técnicas especiales adaptadas a los recursos y capacidades de las regiones en desarrollo.

Hay una variedad de razones por las que se necesitan técnicas especiales. Las condiciones biológicas de las regiones menos desarrolladas no se prestan a la fácil recogida de estadísticas. Los medios de comunicación y de transporte son pobres y los recursos económicos para la recogida, la elaboración y la publicación de los datos estadísticos son limitados.

Para mejorar la eficiencia de la dirección de los sistemas de investigación y de recogida de datos puede utilizarse una serie de técnicas. Para evitar la duplicación de actividades estadísticas desarrolladas por diversos órganos gubernamentales, puede establecerse una junta central de coordinación. La recogida de estadísticas vitales y la estimación de parámetros

puede realizarse suponiendo que la natalidad y la mortalidad son función del tamaño de la población. Se puede estimar la futura necesidad de mano de obra y de medios suponiendo que dicha necesidad es una función del aumento demográfico y de la precisión de borrar el déficit actual. Las estadísticas de los hospitales pueden obtenerse fácilmente y sin excesivo costo utilizando una simple tabla y una tabulación final de las características de los pacientes basadas en una muestra. El diseño de una muestra nacional para encuestas de bajo costo puede ayudar mucho en la recogida de una amplia variedad de tipos de datos.

Son necesarias imaginación e iniciativa considerables para adaptar técnicas antiguas e idear otras nuevas. Varias organizaciones internacionales, oficinas gubernamentales y centros de formación se ocupan del desarrollo de técnicas especiales. Es urgente que se acelere la implantación de estas técnicas en un mundo de naciones que están experimentando una interdependencia siempre creciente y una necesidad de datos estadísticos fiables sobre la población y otros campos relacionados con este.

Nota sobre el empleo de los datos de lugar de nacimiento y lugar de residencia para estimar las corrientes de migración intercensales

D. FRIEDLANDER y R. J. ROSE

Este trabajo intenta demostrar cómo las clasificaciones de personas por lugar de nacimiento y por lugar de residencia se han transformado en corrientes de migración intercensal. El método se ha aplicado a los datos ingleses, abarcando un período de unos 100 años. El principal problema es el de que las clasificaciones de personas por lugar de nacimiento y lugar de residencia se refieren a la migración permanente y no a la que tiene lugar por un período especificado. La conversión de los datos sobre la migración permanente en datos de migración intercensal, requiere un examen de la mortalidad de los diferentes grupos de migrantes permanentes y a la vez una estimación de la influencia de sus estructuras por edad sobre su supervivencia. De este modo, si a las clasificaciones de las personas por lugar de nacimiento y por el lugar de residencia se les hubiera añadido además la clasificación por la

edad, sería relativamente fácil transformar los datos sobre la migración intercensal. Sin embargo, raramente se ha hecho esto sobre una base nacional.

Se demuestra en este trabajo que las distribuciones por edad de los migrantes permanentes pueden estimarse con suficiente precisión para este fin, y por tanto pueden calcularse las corrientes de la migración intercensal. El principal supuesto implicado es el de que la estructura por edad de los migrantes intercensales actuales es constante, y se demuestra que este supuesto no es demasiado irrealista.

Métodos no convencionales de obtención de datos sobre la composición religiosa de la población de los Estados Unidos: el caso de las estadísticas de la población judía

ROBERT GUTMAN

En el siglo pasado se ha utilizado una diversidad de métodos no convencionales para obtener datos sobre las características demográficas y sobre la natalidad y la mortalidad de la población judía de los Estados Unidos. Estos métodos pueden clasificarse en función de tres atributos: los auspicios bajo cuya dirección se utilizaron; la porción de la población nacional judía total a la que se refieren, y la implicación o no en los procedimientos de la enumeración personal. De la combinación de estos atributos se obtienen ocho categorías, cada una de las cuales representa un tipo característico de método de obtención de datos. Los estudios de las estadísticas de la población judía ilustran siete de estos tipos. Se analiza cada uno de ellos y se hacen breves comentarios respecto a su fiabilidad y su utilidad. Entre los estudios que se ocupan de las tendencias de la población judía en el siglo XIX, destaca la encuesta de Billings de 1889. Se han realizado aproximadamente cuarenta encuestas de ámbito local por organizaciones privadas afiliadas a congregaciones judías, en ciudades y áreas metropolitanas determinadas, desde los años siguientes a 1930. Estas ofrecen una fuente abundante para la comprensión de la demografía de los judíos americanos. Con excepción de una encuesta realizada por el Bureau of the Census en 1957, todas las cifras que intentan señalar el número de judíos de los Estados Unidos se han recogido bajo auspicios privados por me-

dio de enumeraciones impersonales. Actualmente las organizaciones judías están examinando planes para realizar sus propias encuestas muestrales.

Un método de utilización de los datos censales para la medición de la fecundidad

IVO LAH

Los datos censales contienen generalmente, entre otras cantidades, el número de mujeres en las edades individuales L_x y los números correspondientes de niños nacidos vivos K_x . A partir de estas cantidades—sin tomar en consideración las estadísticas vitales—pueden calcularse muy fácilmente las tasas de fecundidad.

La fecundidad acumulativa empírica $F_o(x)$ debe graduarse analíticamente de antemano. La "fuerza de la fecundidad" está definida por μ_x . En la edad fecunda mínima esta fuerza es $\mu_u = +\infty$, en la edad fecunda máxima es $\mu_w = 0$. Una ecuación diferencial satisface estas condiciones y contiene, además, un parámetro, que caracteriza a las propiedades típicas de la fecundidad en cuestión. Se agregan otros parámetros y se da la fórmula generalizada de la graduación analítica de la fecundidad acumulativa empírica $F_o(x)$. Los parámetros α_v deben calcularse por el método de los cuadrados mínimos, que conduce a un sistema de ecuaciones normales.

Se dan los valores de la función η^v para facilitar y acelerar el cálculo.

Se presenta un ejemplo numérico de esta teoría sobre la base de los datos censales de Yugoslavia a partir del 15 de marzo de 1948.

Mutatis mutandis, esta teoría puede aplicarse también al cálculo de las tablas de nupcialidad y divorcialidad y de otras tablas demográficas.

Los datos de población y la Encuesta Nacional por Muestreo de la India

D. B. LAHIRI

El trabajo analiza las experiencias obtenidas en la recogida de datos en un país en desarrollo como la India, en condiciones de unos recursos extremadamente limitados y una necesidad apremiante de datos fiables para la planificación nacional económica y social.

La Encuesta Nacional por Muestreo de la

India (NSS) es una organización de encuesta continua y de fines múltiples que recoge datos comprensivos de la población utilizando procedimientos perfeccionados de diseño para controlar los errores ajenos al muestreo. La NSS recoge datos por pueblos y/o manzanas urbanas a fin de establecer relaciones entre las variables demográficas y las características regionales de los pueblos y/o las ciudades determinadas.

En la recogida de los datos de población se siguen tres amplios principios: primero, la introducción de sólo unas pocas variables demográficas aun en materias que son fundamentalmente demográficas; segundo, la introducción de variables no demográficas, probablemente para aclarar los problemas de población, y, finalmente, el empleo de un procedimiento de integración, donde se recogen los datos sobre los diversos aspectos socioeconómicos de los hogares, el nivel de vida, etc., sobre una base continua para estudiar diversas situaciones demográficas. La integración de tipos diferentes de datos y variables en un solo turno de encuestas, se considera económica, no sólo por razones técnicas, sino también por el ahorro de costos generales.

Técnicas para medir el crecimiento demográfico: encuesta sobre los cambios de la población de Tailandia

PATIENCE LAURIAT y ANURI CHINTAKANANDA

El trabajo analiza la experiencia de la Oficina Nacional de Estadística de Tailandia al llevar a cabo una encuesta por muestreo para obtener estimaciones fiables del crecimiento de la población durante el período de tiempo. Los fines específicos de la encuesta son:

- a) Obtener estimaciones fiables de las tasas de natalidad y mortalidad totales.
- b) Obtener estimaciones fiables de las tasas de natalidad anual por edad de la madre.
- c) Obtener estimaciones fiables de las tasas de mortalidad anual por edad y sexo.
- d) Medir las omisiones en el registro de los nacimientos y las defunciones.
- e) Investigar los sesgos por edad y sexo en los datos de los registros de los hechos vitales.

Esta es una encuesta continua, a realizarse a lo largo de un período de cinco años, desde 1964 a 1969. El primer turno se inició en julio de 1964, y en mayo de 1965 se encontraba en marcha el cuarto turno de entrevistas. La en-

cuesta se basa en una muestra probabilística bietápica estratificada referida a áreas geográficamente definibles que podían identificarse en los documentos de registro. Bangkok y sus alrededores con más de dos millones de personas se excluyeron del colectivo de la encuesta, pero se está planeando la posibilidad de añadir los datos registrados para Bangkok a los resultados de aquélla.

Sobre la base de los datos recogidos hasta ahora, la primera aproximación de las tasas vitales brutas para Tailandia estima éstas en 46 por 1.000 para los nacimientos y 12,9 por 1.000 para los fallecimientos. El error de muestreo se espera que sea del 1,5 por 100, aproximadamente, para las tasas de natalidad y de un nivel ligeramente superior para las tasas de mortalidad. Estas estimaciones estarán sujetas a errores ajenos al muestreo, de los que el más grave se supone que será la omisión en las declaraciones de los hechos vitales por los interrogados. Los futuros datos proporcionados por los turnos continuos de la encuesta harán posible estimaciones precisas de las tasas de crecimiento. La experiencia, hasta ahora, ha confirmado la idea de que la técnica de las encuestas por muestreo puede aplicarse para medir el crecimiento de la población al carecer de estadísticas vitales fiables.

Clasificación de las tasas de fecundidad por edad según el orden de los nacimientos

DENIS PETER MAZUR

Este trabajo se ocupa de los conceptos matemáticos implicados en el estudio de las tasas de fecundidad para esas situaciones donde los datos básicos son escasos y erráticos. Por eso sería de especial interés para operar en la mayoría de las regiones no industrializadas donde los censos no se realizan hasta ahora de una manera eficiente. Una solución general del problema de la graduación de las tasas de fecundidad por edad y por orden de nacimiento se presenta aquí en la forma de ecuaciones aplicables a los datos en las situaciones en que sólo se dispone de tasas de fecundidad total por orden de nacimiento de los hijos, o donde los datos se recogen por amplias categorías de edad. Las consideraciones teóricas presuponen el conocimiento de ciertos parámetros básicos, tales como las edades inicial, final y modal de la fecundidad de un colectivo de mujeres. La gra-

duación de las tasas a cualquier grado deseado de especificación por edad de la mujer hasta el sexto o superior orden de nacimiento puede hacerse mejor sobre la base de tasas por tipo de período y, en ciertas condiciones, con las medidas generacionales también. Además, las proyecciones de las tasas de fecundidad por cohortes incompletas por edad de la mujer y orden de nacimiento de los hijos puede hacerse en una forma análoga empleando el modelo.

Índice para medir el error debido a la preferencia por determinados dígitos en los datos sobre la edad

K. V. RAMACHANDRAN

Los datos de edad por años individuales y aun por quinquenios son de un valor inmenso en la planificación. Desgraciadamente, pocas veces los datos tienen grandes errores debidos a la preferencia por dígitos determinados. Puede tenerse una idea de este error empleando varias técnicas. El método gráfico es fácil, pero es subjetivo y no puede cuantificar ese error. El índice de preferencia digital es fácil de calcular, pero experimenta el efecto de la mortalidad. El índice de Myers toma esto en cuenta, pero no considera la variable incidencia del error o la inestabilidad de la población. Los índices de Carriers toman en cuenta en gran medida todos estos factores, pero aún dejan mucho que desear. Especialmente para la comparación de grupos de poblaciones, estos índices tienen un valor menor.

Un nuevo índice llamado índice del tipo de preferencia se da aquí para este fin y se define después: Se forman diez matrices tipo empezando con una edad que termina en el dígito r ($r=0,1, \dots, 9$). La matriz tipo que empieza con una edad que termina en el dígito r se obtiene tomando porcentajes de las edades que terminan en los dígitos $0,1, \dots, 9$ en cada uno de los intervalos de edad: r a $r+9$, de $10+r$ a $19+r$, ..., de $10(n-1)+r$ a $10n-1+r$. Los porcentajes en las diez matrices tipo de cada dígito r se acumulan luego para formar los porcentajes combinados ($r=0,1, \dots, 9$). Las relaciones expresadas como tantos por ciento de estos porcentajes combinados con respecto a su total dan una idea de la preferencia por los dígitos, y la suma de sus desviaciones absolutas con respecto a 10 proporciona un índice de la preferencia por dígitos determinados.

Se han empleado estos índices respecto a los datos de edad por años individuales para el Gran Bombay, India, demostrándose la ventaja del nuevo índice sobre los otros, especialmente para comparaciones entre grupos.

Evaluación del empleo de cuestionarios retrospectivos para la obtención de datos vitales: la experiencia de la encuesta por muestreo con fines múltiples realizada en Marruecos en el período 1961-1963

GEORGES SABAGH y CHRISTOPHER SCOTT

El objeto de este trabajo es mostrar las fuentes y la extensión de los errores de observación de los diferentes métodos que se utilizaron para recoger datos sobre la natalidad y la mortalidad en la encuesta por muestreo de fines múltiples, realizada en Marruecos en el período 1961-1963 por el Servicio Central de Estadística marroquí.

Todos los datos de este trabajo se basan en 131 de las 146 unidades primarias rurales (en su mayor parte, pueblos) de la encuesta (población de 55.788). La encuesta comprendió tres turnos, con un año, exactamente, entre el primero y el tercer turno y un intervalo medio de 197 días entre los turnos primero y segundo. Se utilizaron los siguientes elementos de encuesta:

- a) Lista de miembros del hogar (primero y segundo turnos y comprobación personal en el turno tercero);
- b) Cuestionarios sobre la mortalidad (primero, segundo y tercer turnos) y la natalidad (tercer turno) retrospectivos;
- c) Cuestionario sobre la fecha de nacimiento (segundo turno);
- d) Hoja de confrontación para los hogares explicando las diferencias entre las listas de los turnos primero y segundo (tercer turno).

En el 84,6 por 100 de los nacimientos y el 59,0 por 100 de los fallecimientos que podían haber ocurrido entre el primer turno y el tercero, todos los documentos estaban de acuerdo. Cuando estos discordaban tuvo que establecerse una serie de reglas para especificar cuál era la prueba dominante. El análisis del error corresponde al período entre el primero y el segundo turnos.

Si los datos vitales se recogieran con un procedimiento retrospectivo de un solo turno, el error total (enumeraciones en exceso + omisiones en la enumeración) sería del 17 por 100 para

los nacimientos y del 36 por 100 para los fallecimientos. Hay un error neto por exceso en la enumeración del 3 por 100 para los nacimientos y del 10 por 100 para los fallecimientos. Si se realizan dos turnos posibilitando así una combinación de una información en dos etapas sobre la composición de los hogares y un cuestionario sobre la mortalidad retrospectiva, se eliminarían casi enteramente las enumeraciones por exceso y se reducirían perceptiblemente las omisiones en la enumeración.

La mayoría de los restantes errores por omisiones en la enumeración se atribuyeron a: a) un número estimado de niños menores de un año nacidos y fallecidos entre los dos turnos y pasados por alto en todos los cuestionarios; b) los fallos en la confrontación debidos a la ausencia de adultos en el primer turno, y c) errores de confrontación.

Datos censales y necesidades de la planificación urbana

DAWLAT A. SADEK

La importancia y la necesidad de datos demográficos fiables para los fines de la planificación física apenas necesita destacarse. Es inconcebible pensar en planificar y proyectar el crecimiento futuro de una zona urbana sin la ayuda de esta información básica sobre la población. Esto es aún más cierto en el caso de planificarse el nuevo desarrollo de las ciudades existentes. Dado que las ciudades son concentraciones de personas en un espacio relativamente pequeño, es conveniente que el planificador urbano y el geógrafo conozcan todos los hechos pertinentes y característicos de la población para la que ha de planificarse una zona. Ante la ausencia de datos demográficos fiables, los planificadores y geógrafos tienen que apoyarse en nociones más o menos vagas sobre el tamaño, las necesidades y los recursos de una comunidad determinada.

Por consiguiente, es esencial que el censo proporcione tantos datos demográficos pertinentes sobre nuestras ciudades como sea posible. Los propuestos Manuales Demográficos de la ciudad, junto con ciertos mapas básicos que presenten la información demográfica sobre las ciudades, podrían ser de gran ayuda no sólo para los planificadores urbanos, sino también para los administradores, los trabajadores sociales y los investigadores.

Estimación de la tasa de natalidad y de la esperanza de vida en la India con arreglo a la hipótesis de cuasiestabilidad

G. B. SAXENA

La población de la India durante las dos o tres últimas décadas se ha comportado en una forma cuasiestable, es decir, la 'mortalidad ha disminuido lentamente mientras que la fecundidad se ha mantenido en un nivel constante. Al no existir una migración significativa, estos factores han conducido a la constancia de la estructura por edades que habrían resultado aproximadamente de las condiciones estables de tablas constantes de la fecundidad y la mortalidad, por edades.

Una aplicación de la teoría de la población estable revela que la tasa de natalidad de la India en los años 1901-1921 fue el 53 por 1.000. En 1931 fue el 45 por 1.000 y en el período 1941-1961 fue aproximadamente el 43 por 1.000 de habitantes. Las esperanzas de vida al nacer estimadas son veinte, veintidós, diecinueve, veintiocho, treinta y cinco, treinta y cinco y treinta y siete años para las mujeres y veinte, veintidós, dieciocho, veintinueve, treinta y cinco, treinta y cinco y cuarenta y dos años para los hombres en 1901, 1911, 1921, 1931, 1941, 1951 y 1961, respectivamente.

Como estas tasas se basan en el supuesto de que la estructura por edades en condiciones de perfecta estabilidad es exactamente idéntica a la existente en condiciones de cuasiestabilidad, estas estimaciones precisan una corrección. Las tasas de natalidad corregidas ascienden a cuarenta y siete en 1941 y a cuarenta y seis en 1951-1961. Las estimaciones corregidas de la esperanza de vida para las mujeres son veintiocho, treinta y tres y treinta y siete años en 1941, 1951 y 1961, respectivamente. Las correspondientes estimaciones para los hombres son veintinueve, treinta y cuatro y cuarenta y dos años.

De los conceptos y medidas de la superpoblación y la subpoblación

WILHELM WINKLER

El autor encuentra vagas las definiciones corrientes de la superpoblación, y propone reemplazarlas con las definiciones siguientes:

1. a) Superpoblación relativa: superpoblación en relación con el actual nivel de vida de la población;

b) Superpoblación absoluta teórica: superpoblación en relación con el mínimo fisiológico (y cultural) de existencia (cultural);

c) Superpoblación absoluta práctica: superpoblación como se describe antes, en b), pero considerando la distribución de la renta.

2. a) Superpoblación de hecho: superpoblación según 1 c), considerando los recursos ya desarrollados por la población;

b) Superpoblación potencial: superpoblación teniendo en cuenta la capacidad del territorio para sostener con sus recursos el número de habitantes en que se encuentra subpoblado.

Un territorio puede estar superpoblado de hecho y subpoblado potencialmente si la población no ha alcanzado aún un grado de instrucción y de organización que le permita utilizar las posibilidades económicas del territorio. Lo contrario, la superpoblación potencial y la subpoblación real, es lo más frecuente hoy día en muchos países de Europa.

Se agregan algunas cifras para ilustrar estos casos.

Estimación de la tasa de natalidad del Paquistán mediante la aplicación de técnicas de población cuasiestable

MELVIN ZELNIK

Este trabajo presenta los resultados de un intento de estimación de las tasas de natalidad actuales (es decir, de 1962) del Paquistán oriental y occidental por medio de la aplicación de técnicas de población cuasiestable. Los dos parámetros utilizados en el procedimiento de estimación son las distribuciones por edad proporcionales para el Paquistán oriental y occidental, por sexo, disponibles desde la encuesta de Estimación del Crecimiento de la Población (*Population Growth Estimation*) (PGE) de 1962 y las tasas anuales de crecimiento intercensal (1951-1961) (para el Paquistán oriental y occidental, por sexo).

La aplicación del modelo de población estable requiere, o supone, tablas constantes de la fecundidad y la mortalidad, por edades. Sin embargo, es muy probable que la mortalidad haya estado disminuyendo en el Paquistán en

los últimos años. Por tanto, fue necesario introducir un ajuste a la causa del efecto sobre las estimaciones del sesgo introducido por el supuesto de estabilidad. Los resultados indican una tasa de natalidad (en 1962) de alrededor del 61,0 para Paquistán oriental y del 48,0 para Paquistán occidental.

Se intentó determinar si la fecundidad ha permanecido realmente constante a lo largo del tiempo comparando las tasas brutas de reproducción estimadas por las técnicas de la edad

estable para las distribuciones por edad de 1911 con las estimadas a partir de las distribuciones por edad de la PGE de 1962 (después de ajustar éstas a causa del sesgo introducido por la disminución de la mortalidad). Los resultados son lo bastante próximos para confirmar la hipótesis o supuesto de la fecundidad constante. Sobre la base de estas estimaciones, el Paquistán oriental parece tener una tasa de reproducción bruta de alrededor del 4,3 y Paquistán occidental de aproximadamente el 3,4.

NOVEDADES EN LA MEDICION Y ANALISIS DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO Y ESTRUCTURA DE LA POBLACION

MONOGRAFIAS

Registro longitudinal de hechos demográficos (análisis longitudinal global)

J. CONDÉ

I. ANÁLISIS TRANSVERSALES Y ANÁLISIS LONGITUDINALES

1. Los acontecimientos demográficos son hechos que dependen de las condiciones del momento. Es trivial constatar que el número de fallecimientos depende de la temperatura; el número de matrimonios, de la coyuntura económica, etc. Pero los acontecimientos demográficos son también hechos que se inscriben en una historia individual. Están, por consiguiente, influenciados por el pasado y por la idea que se tenga del porvenir.

2. Para comprender las causas de un fenómeno demográfico y prever cómo evolucionará es preciso, pues, tener en cuenta, a la vez, las condiciones del momento y las vividas y por vivir por los que participan en ese fenómeno; de ahí los dos modos de analizar las estadísticas demográficas: el análisis transversal y el análisis longitudinal.

3. El primero consiste en considerar los hechos demográficos registrados en el curso de un año civil como procedentes de un grupo ficticio de personas que vivirán estos hechos a lo largo de toda su vida. Estos hechos describen el comportamiento demográfico de ese grupo ficticio del que se dice que es el comportamiento del momento de la población considerada. El análisis transversal, por síntesis de resultados, suministra índices sintéticos o índices del momento que forzosamente están afectados por fluctuaciones de todas clases y por los acontecimientos del momento.

4. El segundo sitúa todo hecho demográfico en una cadena de la cual no es más que un eslabón. Los hechos demográficos observados en

el curso de un año civil están entonces relacionados con los individuos que son la causa de su aparición. Así, por ejemplo, los nacimientos sucesivos de una pareja están relacionados con esa pareja. Se reúne luego a las parejas que tienen ciertas características en común y se estudia la influencia de esos caracteres sobre el comportamiento, con respecto a la constitución de la familia. La pareja, evidentemente, no se toma aquí más que a título de ejemplo. De la misma manera se puede estudiar la nupcialidad, la mortalidad, las migraciones, etc.

5. Los dos análisis, evidentemente, tienen sus ventajas. El segundo permite eliminar lo que hay de efímero en una situación momentánea. Es, pues, particularmente apto para las perspectivas.

II. ANÁLISIS LONGITUDINAL INDIVIDUAL Y ANÁLISIS LONGITUDINAL GLOBAL

6. Cuando cada hecho demográfico individual se relaciona con la persona que lo produce, el análisis longitudinal es fácil. Por el contrario, en general, la relación personal de los hechos es difícil de organizar. La comunicación de M. M. Croze trata de ese problema. Pero como, de todas formas, después hay que agrupar a las personas que tienen características comunes, a menudo se puede evitar la relación individual y llevar a cabo una relación de conjunto o en bloque. Consideremos, por ejemplo, los fallecimientos que se produjeron en 1963 entre las personas nacidas en 1900. Se puede relacionar cada boletín de fallecimientos con el correspondiente boletín de nacimientos y, si esa relación se da todos los años, al final se puede es-

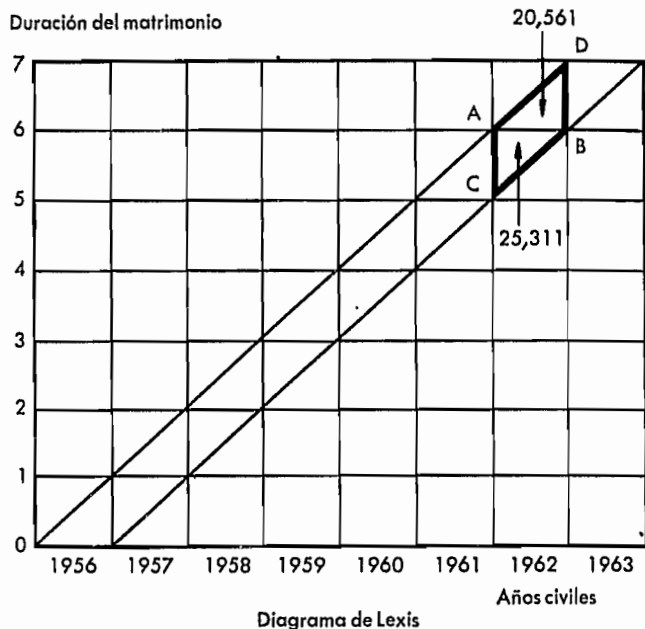
tudiar la mortalidad del conjunto de personas nacidas en 1900 y, además, según las diversas características que poseían al nacer.

7. Pero en lugar de hacer la citada referencia individual se pueden clasificar los fallecimientos de 1963 según el año de nacimiento de los fallecidos y, si la clasificación se hace cada año, se puede estudiar la mortalidad del conjunto de las personas nacidas en 1900. La relación en bloque es evidentemente mucho más fácil que la individual, pero las posibilidades de análisis son más reducidas. En el ejemplo elegido, con la relación individual se puede subdividir el grupo de personas nacidas en 1900 en subgrupos correspondientes a las características que es habitual recoger en el momento de la declaración de un nacimiento: edad de la madre, del padre, medio socioprofesional de los padres, etc. Pero nada de ello es posible si la relación se realiza en bloques. Es verdad que, en principio, se pueden recoger, al momento del fallecimiento, los datos que figuran en el boletín de nacimiento, pero, aun tratándose de los mismos datos, al ser pedidos en fechas diferentes, pueden ser muy distintos, con riesgo de numerosos errores que, muy pronto, limitan esta posibilidad teórica. El análisis longitudinal global aparece, pues, como el resultado de un compromiso entre la facilidad de la relación y la limitación de los análisis posibles.

III. NECESIDAD DE UNA DOBLE CLASIFICACIÓN

8. El análisis longitudinal global, para ser fácil, debe, sin embargo, obedecer a diversos imperativos. Primero, exige la clasificación de los hechos demográficos por el año en que suceden los acontecimientos a los cuales se refieren. Por ejemplo, se acaba de indicar la clasificación de los fallecimientos por año de nacimiento de los fallecidos. Pero también se puede pensar en la clasificación de los nacimientos según el año del nacimiento de la madre (o del padre) o, incluso, según el año del matrimonio de los padres, o el año del nacimiento del hermano precedente. Se pueden clasificar los matrimonios según el año del nacimiento de la esposa o del esposo. También se puede obtener una clasificación según el año de la viudez o el año del divorcio.

9. Con tales clasificaciones se abre camino a una posibilidad de análisis longitudinal, pero no suficiente. En efecto, los hechos demográficos se estudian más a menudo en función del tiempo transcurrido entre esos hechos y los fe-



nómenos a los cuales se refieren: edad de fallecimiento, edad de la madre en el nacimiento de sus hijos, duración del matrimonio, edad de los esposos en el momento del matrimonio, duración de la viudez, etc.

10. Es preciso, pues, clasificar los hechos demográficos, igualmente, según esta duración. Un ejemplo va a precisar la necesidad de esas dos clasificaciones. Consideramos el hecho nacimiento referido al hecho matrimonio. Llevemos sobre un gráfico en abscisas los años civiles y en ordenadas una escala de duración. Un nacimiento está determinado por dos coordenadas: la fecha en que se produce (abscisa) y la duración del matrimonio del que procede (ordenada). Concordemos los nacimientos registrados en 1962 y procedentes de matrimonios celebrados en 1956. Estos matrimonios celebrarán en 1962 su sexto aniversario. Si los nacimientos se producen antes de ese sexto aniversario, la duración del matrimonio será inferior a seis años y los puntos representativos de los nacimientos estarán en el triángulo ABC. Si los nacimientos se producen después del sexto aniversario, la duración del matrimonio será superior a seis años y los puntos representativos de esos nacimientos estarán en el triángulo ABD (ver gráfico de Lexis).

11. Para hacer la relación global de los nacimientos de 1962 con los matrimonios de 1956 es preciso tener el número total de puntos en el interior del paralelogramo ACBD. Pero para poder estudiar la fecundidad de los matrimonios de 1956, según la duración del matrimonio, es preciso tener separadamente el número de

Cuadro 1. Nacimientos legítimos registrados en 1962, clasificados según el año civil y la duración del matrimonio de los padres

Año del matrimonio (1)	Número de matrimonios (millares) ^a (2)	Doble clasificación de los nacimientos (3)	Nacimientos por duración del matrimonio (4)	Duración del matrimonio (5)	Decrecimiento anual de los nacimientos (6)
1942	267	1.871 1.713	3.564	19	0,946
1943	219	1.981 1.806	3.787	18	0,677
1944	205	2.450 3.142	5.592	17	0,516
1945	393	4.921 5.912	10.833	16	0,787
1946	517	7.552 6.218	13.770	15	0,955
1947	427	7.764 6.657	14.421	14	0,924
1948	371	8.252 7.358	15.610	13	0,856
1949	341	9.441 8.929	18.370	12	0,856
1950	331	11.527 9.942	21.469	11	0,895
1951	320	12.523 11.472	23.975	10	0,858
1952	314	14.801 13.168	27.969	9	0,858
1953	308	16.928 15.667	32.595	8	0,842
1954	314	20.172 18.521	38.093	7	0,885
1955	313	23.180 20.561	43.741	6	0,802
1956	293	25.311 25.429	50.740	5	0,829
1957	311	31.530 29.662	61.192	4	0,837
1958	312	37.224 35.858	73.082	3	0,854
1959	321	43.424 42.101	85.585	2	0,847
1960	320	50.279 50.816	101.095	1	0,800
1961	315	84.461 41.848	125.309	0	—

^a Se trata del número de matrimonios registrados en el transcurso del año indicado en la columna precedente. A consecuencia de los movimientos migratorios, en 1962, estaban presentes en Francia muchas parejas cuyo matrimonio no fue registrado en Francia (gran número de casados repatriados de Africa del Norte). Además, también hay parejas cuyo matrimonio fue registrado en Francia y que no estaban presentes en Francia en 1962. Las primeras superaban en mucho a las segundas. Aquí no se tiene en cuenta ese fenómeno, que no tiene importancia cuando se trata de exponer un método de análisis. Pero si, efectivamente, se quisiese realizar el análisis sería preciso corregir el número total de matrimonios.

puntos situados, respectivamente, en los triángulos ACB y ABD. Es preciso, pues, tener la doble clasificación de los nacimientos de 1962 según el año de matrimonio y la duración del mismo.

12. El cuadro 1 da, a título de ejemplo, esa doble clasificación para los nacimientos legítimos registrados en Francia, en 1962, procedentes de matrimonios que tienen menos de veinte años de duración. Ocurre a menudo que no se dispone de la doble clasificación: entonces se presentan los dos casos siguientes:

- a) Los nacimientos están clasificados por la duración del matrimonio;
- b) Los nacimientos están clasificados por el año civil de la celebración del matrimonio.

Se van a examinar los problemas que presenta el primer caso.

IV. CLASIFICACIÓN SIMPLE POR AÑOS DE DURACIÓN DEL MATRIMONIO

13. En el cuadro 1 los nacimientos clasificados por la duración del matrimonio figuran en la columna 4. Cada cifra de la columna 4 es la suma de las dos cifras encuadradas en la columna 3. Ahora el problema es el siguiente: cómo obtener las cifras de la columna 3 a partir de las cifras de la columna 4. El examen del cuadro 1 suministra inmediatamente la respuesta. Cuando el número de los matrimonios no varía mucho de un año a otro, se obtienen las cifras de la columna 3 simplemente dividiendo por dos las de la columna 4. La regla no es válida si el número de matrimonios varía mucho.

14. Tomemos por ejemplo los 13.770 nacimientos fruto de matrimonios que tienen quince años de duración. Una parte de esos nacimientos procedentes de los 517.000 matrimonios de 1946 y la otra de los 427.000 de 1947. Dividiendo 13.770 proporcionalmente a 517.000 y a 427.000 se obtienen, respectivamente, 7.540 y 6.230 nacimientos, cifras que se aproximan mucho a las de la columna 3.

15. Los procedimientos indicados aquí para el caso de los nacimientos referidos a los matrimonios son por completo generales. Si el fenómeno que se estudia varía mucho con el factor duración quizá tenga que utilizarse un coeficiente diferente de dos, pero el principio permanece igual. Una objeción se presenta en el fondo. Ese coeficiente dos que se ha utilizado ha sido obtenido, precisamente, porque se po-

seña la doble clasificación que se quiere reconstruir. ¿No somos en este caso víctimas de una ilusión? Bien es verdad que no se puede elegir el coeficiente de partición sin tener una doble clasificación. Pero es suficiente tenerle para un solo año y para una muestra de nacimiento; entonces se acepta la hipótesis de que el coeficiente así determinado se aplica a los otros años y a toda la población. Si la doble clasificación no existe, ni aun para un solo año, para un país determinado puede servirse de la existente en otro país de condiciones sociológicas, culturales y climáticas, similares.

V. CLASIFICACIÓN SIMPLE POR GRUPOS DE EDAD

16. Se supuso que se tenían los nacimientos repartidos por los años de duración del matrimonio, pero a menudo no se conocen más que por grupos de años de duración. Imaginemos, por ejemplo, que en el cuadro 1 únicamente se conociese el total de los nacimientos de los matrimonios de cinco a nueve años de duración. Hay allí 193.738 (suma de las cifras de la columna cuatro para los matrimonios de cinco a nueve años de duración). Se propone, a partir de esa cifra, reconstruir las cifras correspondientes a la columna cuatro. Esta vez es preciso tener en cuenta la disminución de la fecundidad según la duración del matrimonio. Cuando se examinan los coeficientes de la columna seis de la tabla 1 se ve que el número de nacimientos disminuye cada año aproximadamente un 15 por 100 si el número de matrimonios anuales no varía mucho. Esto significa que, en ausencia de variaciones del número de matrimonios, si se designan por 1,00 los nacimientos que proceden de matrimonios de cinco años de duración, los que proceden de matrimonios de seis años de duración serán designados por 0,85; los de matrimonios de siete años de duración, por $0,85^2=0,72$ m.; los de ocho años, por $0,85^3=0,61$; y, finalmente, los de nueve años de duración, por $0,85^4=0,52$.

17. Los 193.738 nacimientos del cuadro 1, que proceden de matrimonios de cinco a nueve años de duración, corresponden, precisamente, a un período en el que los matrimonios anuales han variado poco. Por consiguiente, las cifras de la columna cuatro se obtendrán dividiendo 193.738 proporcionalmente a los cinco coeficientes citados: 1,00, 0,85, 0,72, 0,61 y 0,52. El cuadro 2 permite juzgar acerca del valor de la reconstrucción así obtenida.

Cuadro 2. Reconstrucción de las cifras de la columna 4 del cuadro 1 para los matrimonios de cinco a nueve años de duración

Coefficientes de proporcionalidad ^a	Cifras reconstruidas	Nacimientos observados	Duración del matrimonio
0,52	27.260	27.969	9
0,61	31.978	32.595	8
0,72	37.745	38.693	7
0,85	44.560	43.741	6
1,00	52.362	50.740	5
TOTAL	193.905	193.738	5-9

^a Estos coeficientes son calculados sobre la base de un decrecimiento de los nacimientos de un 15 por 100 cada año.

18. Si el número de matrimonios anuales varía, es preciso tener en cuenta ese nuevo factor. Tomemos por ejemplo los nacimientos registrados en Francia en 1956, que proceden de matrimonios de cinco a nueve años de dura-

ción. El cuadro 3, que se presenta exactamente como el cuadro 1, muestra que esos nacimientos se refieren a un período en el que los matrimonios han variado notablemente de un año a otro (cifras de la columna 2).

Cuadro 3. Francia. Nacimientos legítimos registrados en 1956, clasificados según el año civil y la duración del matrimonio de los padres (duración de cinco a nueve años)

Años del matrimonio (1)	Número de matrimonios (millares) (2)	Doble clasificación de los nacimientos (3)	Nacimientos por duración del matrimonio (4)	Duración del matrimonio (5)	Nacimientos por duración del matrimonio (6)	Reconstruida (7)	Reconstruida (8)
1946	517	21.291 16.672	37.963	9	—	38.700	21.200 17.500
1947	427	20.262 17.309	37.571	8	—	38.400	20.600 17.900
1948	371	21.162 18.649	39.811	7	213.719	40.300	21.000 19.300
1949	341	23.988 21.870	45.858	6	—	45.000	22.800 22.200
1950	331	28.081 24.435	52.516	5	—	51.300	26.100 25.200
1951	320	—	—	—	—	—	—

Se supone que únicamente se conoce el total de nacimientos que proceden de matrimonios de cinco a nueve años de duración —213.719—, y a partir de ese total nos proponemos reconstruir las cifras de la columna cuatro. Esas cifras siempre son proporcionales a los coeficientes anteriores: 1,00, 0,85, 0,72, 0,61, 0,52, pero se puede admitir que también son proporcionales a las cifras iniciales de los matrimonios de los que proceden los nacimientos. Entre los progenito-

res de los nacimientos que proceden de matrimonios de cinco años de duración figuran los matrimonios de 1951 y 1950, cuya suma es: 331 + 320 = 651. Entre los de los nacimientos procedentes de matrimonios de seis años de duración figuran los matrimonios de 1949 y 1950, cuya suma es: 341 + 331 = 672, y así todo seguido; para los de matrimonios de siete años de duración (371 + 341 = 712), de ocho años de duración (427 + 371 = 798), de nueve años de

duración ($517 + 427 = 944$). Finalmente se reconstruirán las cifras de la columna 4 dividiendo 213.719 proporcionalmente a los coeficientes:

$1,00 \times 651$; $0,85 \times 672$; $0,72 \times 0,712$; $0,61 \times 798$; $0,52 \times 944$

19. El cuadro 4 da los resultados del cálculo indicado. Se refiere a las cifras reconstruidas en

el cuadro 3 (columna siete). La comparación de las columnas cuatro y siete de ese cuadro permite juzgar sobre el valor del método. A partir de las cifras de la columna cuatro, reconstruidas, se obtienen las cifras de la columna tres por el procedimiento indicado anteriormente. Esas son las cifras de la columna ocho del cuadro 3.

Cuadro 4. Reconstrucción de las cifras de la columna 4 del cuadro

Años de matrimonio	Matrimonios (miles)	Coefficientes de proporcionalidad ^a	Productos de las columnas precedentes	Nacimientos reconstruidos	Nacimientos observados	Duración del matrimonio
1946-1947	944	0,52	491	38.700	37.963	9
1947-1948	798	0,61	487	37.400	31.571	8
1948-1949	712	0,72	512	40.300	39.811	7
1949-1950	672	0,85	571	45.000	45.858	6
1950-1951	651	1,00	651	51.300	52.516	5

^a Esos coeficientes se han calculado sobre la base de una disminución de los nacimientos de un 15 por 100 cada año.

20. La misma objeción de siempre se presenta ahora. El coeficiente 0,85, que mide el descenso de los nacimientos según la duración del matrimonio, se obtuvo porque se disponía del reparto que, precisamente, se quiere reconstruir. Las respuestas que se han dado siempre son válidas. Basta determinar ese coeficiente para un solo año y sobre una muestra de la población. Pero aquí también se puede determinar ese coeficiente si no se dispone más que de la clasificación de los nacimientos por grupos de cinco años de duración.

21. Supongamos, por ejemplo, que no se dispone, para el cuadro 1, más que de las cifras siguientes:

Duración del matrimonio (en años)	Nacimientos	Disminución de un grupo al siguiente
0-4	447.263	—
5-9	193.738	0,433
10-14	93.865	0,482

Los nacimientos que proceden de matrimonios de menos de quince años de duración pertenecen a un período en el que el número de matri-

monios anuales ha variado poco. Si la disminución de los nacimientos es constante para cada año de duración, el descenso anual es la raíz quinta de la disminución para el grupo de cinco años. Para este crecimiento anual, por tanto, se tiene:

$$K_1 = \sqrt[5]{0,433} = 0,846, \text{ comparando los dos primeros grupos, y}$$

$$K_2 = \sqrt[5]{0,482} = 0,865, \text{ comparando los grupos segundo y tercero, lo que equivale a una disminución anual de alrededor del 15 por 100.}$$

22. Nos limitaremos a esos ejemplos. Podemos imaginarnos sin dificultad el método a utilizar cuando los nacimientos están clasificados por el año civil de la celebración del matrimonio (o por grupos de años civiles). Repetimos, finalmente, que todos esos métodos son por completo generales y se aplican a todo análisis longitudinal global.

23. Todo lo que precede es un ejemplo de análisis longitudinal global efectuado sólo con las estadísticas del movimiento de la población. También se pueden aplicar los mismos principios para los análisis longitudinales utilizando únicamente los datos estadísticos del censo de población.

VI. EL ANÁLISIS LONGITUDINAL GLOBAL, EN LOS CENSOS DE POBLACIÓN

24. En principio, un censo de población permite análisis longitudinales individuales. Cuando se le interroga a una persona se le piden informaciones acerca de los hechos demográficos de su vida pasada y, automáticamente se tiene la relación de esos hechos con la persona que los ha vivido. Pero cuando se siguen los fenómenos a través de varios censos sucesivos, si se quisiera insistir en el análisis longitudinal individual, sería preciso relacionar, para cada persona, el boletín del censo actual con el boletín diligenciado en el censo anterior. En principio, esa es una operación que no es imposible, pero que, sin embargo, presenta grandes dificultades. También en lugar de hacer la referencia individual se contenta uno con hacer una referencia o relación global y todos los principios del análisis longitudinal global se vuelven a encontrar.

25. El ejemplo más conocido es la construcción de cuadros de mortalidad por comparación de los efectivos de un grupo de generaciones a través de una serie de censos (la India ha construido sus cuadros de esta manera desde hace mucho tiempo). Pero de la misma manera se

puede estudiar la descendencia de las parejas (estadísticas de las familias), la nupcialidad, los segundos matrimonios, etc.

26. Aquí se vuelven a encontrar los mismos imperativos de antes, a saber: la necesidad de la doble clasificación: por duración o años transcurridos y por el año civil en que tuvo lugar el hecho y en el caso en que esa doble clasificación no sea posible se aplican métodos análogos a aquellos de los que antes se ha dado el fundamento. También se tienen que resolver los mismos problemas cuando los censos se presentan por grupos de duración o grupos de años.

VII. LA COMBINACIÓN DE CENSOS DE POBLACIÓN Y LAS ESTADÍSTICAS DEL MOVIMIENTO DE LA MISMA

27. Finalmente, una tercera posibilidad de análisis longitudinales se ofrece al investigador combinando las estadísticas del movimiento de la población y los censos. Una aplicación clásica de esta tercera categoría de análisis es la estimación de los movimientos migratorios netos entre dos censos. Pero fácilmente se pueden imaginar otros ejemplos.

Método de comparación de varias observaciones referentes a la misma persona.

MARCEL CROZÉ

1. Desde hace varios años se han desarrollado procedimientos de observación que consisten en reunir, para cada persona de la población estudiada, diversos hechos observados o acaecidos en fechas diferentes. Después de recordar por qué este método resulta necesario, examinaremos sus inconvenientes. En razón de la brevedad de este texto, no podremos tratar a fondo el tema; nuestro objetivo es, esencialmente, reunir algunos elementos de reflexión y abrir el camino para una discusión fecunda.

I. NECESIDAD DEL MÉTODO

2. Para comprender la razón de ser de este método conviene considerar los objetivos del análisis demográfico y ver si los métodos tradicionales de observación permiten alcanzarlos¹.

A. Objetivos del análisis demográfico

3. Los primeros demógrafos, en general estadísticos de formación, estaban influidos por los métodos estadísticos y el cálculo de probabilidades; por ello los primeros procedimientos de análisis consistieron esencialmente en cálculos de frecuencias (tasas, cocientes, etc.) realizados con hechos tomados aisladamente.

4. Estos métodos han sido satisfactorios durante largo tiempo, principalmente en lo que se refiere a la mortalidad. Sin embargo, los hechos demográficos que conciernen a cada persona no son independientes unos de otros, se desarrollan dentro de un cierto orden en el curso de la vida, algunos incluso pueden repetirse (nacimiento de niños); ha resultado entonces necesario no aislar estos hechos, sino reconstruir la "historia demográfica" de las pobla-

ciones estudiadas, de la misma forma que, para conocer a una persona, se pide su "curriculum vitae". Además, la integración de los resultados de tales estudios longitudinales permite calcular índices sintéticos análogos a las medias (número medio de niños, edades medias, etc.), más concretos y más útiles que unas probabilidades de sucesos.

5. En fin, cualquiera que sea el método de análisis que se emplee, si se quiere intentar explicar los comportamientos demográficos, es necesario combinar numerosos criterios y reunir diversos hechos concernientes a cada persona.

B. Métodos de observación

6. El método tradicional de observación consiste en montar estadísticas colectivas separadas, de las cuales las principales son el censo y el registro civil.

a) Cuando se trata de calcular frecuencias o de hacer análisis longitudinales, a menudo hace falta combinar estadísticas de estado y estadísticas de movimiento o incluso varias estadísticas de movimiento. La mayor parte de las veces estos métodos son satisfactorios, incluso para estudios longitudinales². Presentan, sin embargo, los siguientes inconvenientes: el estudio longitudinal de sucesos que se repiten es difícil—los criterios utilizables se limitan, en número a precisión, a los que figuran en la investigación más breve (por ejemplo, la indicación de la profesión en los boletines de estado civil)—, sobre todo es imposible asegurar que una misma persona está clasificada de la misma manera en dos estadísticas, lo que hace que los estudios diferenciales sean muy imprecisos.

b) En ciertos casos, una observación única (censo o encuesta especial) permite responder a

¹ Esta cuestión se estudia en detalle en el artículo de L. Henry, "Réflexions sur l'observation en démographie", *Population*, No. 2 (1963), págs. 233 a 262.

² El método de análisis longitudinal global es el objeto de otra monografía.

las necesidades del análisis, principalmente si las cuestiones se refieren al pasado (encuestas retrospectivas). No obstante, subsisten algunos inconvenientes: se pueden introducir algunos sesgos por la selección que tiene su causa en la mortalidad y en las migraciones—el número de criterios estudiados, sobre todo en los censos, es forzosamente limitado—, las declaraciones recogidas pueden estar faltas de precisión, especialmente a consecuencia de defectos de memoria.

7. De lo que precede resulta que los métodos habituales presentan inconvenientes que a veces pueden dejar de serlo. Puede, pues, ser útil, e incluso indispensable, reunir para cada persona varias informaciones, que se encuentran en diversas fuentes o que se observan en diferentes ocasiones. Tales métodos permiten, en efecto, análisis longitudinales correctos, que evitan los defectos de las encuestas retrospectivas (efecto de selección) y aumentan el número de criterios utilizables; además, desde un punto de vista práctico, aseguran la unicidad de clasificación y mejoran la precisión de las observaciones.

II. LAS DIFERENTES TÉCNICAS

8. La reunión de datos diversos relativos a una misma persona puede hacerse *a posteriori* utilizando documentos ya existentes o puede organizarse por adelantado, de forma que permita todo estudio particular imprevisto. Como un mismo sistema se puede utilizar, según los casos, para estudios pasados o futuros, no distinguiremos estas dos modalidades, sino que examinaremos más bien los diferentes procedimientos de reunión de los datos.

A. Utilización de un solo sistema de registro

Registro general

a) Un método teóricamente concebible consiste en organizar sistemáticamente la reunión en un mismo documento, o en un mismo expediente, si no todos los informes posibles sobre cada persona, al menos el mayor número posible: estado civil, residencias sucesivas, escolaridad, carrera profesional, etc. Tal sistema, que fue, por ejemplo, considerado en Francia en 1940, debería a la vez responder a los fines administrativos y permitir la elaboración de estadísticas mediante una explotación mecanográfica de las informaciones disponibles.

b) De hecho, nunca se han puesto en práctica sistemas tan ambiciosos ni se pondrán nunca posiblemente, pues presentan numerosos inconvenientes:

- i) El costo de la puesta al día de estos ficheros es considerable, y lo es tanto más cuanto más elevado es el número de datos diferentes. Recordemos a este respecto que muchos países han renunciado a organizar registros de población en razón de su elevado coste.
- ii) Para limitar este coste y no llegar a enormes expedientes se ha visto la necesidad de limitar la lista de datos de cada naturaleza, corriendo el riesgo entonces de que sean insuficientes tanto para los usos administrativos como para los estadísticos.
- iii) De todas formas, el número de datos reunidos es necesariamente limitado: como acabamos de decir, es necesario limitar el volumen de estos expedientes—por otra parte, ciertos datos no pueden obtenerse fácilmente o su puesta al día es demasiado difícil—en fin, cuando se han seleccionado los datos a reunir, se han podido despreciar algunos cuya utilidad no se ha visto hasta más tarde.

Registros particulares

a) Si no parece que se hayan de conservar sistemas tan generales, se puede, en cambio, pensar en utilizar sistemas particulares de registro, limitados a ciertos temas, y ya existentes a menudo para usos administrativos; los expedientes o documentos individuales se pueden tener al día, ya sea por los organismos interesados, ya por las personas mismas.

b) He aquí algunos ejemplos:

- i) Libro de familia entregado en Francia a cada pareja en el momento del matrimonio, en el que se consignan las características de los esposos y las fechas de nacimiento y de defunción de los hijos.
- ii) Carnet de salud entregado en el momento del nacimiento del niño, donde se inscriben los hechos relativos a la salud: crecimiento, enfermedades, vacunaciones, exámenes médicos especiales, etc.

- iii) Expediente de los afiliados a la Seguridad Social.
- iv) Expedientes del personal de ciertas empresas.

c) La utilización de estos documentos para fines estadísticos presenta algunas ventajas: como su existencia se debe, con frecuencia, a razones administrativas, el coste marginal para su utilización estadística es pequeño en su campo; los datos que contiene están más detallados que en un expediente muy general.

d) Como contrapartida, tienen el inconveniente, inherente a su naturaleza, de limitarse a un campo particular, y de no dar más que pocos datos, o ninguno, aunque sea grande su utilidad, sobre otros temas: por ejemplo, el libro de familia o el carnet de salud informan poco o nada sobre la profesión o sobre la residencia.

B. Combinación de varios sistemas de registro

9. Dado que es imposible reunir en un sistema único de registro todos los informes susceptibles de ser utilizados, y ya que, por otra parte, los sistemas particulares limitan las posibilidades de estudio y combinación de datos diversos, se puede intentar establecer un enlace entre los diversos documentos, administrativos o no, de forma que se pueda sacar partido de las fuentes que mejor se adaptan a cada estudio particular, sin crear necesariamente un sistema nuevo.

10. En ciertos casos, la reunión de los hechos relativos a una misma persona se hace dentro de un mismo sistema de registro. Por ejemplo, los estudios diferenciales sobre la mortalidad infantil en Francia, se realizan reuniendo los boletines de defunción de los niños menores de un año con los boletines de nacimiento correspondientes, por medio del nombre, de la fecha de nacimiento y del lugar de nacimiento. Los métodos que se utilizan en demografía histórica (examen de los registros parroquiales) son igualmente de esta naturaleza.

11. Pero, con mucha frecuencia, hay que recurrir a varias fuentes, que eventualmente están organizadas siguiendo métodos diferentes. Ejemplos:

a) La mortalidad por categoría social en los Estados Unidos se estudió reuniendo los boletines de fallecimiento de cuatro meses de 1960

y los boletines del censo de 1960; se pueden calcular así las tasas de mortalidad correctas, utilizándose, por otra parte, todos los informes que figuran en el boletín del censo.

b) En Francia, para estudiar la misma cuestión, se ha extraído por el contrario, una muestra del censo de 1954, y se constata periódicamente, con la ayuda de un sistema derivado del estado civil, la supervivencia o el fallecimiento (primera constatación el primero de enero de 1961, y después, cada cinco años).

c) Por un procedimiento análogo, se investiga si las personas que han sido cuidadas en los centros anticancerosos, y cuya pista los médicos no han podido seguir, viven aún al cabo de cierto tiempo.

d) Newcombe en el Canadá ha utilizado métodos análogos de reunión de datos relativos a los miembros de grupos familiares, para estudios de genética.

12. El principal problema planteado por este método es el procedimiento empleado para reunir de manera práctica y eficaz los diversos documentos relativos a cada persona; en especial, es necesario limitar el número de casos en que es imposible efectuar esta reunión; si la proporción de éstos es elevada, los resultados corren el peligro de ser falsos, pues las personas que no se han tenido en cuenta pueden ser diferentes del resto de la población; de este modo tenemos que la principal dificultad de la investigación americana sobre la mortalidad por categorías sociales se ha debido al hecho de que, para el 20 por 100 de los fallecidos, no se ha encontrado el boletín del censo correspondiente. Para permitir o facilitar esta reunión de datos, se pueden utilizar varios sistemas.

a) Newcombe ha codificado los nombres y utilizado la fecha y el lugar de nacimiento.

b) En Francia, es posible utilizar un instrumento empleado con fines administrativos hace más de veinte años, el repertorio de identificación: para cada municipio existe en el Instituto Nacional de Estadística y de Estudios Económicos un registro en donde están inscritas por orden las personas que nacen en el municipio; a cada persona se le atribuye un número de identificación, cuyos componentes caracterizan el sexo, el año y el mes de nacimiento, el departamento y el municipio de nacimiento y el orden de nacimiento en el municipio; este número puede sustituir al nombre y se presta particularmente bien a su explotación mecánica; su fin es, esencialmente, el de

asegurar una articulación entre ficheros diferentes; en el repertorio, se indica igualmente la fecha de fallecimiento, lo que hace posible los estudios a que antes nos referimos. Un fichero en el que se indiquen las direcciones, pero clasificado según el orden del repertorio, puede permitir igualmente hacer investigaciones directas sobre las personas.

c) Twisselmann, en Bélgica, ha propuesto un sistema completamente análogo; enfocado para estudios de genética, prevé la asociación del número de la persona con los números de sus padres de manera que se puedan reconstruir los grupos familiares.

III. INCONVENIENTES DEL MÉTODO

13. Todos estos sistemas de utilización o de reunión de documentos presentan, en grados diversos, inconvenientes comunes.

14. La mayoría de las veces, los documentos utilizados se han creado con un fin administrativo y están manejados por las administraciones correspondientes. De ello resulta, primeramente, que estos documentos con frecuencia se prestan mal para llevar a cabo estudios científicos aceptables: de una parte, los informes recogidos están previstos para las necesidades de la administración y no se adaptan a la investigación emprendida o son insuficientes; por otra parte, las modalidades de gestión administrativa que son evidentemente prioritarias, no permiten una explotación cómoda de los documentos. Además, las administraciones que crean estos documentos no siempre están dispuestas a presentar su colaboración para los trabajos que no les interesan directamente.

15. Incluso si, técnicamente, la reunión de varios documentos es relativamente fácil, el número de datos disponibles sigue siendo, no obstante, bastante limitado. En el caso de los trabajos franceses sobre la mortalidad por categoría social, o sobre la supervivencia de los enfermos tratados de cáncer, sólo se trata de constatar el hecho del fallecimiento o de la supervivencia y, a pesar de ello, el trabajo es relativamente costoso. Para tener información más amplia, sería necesario multiplicar las reuniones de datos, pero las dificultades técnicas se harían muy grandes y el costo prohibitivo.

16. Por otra parte, cuando se trata de documentos administrativos o de expedientes destinados más especialmente a la formación de estadísticas, los datos recogidos de manera sis-

temática pueden ser insuficientes o incluso de calidad mediocre. Así, los datos inscritos en un carnet de salud por los mismos interesados, carecen con frecuencia de interés para un estudio científico preciso, porque están anotados por profanos; además, existe el riesgo de que, si no hay una obligación imperiosa, los documentos o expedientes no estén perfectamente actualizados con la omisión de ciertos hechos. De hecho, algunas materias no pueden investigarse más que por medio de encuestas especializadas.

17. Es preciso, en fin, mencionar una objeción de orden político y moral en este tipo de métodos; algunos ven en él un riesgo de que se atente contra la libertad individual y temen que regímenes totalitarios utilicen para otros fines sistemas preparados con un fin puramente científico y aun que los investigadores hagan prevalecer sus deseos de progresos científicos sobre ciertos principios éticos que parecen constituir verdaderos valores de la civilización.

IV. CONCLUSIONES

18. La reunión de diversos documentos relativos a una misma persona es, en ciertos casos, el único medio de obtener resultados aceptables. Sin duda el coste de tales operaciones puede ser elevado, pero hay que admitir que unos estudios serios exigen gastos, sin los cuales vale más no hacerlo; así, únicamente métodos análogos a los métodos franceses o americanos permiten obtener datos indiscutibles sobre la mortalidad por categorías sociales.

19. Para disminuir el coste de estos métodos y mejorar su eficacia, conviene estudiar los mejores medios de articular las diversas fuentes entre sí; sistemas análogos al del número de identificación se revelarán verdaderamente importantes en el porvenir; este camino parece preferible al establecimiento sistemático de pesados ficheros, difíciles de actualizar y no necesariamente satisfactorios.

20. Estos métodos no constituyen una panacea, y tienen límites que se deben especialmente al limitado número de informes disponibles y a que, con frecuencia, su precisión es mediocre. Encuestas especializadas, especialmente encuestas retrospectivas, efectuadas por investigadores especializados, permitirán con frecuencia obtener datos que ningún documento preexistente podría proporcionar; el coste de tales encuestas es probable que sea menos ele-

vado que el de la gestión de un sistema completo de registro. Los procedimientos utilizados para reunir los documentos se pueden emplear además para realizar investigaciones de tipo longitudinal; por ejemplo, se puede extraer del censo cierta categoría de personas, e interrogarles varios años después, al encontrar, eventualmente, sus direcciones, gracias al sistema de articulación que permite la conexión entre varios ficheros.

21. En este último camino, conviene sin embargo ser prudentes, para tener en cuenta las objeciones de orden político indicadas ante-

riormente. Quizá el acierto esté en utilizar los sistemas existentes sin pretender la creación de otros nuevos.

22. En fin, es cierto que deben emplearse todas las técnicas utilizadas en estadística, especialmente el método de muestreo y los procedimientos mecánicos y electrónicos.

23. En resumen, convendrá considerar, en cada caso, los puntos de vista científicos, económicos y éticos, para determinar el método mejor para realizar un determinado estudio científico.

Las técnicas de muestreo en la preparación de estadísticas demográficas

G. R. CHEVRY

I. INTRODUCCIÓN

1. La utilización de muestras representativas de conjuntos más vastos es ahora general en la práctica estadística de todos los países. Pero antes de exponer cómo se emplean estas técnicas de muestreo en la elaboración de las estadísticas demográficas, no es inútil quizá recordar las reticencias que han encontrado durante largos años entre los prácticos de la estadística económica y social.

2. Los principios teóricos del método se consiguieron, efectivamente, desde Poisson (primera mitad del siglo XIX), si no lo fueron desde J. Bernouilli (segunda mitad del siglo XVIII). Sin embargo, es solamente en 1895 cuando el Instituto Internacional de Estadística se percató del problema de la utilización de las muestras representativas. Al principio esperó ocho años (1903) para emitir una tímida opinión favorable a este método, después otros veintidós años (1925) para definir el término de "método representativo" y aprobar dos procedimientos que permitiesen obtener una muestra tal que los resultados proporcionados por una encuesta parcial atinente a esta muestra pudiesen ser válidamente extendidos a todo el conjunto del cual se ha extraído la muestra¹. No obstante, a pesar de que el Profesor A. L. Bowley aplicase el método desde 1913 en las encuestas de estadística social², fue preciso esperar los trabajos de R. A. Fisher (1932), posteriormente los de J. Neyman (1934 y 1938) para que las técnicas de muestreo fuesen sistemáticamente utilizadas en las encuestas demográficas y sociológicas.

¹ A. Jensen, "Report on the representative method in statistics", *Bulletin de l'institut international de statistique*, vol. XXII, primera entrega (Roma, 1926), p. 360.

² A. L. Bowley, "Working-class households in Reading", *Journal of the Royal Statistical Society*, volumen LXXVI, parte VII (1913).

3. Las reticencias así dirigidas durante largos años al empleo de un método que presentaba no obstante preciadas ventajas, se apoyaban ciertamente en el temor que experimentaban los estadísticos tradicionales de ver innovadores lanzando encuestas sobre muestras insuficientemente representativas y también en la dificultad de encontrar bases de muestreo satisfactorias.

II. LAS TÉCNICAS DE MUESTREO EN LA OBSERVACIÓN DE LOS HECHOS

A. Censos

4. En los países cuyo desarrollo está avanzado, los censos periódicos de la población son exhaustivos. No obstante se utiliza a veces la técnica de las sobrevisiones por muestreo, para aligerar la operación, de la manera siguiente: se hacen las preguntas fundamentales a todas las personas censadas y algunas preguntas complementarias se hacen a una muestra solamente. Ilustraremos este procedimiento con dos ejemplos:

a) En el censo de 1940 en los Estados Unidos, no se ha hecho más que a una persona de cada veinte cierto número de preguntas, entre ellas:

- i) ¿Lugar de nacimiento del padre, de la madre?
- ii) ¿Calidad de antiguo combatiente, de esposa o viuda de antiguo combatiente, de hijo (menor de dieciocho años) de antiguo combatiente?
- iii) (Para las mujeres casadas, viudas o divorciadas.) ¿Ha estado usted casada varias veces? ¿Edad al contraer su primer matrimonio? ¿Cuántos hijos ha tenido usted?³

³ P. Thionet, *Méthodes statistiques modernes des administrations fédérales aux Etats-Unis* (Paris, Hermann et Cie, 1946).

b) El boletín individual de los censos efectuados en Francia hasta 1964 inclusive pedía a todas las personas censadas:

- i) ¿En qué año se ha casado usted? (indiquen, si ha lugar, los años de los matrimonios sucesivos).
- ii) ¿Cuántos hijos nacidos vivos ha tenido usted?
- iii) ¿Edad en años cumplidos de los hijos todavía vivos?

5. En el censo de 1962, todas las preguntas relativas al matrimonio y a los nacimientos de los hijos han desaparecido del boletín individual general y han sido trasladados a un cuestionario especial propuesto únicamente para las mujeres casadas, viudas y divorciadas nacidas después de 1891 (es decir, de una edad inferior a los setenta años en el primero de enero de 1962) y residentes en una muestra de municipios y distritos censales diseñada previamente.

6. En los países en desarrollo, una enumeración conveniente de la población es la primera operación a realizar antes de la puesta en marcha de un plan de desarrollo. Desgraciadamente, un censo completo es frecuentemente imposible durante largos años en estos países por la razón misma de su estado de subdesarrollo. La fuerte proporción de analfabetos en la población, y sobre todo en la población rural, exige efectivamente que el censo sea realizado por encuestadores especializados y la misión de estos últimos es muy difícil por razón de la ignorancia de la población, de su mentalidad frecuentemente primitiva y de los tabús que es preciso tener en cuenta. Por el hecho de la extensión de los territorios que han de prospectarse, pocos países en vías de desarrollo son capaces de proporcionar el número de encuestadores de calidad que sería necesario para la ejecución de un censo. A esta razón primordial se unen la preocupación de realizar las operaciones en plazos razonables vistas la urgencia de las necesidades a satisfacer en materia de informaciones demográficas y la debilidad de los recursos financieros que los países de que se trata pueden dedicar a censos. Todas estas razones militan en favor de un recurso casi exclusivo al método de las muestras representativas.

7. Este recurso reviste principalmente dos formas:

a) Censo limitado a una encuesta demográfica por muestreo realizado en una muestra de

pueblos o aldeas. Tal operación exige una larga preparación para:

- i) El establecimiento de calendarios que permiten determinar la edad de las personas a partir de sus declaraciones;
- ii) Las colecciones de mapas que serán necesarios para la ejecución de la encuesta;
- iii) El estudio sociológico indispensable para que los cuestionarios estén bien adaptados al medio sometido a la encuesta y para que los resultados puedan interpretarse correctamente;
- iv) El establecimiento de las listas de pueblos y aldeas que constituyen la base del muestreo.

Este método es el que ha sido utilizado preferentemente en los países de Africa de expresión francesa.

b) En los países africanos anglosajones, por el contrario, se ha tenido más bien tendencia a emplear una técnica similar a la que hemos expuesto para los países desarrollados y que consiste en realizar una enumeración exhaustiva sumaria, después una encuesta por muestreo reservada a preguntas complementarias más complicadas. Este método presenta dos ventajas ciertas: la de proporcionar una base de muestreo utilizable para encuestas ulteriores diversas y la de permitir un control por muestreo de la encuesta exhaustiva sumaria, después una encuesta por muestreo reservada a preguntas complementarias más complicadas. Este método presenta dos ventajas ciertas: la de proporcionar una base de muestreo utilizable para encuestas ulteriores diversas y la de permitir un control por muestreo de la encuesta exhaustiva sumaria⁴.

B. Movimiento de la población

8. En los países donde el registro de los sucesos del estado civil se efectúa de una manera regular y en todas las circunscripciones administrativas del país, existen, en general, en cada oficina del estado civil local registros en los cuales se consignan las declaraciones de nacimiento, de matrimonio y de defunción. Al mismo tiempo que registran estas declaraciones, las oficinas locales diligencian boletines estadísti-

⁴ R. Blanc, *Manuel de recherche démographique en pays sous-développés* (Francia, Ministerio de Cooperación e Instituto Nacional de Estadística y Estudios Económicos, 1962).

cos individuales correspondientes a cada declaración (o listas por naturaleza de declaración: nacimiento, defunción, etc.) que se transmiten periódicamente a un servicio nacional o regional encargado de elaborar las estadísticas del movimiento de la población.

9. Es la operación de rellenar estos boletines individuales o listas lo que constituye propiamente hablando la observación estadística de los hechos del estado civil. Que sepamos, la técnica de los muestreos no interviene en esta operación en ningún país, salvo en Suecia.

10. En Suecia, cada oficina del estado civil consigna en un registro especial llamado "registro muestra" los nacimientos acaecidos el día 15 de cada mes y que representan 12/365, o sea un poco más del 3 por 100 del conjunto de los nacimientos. Se registra para cada uno de estos nacimientos más información de la que se obtiene para los nacimientos de los días restantes. La explotación de estos registros muestras, o más bien de los boletines de nacimiento establecidos a partir de estos registros, proporciona pues datos más complejos que los de la explotación general⁵.

11. Si existe en un país un sistema de registro de los sucesos del Estado civil que no funciona todavía en todas partes de una manera satisfactoria y si el país es suficientemente homogéneo desde el punto de vista étnico, se puede pensar en mejorar las estadísticas globales del movimiento de la población eligiendo una muestra de subdivisiones administrativas que sea muy representativa de todo el país en su conjunto, por lo menos en lo que concierne a los datos del estado civil, y conectar el esfuerzo sobre las circunscripciones geográficas así elegidas de manera que se mejore con ello el registro de los sucesos del estado civil y la transmisión de las informaciones correspondientes al Servicio de Estadística.

12. Pero no se puede actuar, bien entendido, así más que de una manera transitoria, siendo el objetivo final asegurarse un registro completo y correcto de los sucesos del estado civil en todas las partes del país⁶.

13. El registro sistemático de los nacimientos, matrimonios y defunciones en los registros

de estado civil no existe generalmente en los países en vías de desarrollo o, si existe en principio, no se practica más que de una manera muy incompleta. Para obtener no obstante datos que permitan calcular, sin riesgo de error demasiado grande, las tasas demográficas corrientes, se ha recurrido a la encuesta demográfica por muestreo de la cual se ha hecho mención anteriormente a propósito de los censos, ordenando los cuestionarios de manera que se obtengan (por ejemplo):

a) Para cada familia, el sexo y la edad de los hijos, los nacimientos y defunciones acaecidas durante los doce meses que han precedido a la encuesta;

b) Para cada mujer adulta, el número y el sexo de los hijos nacidos vivos, que viven todavía y fallecidos.

14. Para obtener datos sobre el movimiento natural de la población fuera de los períodos en que se realiza una encuesta demográfica, se puede utilizar el procedimiento llamado del estado civil ambulante que consiste en hacer visitar periódicamente (por ejemplo, cada dos meses) una muestra aleatoria de pueblos, por un agente que interroga a los habitantes y anota los nacimientos y defunciones acaecidos desde la última visita.

15. En fin, se puede aprovechar igualmente las giras que hacen los equipos sanitarios para interrogar a las mujeres visitadas sobre su edad, estado civil, el número y el sexo de sus hijos nacidos vivos⁷.

C. Encuestas particulares realizadas por muestreo

16. El método de los muestreos permite realizar, en excelentes condiciones de rapidez y de coste, sobre todo cuando un censo completo reciente proporcione una buena base para la extracción de la muestra, encuestas particulares entre los hogares y los individuos a los cuales se renunciaría ciertamente si tuviesen que ser exhaustivas. Estas encuestas pueden, bien entendido, abordar materias muy diversas, pero se citará en particular, porque son hechas con ligeras variantes en numerosos países, las encuestas periódicas sobre el empleo de la mano de obra, que permiten seguir la evolución y la

⁵ Naciones Unidas, *Manual de Métodos de Estadísticas Vitales* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 55.XVII.1), pág. 237.

⁶ *Ibid.*, pág. 252.

⁷ Blanc, *op. cit.*, págs. 213 y sigs.

estructura de la población activa entre dos censos y, también, recoger informaciones preciosas sobre la población activa marginal, es decir, sobre las personas que, en un censo, se declaran generalmente inactivas, pero que no obstante trabajan, sea de una manera irregular, sea pocas horas solamente por semana.

D. Trabajos y estudios especiales

17. El método de las muestras representativas no interviene solamente en la ejecución de los censos y de las encuestas particulares, permite también considerar estudios especiales que presentarían dificultades insuperables si no existiese. Tal dominio es naturalmente vastísimo. Lo ilustraremos con un ejemplo reciente y sin duda poco conocido.

18. En todos los países, las tasas de mortalidad por profesión y por clases sociales, presentan un interés grandísimo, son muy delicadas de calcular, e inciertas por el hecho de que el denominador de estos coeficientes está proporcionado por un censo mientras que el numerador resulta de la extracción de datos de los boletines de defunción y porque hay grandísimas probabilidades de que un individuo fallecido no haya estado en el censo, y no esté a su fallecimiento, situado en la misma categoría profesional.

19. Para calcular tasas correctas, es preciso estar seguro de imputar a la subpoblación que constituye un conjunto de individuos pertenecientes a una cierta categoría socioprofesional todos los fallecimientos de sus miembros y únicamente éstos. Un método posible consiste en constituir efectivamente tales subpoblaciones y en seguir individualmente a todos sus miembros para comprobar en ciertas fechas si están vivos o difuntos. Ahí está el que el método de los muestreos aporte un precioso auxilio, porque no podría hacerse cuestión de seguir hasta su muerte a toda la población censada, ni siquiera la población adulta. Este sería un trabajo gigantesco y es preciso por consiguiente limitarle a una simple muestra.

20. Francia se ha encontrado en condiciones de emprender un estudio de esta clase siguiendo en el tiempo, hasta su extinción, una muestra de más de un millón de personas censadas en 1954 y clasificadas en esta fecha en doce categorías socioprofesionales plenamente características.

III. LAS TÉCNICAS DE MUESTREO EN LA EXPLOTACIÓN DE DATOS RECOGIDOS

A. Censos

21. Un censo de la población proporciona siempre al servicio que lo organiza documentos en número considerable y que conciernen a millones de unidades estadísticas diversas (individuos, hogares, viviendas, inmuebles). La explotación de tal documentación exige siempre tiempo incluso si se utilizan complejos electrónicos modernísimos. Este material no dispensa efectivamente en absoluto de la comprobación de los cuestionarios cumplimentados, la codificación de las respuestas, eventualmente al marcar los documentos destinados a la lectura gráfica, incluso la perforación de fichas a perforar clásicas y su transcripción en bandas magnéticas, operaciones todas que, con excepción de la última, exigen intervenciones humanas y, por consiguiente, tiempo. Sería, pues, una grave ilusión creer que las máquinas modernas de extracción de datos reducen en grandísima medida los plazos de obtención de los resultados. Y esto es tanto más cierto cuanto que las necesidades expresadas por los usuarios de los resultados de la extracción de los datos marcan una tendencia a crecer con más velocidad que las posibilidades ofrecidas por los materiales puestos en marcha. Digamos solamente que los complejos electrónicos permiten obtener en plazos similares a los de otros tiempos muchos más resultados de los que se obtendrían con medios más rudimentarios.

22. Y sin embargo al mismo tiempo que se hacen más exigentes, los usuarios de resultados se muestran extremadamente premiosos. Felizmente, el método de las muestras representativas permite darles una satisfacción parcial al ofrecer la posibilidad de proceder a una explotación preliminar, limitada a una muestra aleatoria de los documentos proporcionados por el censo (por ejemplo, un documento de cada ciento o un documento de cada veinte). Tal operación permite obtener en plazos razonables resultados que, con toda seguridad, no podrán ser muy detallados, sino ante todo distribuciones marginales para el país completo o para grandes regiones.

23. Cuando se proceda ulteriormente a la explotación exhaustiva del conjunto de los documentos recogidos, será posible de todo punto no recomenzar el establecimiento de estas distribuciones fundamentales para las cuales habrá

dado una aproximación suficiente la explotación por muestreo. Podremos contentarnos entonces con establecer, ya clasificaciones más detalladas, ya distribuciones correspondientes a circunscripciones geográficas excesivamente pequeñas para que sólo la extracción de datos de una muestra haya podido proporcionar resultados válidos para ellas.

24. Bien entendido, esta explotación de una muestra representativa del conjunto de los cuestionarios recogidos puede referirse, ya a la totalidad de las preguntas de estos documentos, ya a algunas de estas preguntas solamente.

B. *Movimiento de la población*

25. Para apresurar la obtención de las estadísticas del movimiento de la población, es posible, como ahora se hace para los censos de población, explotar previamente una muestra aleatoria que comprenda un cierto porcentaje del conjunto de los boletines del estado civil recopilados. Así es que en los Estados Unidos se trata a escala nacional una muestra que representa el 10 por 100 de los boletines de defunción para obtener muy rápidamente informaciones generales sobre diversas causas de defunción. Se trata ahí de una explotación preliminar por muestreo que no dispensa de la explotación ulterior del conjunto de los boletines recogidos.

26. Pero se podría considerar, para ganar tiempo y reducir el coste total de las estadísticas del estado civil, el renunciar a esta explotación completa y contentarse con extraer datos de una gran muestra de los boletines recopilados, por ejemplo un boletín de cada dos o de tres. Muestras de este tamaño proporcionarían a escala nacional y para zonas geográficas bastante grandes resultados casi tan válidos como los de la explotación exhaustiva.

27. Confesamos ignorar completamente si tal procedimiento se utiliza efectivamente en alguna parte, pero es verosímil que algunos países hayan pensado en ello. Francia, por su parte, había tomado en consideración no hacer más que una explotación parcial de algunos tipos de boletines. Ha renunciado a ello por las siguientes razones:

a) Las estadísticas del estado civil se establecen para conjuntos geográficos bastante pequeños y los datos que les conciernen son dé-

biles en valor absoluto; por otra parte, la colocación en cuadros reparte los datos globales entre un número grandísimo de casos y consiguientemente se inscriben en ellos números pequeños. Una explotación por muestreo (incluso a 1/2) reduciría más todos estos números y sobre todo les afectaría de un coeficiente de variación inaceptable;

b) Desde hace veinte años, una proporción creciente de nacimientos acaece en maternidades o clínicas situadas en un municipio distinto del del domicilio habitual de la madre. Así sucede que esta proporción ha pasado, para el conjunto de Francia, de 24,5 por 100 en 1948 a 52,4 por 100 en 1962, estableciéndose los porcentajes respectivamente en 28,4 por 100 y más del 65 por 100 cuando el municipio del domicilio es rural. Exigiendo el Código civil francés que los nacimientos sean declarados en el lugar donde se produzcan, el Instituto Nacional de Estadística se ha visto obligado a proceder a una extracción de datos doble de los boletines de nacimiento clasificados según el lugar del alumbramiento, después según el domicilio de la madre. Esta doble operación, que llega además a producir datos por municipio, no puede acomodarse a una explotación por muestreo.

IV. LAS TÉCNICAS DE MUESTREO EN EL CONTROL DE LAS ENCUESTAS EXHAUSTIVAS

28. Desde que los estadísticos realizan censos y encuestas, el conocimiento del grado de aproximación de los resultados es para ellos una obsesión. Saben, ciertamente, que un censo que se quisiera exhaustivo no lo es nunca completamente, que lleva consigo ciertamente omisiones, pero también sin dobles empleos y, que además, han podido cometerse errores en la aplicación de las instrucciones, así como en la declaración o en la anotación de los caracteres presentados por las personas censadas. El método de las muestras representativas permite realizar, con un coste relativamente razonable, encuestas de control que permiten estimar el orden de magnitud de estos errores.

29. Pero no hablaremos más aquí de tales encuestas, puesto que deben ser objeto de una comunicación particular del señor G. Vangrelinghe.

Métodos para la utilización de documentos antiguos en el estudio de las tendencias de la población en el pasado

T. H. HOLLINGSWORTH

INTRODUCCIÓN

1. En 1830, Sadler calculó las proporciones de la nobleza británica cuyas familias se habían extinguido¹, pero sus métodos eran toscos y su razonamiento defectuoso. Cuatro años más tarde, un doctor de Berlín estimó la esperanza de vida de los profesionales de la medicina². En 1841, De Chateauneuf estudió el colectivo formado por los miembros de las tres academias francesas³. Era un grupo claramente definido, y de cada miembro se conocía la edad a su ingreso en la academia y la edad de fallecimiento; estos datos abarcaban un período de más de doscientos años. Sin embargo, su análisis era débil; no construyó tablas de mortalidad, ni parecía estar interesado en los posibles cambios de la mortalidad a través del tiempo.

2. Durante los cien años siguientes las técnicas demográficas se perfeccionaron lentamente y Peller, en 1943⁴, fue capaz de hacer un estudio realmente valioso. Ahora ya se sabe que para utilizar adecuadamente el material antiguo se debe realizar, por lo general, un trabajo preliminar muy laborioso.

3. Normalmente se utiliza el análisis longitudinal. Si para un número grande de individuos se hallan las fechas de nacimiento y muerte, es entonces sencillo y más lógico construir

¹ M. T. Sadler, *The law of Population*, vol. II (Londres, 1830), págs. 593 a 607.

² Casper, "De la durée probable chez les médecins", *Annales d'hygiène publique*, vol. XI (1834), páginas 375 a 384.

³ B. de Chateauneuf, *De la durée de la vie chez les savants et les gens de lettres*, vol. XXV (1841), páginas 241 a 268.

⁴ S. Peller, "Studies on mortality since the Renaissance", *Bulletin of the History of Medicine*, vol. XIII (1943), págs. 427 a 461; vol. XVI (1944), págs. 362 a 381, y (1947), págs. 51 a 101; S. Peller, "Mortality, past and future", *Population Studies*, vol. I, No. 4 (1948), págs. 405 a 456.

tablas de mortalidad a partir de cohortes de nacimientos. Los resultados aparecen así en una forma poco familiar. Las tablas normales, en realidad, se construyen a partir de cohortes de fallecimiento. Durante un largo período, por otra parte, el método longitudinal proporciona en principio una historia demográfica verdadera, mientras que el intento de la formación de cohortes a partir de las tasas de mortalidad por edades, en diferentes fechas, necesariamente llevará consigo el hacer supuestos sobre la migración.

I. REGISTROS PARROQUIALES

4. Antes de que los censos nacionales se establecieran de una manera regular ya se llevaban registros parroquiales en la mayor parte de los países de Europa. En ellos se inscribían las fechas de los bautismos, de los matrimonios y de los entierros. Además de éstos, había varios padrones de impuestos o contribuciones, algunas listas de amos de casa en las ciudades y censos ocasionales en zonas limitadas.

5. De esas fuentes de datos, las mejores son los registros parroquiales. Casi todos los habitantes están incluidos en ellos. En algunas partes de Inglaterra, en el siglo dieciocho, había un considerable número de disidentes de la iglesia anglicana, y a los judíos se les excluía en todos los sitios, pero los registros parroquiales proporcionan un medio directo de medir precisamente aquellas tendencias demográficas que se desea medir.

6. Los padrones de impuestos son la principal fuente de información sobre la población de Europa durante la Edad Media, porque las exacciones de impuestos eran intermitentes y sólo alguna vez que otra sabemos cuántas personas eran demasiado pobres para ser sometidas a contribuciones. A menudo la informa-

ción es un mero recuento de hogares o de familias, y la fecundidad y mortalidad únicamente se pueden deducir de los padrones de impuestos, siendo imposible medirlas directamente. En los casos en que se llevó a cabo un censo exhaustivo en una zona limitada, tenemos solamente información de aquella zona en aquella fecha particular, lo que no es bastante para darnos una visión general de la población.

7. Las dificultades para la utilización de los registros parroquiales son considerables. Muchas antiguas inscripciones se han perdido y algunas son ilegibles. Incluso si encontramos un distrito en donde todas las inscripciones son buenas tenemos aún un serio problema: no conocemos la población base. Nos es fácil decir cuáles fueron los años de mortalidad excepcionalmente elevada, causada por el hambre o la enfermedad, pero no podemos fácilmente estimar el nivel de esa mortalidad. Igual dificultad encontraremos para estimar los niveles de fecundidad.

8. Sólo hay una forma general de vencer esa dificultad: reconstruir la población base partiendo de los propios registros. En ellos se nos dan los nombres de las personas bautizadas en la parroquia. Podemos tener la esperanza de emparejar esos nombres con los de las personas casadas y fallecidas allí. En la práctica eso no puede efectuarse para cada individuo, debido principalmente a la migración. Una dificultad menos corriente es la similitud de los nombres. La omisión en el registro de un hecho de modo que éste no figure en absoluto parece haber sido rara. Puesto que muchas inscripciones de matrimonio, especialmente en el siglo dieciocho, registran la edad de cada parte interesada, los nombres de sus padres y el de la parroquia correspondiente a su residencia habitual, casi todas las inscripciones bautismales dan los nombres de ambos padres, y teniendo en cuenta que las inscripciones de los entierros dan a menudo la edad del fallecido, la reconstrucción se convierte en una posibilidad real, aunque laboriosa.

9. La tarea fundamental en la reconstrucción es la reconstitución de la familia, lo cual es necesario para medir adecuadamente la fecundidad. Los niños nacidos de una pareja casada en la parroquia deben buscarse en el registro bautismal. Si es posible encontrar a todos los hijos en una proporción bastante elevada de matrimonios, dispondremos de una base excelente en que apoyarnos para calcular el nivel

de fecundidad mediante cualquier método que podamos escoger.

10. Los primeros trabajos para reconstituir a las familias se hicieron en Francia, especialmente por Henry. En 1956 se publicó un manual describiendo detalladamente la forma de aprovechar un registro parroquial⁵. Este se ha convertido en el método normal en Francia, y se ha utilizado en diversos estudios⁶. En 1959 se empezó un estudio muestral muy amplio de todos los registros parroquiales de ese país. En Inglaterra se inició una muestra similar en 1964.

11. Sutter y Tabah generalizaron el problema de la reconstitución de una familia para hallar las relaciones existentes entre varios miembros de una población. Dieron un ejemplo de cómo llevarlo a cabo por medio de fichas perforadas⁷. Steinberg tiene una programación para efectuar la misma cosa mediante un calculador electrónico. En realidad, la mayor parte de la reconstitución se hace a mano, utilizando las papeletas de color en las que se extractó la información de los registros.

II. GENEALOGÍAS

12. Unos pocos grupos especializados han conseguido genealogías completas durante un largo período de tiempo. Se llevó a cabo el duro trabajo que supone la reconstitución aproximándose al 100 por 100 el número de familias reconstituidas. Cualquier indagación o estudio que requiera el conocimiento de los familiares de una persona se puede efectuar partiendo de tales datos. En otro caso esa información sería casi imposible.

13. Sin embargo, hay muchas limitaciones en el uso de las genealogías. Cuando existen, lo más frecuente es que se refieran a poblaciones peculiares: poblaciones físicamente aisladas, socialmente muy elevadas o sectas religiosas. Las más antiguas genealogías dan escasa información acerca de edades y fechas. Es raro, además, encontrar un conjunto de genealogías que comprenda a más de unos pocos cientos

⁵ M. Fleury y L. Henry, *Manuel de dépouillement et d'exploitation de l'état civil ancien* (París, Instituto Nacional de Estudios Demográficos, 1956).

⁶ E. Gautier y L. Henry, "La population de Crulai, paroisse normande: étude historique", *Cahiers de Travaux et documents*, No. 33 (París, Instituto Nacional de Estudios Demográficos, 1958).

⁷ J. Sutter y L. Tabah, "Méthode mécanographique pour établir la généalogie d'une population", *Population*, No. 3 (1956), págs. 507 a 530.

de individuos, número que no es suficiente para hacer un estudio válido.

14. La más severa limitación, no obstante, es la dificultad para definir el universo o población que se va a estudiar. A menudo puede ocurrir que una genealogía omita a las personas que no dejaron hijos. Sin duda alguna, en cierto número de casos las genealogías se empezaron para seguir la pista a los descendientes cuando se supo que éstos eran numerosos. Evidentemente, se necesita algún criterio rígido para definir la población. Esto, muchas veces, es una empresa difícil.

15. Un estudio, comparativamente precoz, de una genealogía fue llevado a cabo por Yuan⁸. Este autor no considera la fecundidad, y no creyó que sus datos fueran bastante buenos para dar tasas fiables de mortalidad por debajo de la edad de veinte años; es, sin embargo, un trabajo interesante, y pueden adquirirse algunos conocimientos sobre la fecundidad y la edad de matrimonio utilizando de nuevo la misma genealogía. Los estudios de Peller acerca de las familias reinantes de Europa los hemos mencionado ya⁹. Sólo él, de entre los que trabajaron con antiguos registros, no tuvo casi dificultades debidas a información desaparecida. "Cuando los pobres mueren, no hay cometas; los propios cielos se inflaman entre la muerte de los príncipes"¹⁰. Hacia finales del siglo diecinueve, en el Canadá francés se recogieron en un fichero genealógico datos de más de un millón de bautismos, matrimonios y entierros ocurridos entre 1621 y 1800. Tales datos fueron muestreados por Henripin en su estudio¹¹, pero solamente consideró 1.131 familias y se abstuvo de una manera estricta al período 1700-1730. El estudio de Henry sobre 3.079 individuos de la antigua burguesía ginebrina que vivieron entre 1550 y 1947 dedicó cierto espacio a la discusión

de las imperfecciones demográficas de los datos originalmente recogidos para una genealogía¹².

16. Es perfectamente posible que los niños que murieron en su temprana infancia puedan parecer no importantes al genealogista. Por consiguiente, tanto la fecundidad como la mortalidad infantil pueden en realidad haber sido más elevadas de lo que parecen en un primer análisis. Cuando los aparentes intervalos de los nacimientos son largos, no se puede estar seguro de que, en efecto, se registró toda la fecundidad. Un segundo punto débil de las genealogías es que cuando existe un matrimonio con una persona extraña a la población definida, la fecha de nacimiento del forastero se desconoce por lo general. Los hijos nacidos de ese matrimonio se omiten a menudo totalmente. Los hijos ilegítimos, por lo común, no son tenidos en cuenta por los genealogistas. Este hecho, sin embargo, carece de importancia porque, en realidad, lo probable es que hayan nacido relativamente pocos hijos ilegítimos.

III. LA NOBLEZA BRITÁNICA

17. La nobleza de las Islas Británicas ha sido estudiada muchas veces por aquellos a quienes interesa la demografía. Recientemente se llevó a cabo un gran estudio sistemático de los niveles y tendencias matrimoniales de la misma, de su fecundidad y mortalidad desde fines del siglo dieciséis hasta el comienzo del veinte¹³. Durante todo el período las familias aristocráticas permanecieron en el más elevado nivel social.

18. Los datos son buenos después de 1750, aproximadamente, pero faltan muchas fechas entre 1600 y 1750. Se supuso que los datos correspondientes a algunos niños muertos en la primera infancia se habían perdido por completo. El número de tales omisiones fue estimado por un método que se describirá más adelante.

19. La población primaria se definió como la formación por todos los pares (título de nobleza) y primogénitos de pares fallecidos entre 1603 y 1938. Las noblezas de Inglaterra, Escocia e Irlanda fueron consideradas conjuntamente. La población secundaria estaba compuesta por

⁸ I-c Yuan, "Life tables for a Southern Chinese family from 1365 to 1849", *Human Biology*, vol. III, No. 2 (1931), págs. 157 a 199.

⁹ S. Peller, "Studies on mortality since the Renaissance", *Bulletin of the History of Medicine*, vol. XIII (1943), págs. 427 a 461; vol. XVI (1944), págs. 362 a 381, y (1947), págs. 51 a 101.

¹⁰ William Shakespeare, *Julius Caesar*, *Works of William Shakespeare* (Londres, Heminge and Condell, 1623).

¹¹ J. Henripin, "La population canadienne au début du XVIII^e siècle", *Cahiers de Travaux et Documents*, No. 22 (París, Instituto Nacional de Estudios Demográficos, 1954).

¹² L. Henry, "Anciennes familles genevoises. Etude démographique XVI^eme-XX^eme siècle", *Cahiers de Travaux et documents*, No. 26 (París, Instituto Nacional de Estudios Demográficos, 1956).

¹³ T. H. Hollingsworth, *The Demography of the British Peerage* (Londres, Comisión de Investigaciones Demográficas, 1964).

todos los hijos legítimos de la población primaria. El grupo que se estudió fue realmente la población secundaria. La población terciaria se componía de todos los hijos legítimos de la población secundaria. Estas tres poblaciones se sobrepone o imbrican en cierta extensión. El número total de personas incluidas fue aproximadamente 70.000, y de todas ellas se tomaron las fechas de nacimiento y muerte. Las fechas de matrimonio y de nacimiento y muerte del cónyuge se tomaron para las dos primeras poblaciones. En total se utilizaron datos de unos 225.000 nacimientos, matrimonios y muertes.

20. Los datos se recogieron de más de quinientos volúmenes, muchos de los cuales eran colecciones informativas sobre los miembros de la nobleza y sus familias. Se utilizaron además otros libros de consulta para seguir la pista de los esposos y esposas de la población secundaria, porque el matrimonio fuera de la nobleza era frecuente, más frecuente siempre que dentro de ella. Codificar, sobre casi 32.000 boletines, especialmente impresos, la masa de información llevó seis meses a seis oficinistas. Otro año ocupó a cuatro expertos empleados la búsqueda de fechas que faltaban y completar los datos.

21. Toda la información de los boletines se pasó a 37.000 fichas perforadas. Tras la comprobación, las fichas fueron verificadas por medio de un programa para el calculador con el fin de localizar las inconsistencias lógicas. Se hallaron más de dos mil de éstas, principalmente errores de copia o de oficina, tales como edades absurdas o matrimonios entre personas del mismo sexo. Los datos se pasaron a una cinta magnética y ésta puesta seguidamente en un computador con cuatro sucesivos programas de análisis, que proporcionan cuatro conjuntos de tablas, fueron la base del análisis.

22. Ya se vio claro en un primer período que se necesitaría algún método para tratar las fechas desaparecidas o inciertas. En muchos estudios no mencionados aquí se adoptó el temerario expediente de omitir sencillamente a las personas de las cuales faltaba alguna fecha. Es casi seguro que ese método introduce sesgo. En un trabajo anterior¹⁴ se bosquejaba un procedimiento para estimar las fechas desconocidas. Ese procedimiento se ha hecho ahora más complicado. A cada hecho falto de fecha se le asignó una concreta y una estimación de la acuracidad con que se conocía aquella fecha.

Las fechas correctas (que solamente fueron dos tercios, poco más o menos, de las que se necesitaban) fueron marcadas de una manera apropiada, y las fechas supuestas fueron asignadas a uno de los once niveles de acuracidad establecidos. Estos fueron: de cero a tres semanas, de tres a seis semanas, de seis semanas a tres meses, de tres a seis meses, etc., doblando sucesivamente la amplitud del intervalo. El último nivel fue de treinta y dos a sesenta y cuatro años. Se supuso que cada fecha se conocía dentro de un período de treinta y dos años a uno y otro lado. Los procedimientos para conjeturar las fechas y asignar los niveles de acuracidad fueron empíricos, pero resultaron perfectamente bien en la práctica. Las grandes ventajas son que no es necesario dejar de tener en cuenta a ninguna persona y que es siempre posible comprobar en un determinado punto del historial la bondad de los datos con respecto al estudio de cualquier materia particular.

23. La acuracidad de las fechas de nacimiento mejoró constantemente hasta después de 1750, cuando casi toda la población secundaria tenía fechas de nacimiento de una completa acuracidad. En todos los períodos, sin embargo, siempre los varones fueron mejor registrados que las mujeres. La acuracidad de la fecha de nacimiento se utilizó para estimar el número de niños fallecidos en la primera infancia que pudieran haber sido omitidos. Mediante el supuesto de que era lineal la relación entre el número de varones y el de mujeres, y que el verdadero coeficiente de masculinidad de los nacidos era aproximadamente constante, se calculó para cada período un número implícito de omisiones. Este procedimiento no es ideal en modo alguno, pero, sin embargo, parece bastante racional y da valores probables para la mortalidad infantil y juvenil, así como para la relación de masculinidad de los nacidos.

24. Una corrección similar se hizo en las cifras de la población terciaria, corrección necesaria para el análisis del tamaño de la familia de la población secundaria. Aquí surgieron ciertas dificultades sobre las familias de tamaño desconocido. Algunas tenían un tamaño positivo, pero ignorado; otras se desconocían por completo. Se supuso que alrededor de un tercio de estas últimas no habían tenido hijos, ya que esto era más lógico que suponer que eran representativas de todas las familias, de las cuales sólo un sexto aproximadamente no tenían hijos.

¹⁴ T. H. Hollingsworth, "A demographic study of the British ducal families", *Population Studies*, vol. XI, No. 1 (1957), págs. 4 a 26.

25. El coste fue considerable. El programa del calculador no permitió el estudio de varias materias interesantes, por ejemplo, el espaciamiento de los nacimientos y la propensión de los miembros de una determinada familia a casarse.

IV. CONCLUSIONES

26. Los métodos arriba descritos han de ser aplicables a otras poblaciones. Siempre que existan buenos registros parroquiales, habrá la posibilidad de reconstruir toda la vida demográfica de la parroquia. Una genealogía buena ahorraría la mayor parte del trabajo, pero nada que no sea la reconstrucción de la familia es enteramente satisfactorio.

27. La información deberá recogerse cuida-

dosamente y la reconstrucción preliminar hacerse de una manera sistemática. El método de Fleury y Henry ha demostrado ser ampliamente aplicable¹⁵. Puede utilizarse al menos como un punto de partida, y si fuera necesario, adaptarlo para encajar las condiciones locales.

28. Puede también haber genealogías que merezcan ser explotadas. Ninguna persona, una vez mencionada, deberá excluirse, y todas las fechas desconocidas deberán conjeturarse sensatamente, valorando cada vez la fiabilidad de la conjetura. Sólo mediante tan cuidadoso trabajo podrá conseguirse la máxima cantidad de conocimientos útiles.

¹⁵ M. Fleury y L. Henry, *Manuel de dépouillement et d'exploitation de l'état civil ancien* (París, Instituto Nacional de Estudios Demográficos, 1956).

Modelos de simulación demográfica con ayuda de computadoras electrónicas

HANNES HYRENIUS

1. En tiempos recientes, la palabra "modelo" ha venido a ser empleada en sentidos bastante variados, que puede a veces dar ocasión a cierta incompreensión.

2. La manera menos significativa y más vaga de interpretar la idea de un modelo es considerarlo como que representa sólo una teoría. La significación se hace más precisa cuando nos referimos explícitamente a las variaciones de un fenómeno o a las relaciones entre dos o más fenómenos.

3. La etapa siguiente en la formación del concepto aún más preciso es mirar los fenómenos como variables. La variación puede entonces ser imaginada en forma de funciones, y nos enfrentamos con la tarea de aclarar la significación de estas funciones.

4. Además, puede ser posible expresar las funciones en una forma matemática o de otra manera. Si pueden darse a las funciones formas específicas, incluyen ciertos parámetros, aparecen problemas de estimación.

5. Las observaciones precedentes son de un carácter general, pero se aplican claramente a lo que se comprende por "modelos demográficos".

6. Se ha hecho distinción entre "macromodelos" —o "modelos agregados"—, por una parte, y "micromodelos", por otra.

7. Se comprende que los primeros han de basarse en condiciones de agregados o medias. Si, por ejemplo, tomamos una tabla de mortalidad y una serie de tasas de fecundidad específica por edades, es posible, como se demostró primeramente por Lotka, deducir la distribución relativa por edades correspondiente a tasas constantes de mortalidad y de fecundidad. Podemos entonces decir que la distribución por edades estable es un modelo que muestra lo que sucedería en la vida real si la mortalidad y fecundidad específicas por edades permanecie-

sen constantes a lo largo de un período suficientemente largo.

8. Debiera observarse que el resultado, la estructura relativa por edades, se obtiene directamente a través de una relación funcional matemáticamente deducida. Los sucesos intermedios, nacimientos y defunciones, no aparecen en el cuadro. Si tuviéramos que aplicar la palabra "simulación" a esta propiedad general de nuestro modelo, esto se referiría únicamente a la capacidad general del modelo de describir la estructura de la población como implicada en la presunción de constancia de los dos factores de cambio demográfico; sin embargo, no parece correcto usar la palabra "simulación" de esta manera. En lo que sigue, restringiremos por consiguiente el uso de la palabra "simulación" a los modelos que tratan los sucesos mismos, o en otras palabras, los cambios discretos en una población causados por los acontecimientos a los individuos. Esto es, al mismo tiempo, lo que se significa mediante la expresión "micromodelo". Las dos expresiones diferentes hacen tener unos valores separados; pueden aparecer, por ejemplo, elementos de un macrotipo en un modelo de simulación.

9. Las palabras "macro" y "micro" pueden sugerir que la primera trata de poblaciones grandes, mientras que la última se limita a poblaciones pequeñas o subgrupos. Por lo que se ha dicho en los párrafos precedentes resulta que no es éste el caso.

10. Un micromodelo puede muy bien basarse en las propiedades medias de los factores de cambios demográficos de la población china. Por otra parte, podemos deducir la estructura por edades estable (un macromodelo) correspondiente a observaciones de nacimientos y defunciones en el pequeño grupo aislado de unos pocos centenares de personas en la isla de Tristán da Cunha.

11. El modo en que se obtiene un micro-modelo, principalmente mediante el uso de un computador, evidentemente hace posible incrementar la población del modelo hasta cualquier tamaño que parezca adecuado, y de hecho, para una descripción detallada de la formación de la familia en un modelo, podría ser deseable tener una población de modelo claramente grande.

12. La finalidad de desarrollar modelos es generalmente obtener unos cuadros esquemáticos pero realistas de los principales factores involucrados. En cuanto concierne a los modelos demográficos, sería posible incluir no solamente los factores demográficos en sentido estricto (es decir los factores de cambio de la mortalidad, fecundidad, nupcialidad e inmigración, juntamente con los correspondientes factores estructurales). Puede esperarse que un procedimiento paso a paso permitiría que se introdujeran también diferentes variables y fenómenos socioeconómicos y semidemográficos. En la medida en que esto puede hacerse, obtendremos entonces instrumentos para estudiar las interrelaciones sobre la estructura y las tendencias de la población, desarrollo económico, condiciones sociales, factores sanitarios, etcétera.

13. La razón principal de que sea insatisfactorio nuestro conocimiento de las interrelaciones demográfico-socioeconómico-sanitarias es el hecho de que estamos interesados en situaciones y cambios de un carácter no experimental. Las actividades, conductas y relaciones humanas no pueden ser estudiadas mediante un enfoque experimental.

14. En tanto que los experimentos significan observaciones repetidas bajo condiciones en las cuales solamente se permite que una o unas pocas variables controladas varíen, y en los que la magnitud de las perturbaciones aleatorias pueden ser estimadas, es necesario en las situaciones no experimentales usar aquellas observaciones que pueden obtenerse de constelaciones de variables. La interpretación de los datos estadísticos disponibles, por consiguiente, se hace difícil, insegura o sistemáticamente sesgada; a veces no puede obtenerse un análisis estadístico en absoluto, a causa de que no son posibles cuantificaciones.

15. Por estas razones, el desarrollo de los modelos de simulación demográfico ofrece medios importantes y muy útiles de analizar las interrelaciones demográfico-socioeconómicas y

de hacer previsiones realistas de la población estrechamente conectadas con la planificación y las proyecciones socioeconómicas.

16. Parece probable que la idea de simular los acontecimientos demográficos elementales, nacimientos y defunciones, en un modelo teórico se le ha ocurrido a cierto número de científicos durante la última década. Para formular esta idea sería necesario estar bien enterado de la técnica de aleatorización como medio de conseguir la aleatoriedad en la ocurrencia de sucesos. Aun así, una pequeña serie hecha a mano sería de interés más como curiosidad que como instrumento científico para una investigación ambiciosa. Únicamente el uso de los computadores electrónicos modernos de gran capacidad ha hecho posible desarrollar procesos de simulación con una diferenciación suficiente y al mismo tiempo con un volumen bastante grande para corresponder a las necesidades científicas.

17. Lo que se entiende por modelos demográficos se indicará aquí por un breve examen de dos micromodelos.

18. Como primer ejemplo puede mencionarse el estudio *Micro-analysis of Socio-economic Systems*¹.

19. El propósito de este trabajo era obtener la armazón demográfica para un modelo general de la economía de los Estados Unidos. Una población miniatura correspondiente a la composición de la población del país en el último censo fue sometida a los riesgos de diversos acontecimientos demográficos por medio de distribuciones preestablecidas y el uso de numerosos aleatorios. El procedimiento fue comprobado mediante previsión repetida y comparaciones con datos observados de las encuestas sobre mano de obra.

20. Los métodos usados en la construcción de este modelo deberían juzgarse de acuerdo con su objetivo. Con otros fines para el modelo podrán haberse elegido métodos diferentes. En algunos aspectos podría haber sido posible simplificar la técnica. En otros aspectos, sin embargo, sería necesario un enfoque más avanzado. Depende mucho de las posibilidades de cuantificación de los varios elementos de base. Los autores se vieron estorbados por las dificultades de obtener datos apropiados de la población elegida para estudio.

21. El segundo ejemplo de micromodelos a

¹ G. Orcutt, M. Greenberger, J. Korbel y A. Rivlin, *Micro-analysis of Socio-economic Systems* (Nueva York, 1961).

considerar aquí es un modelo de simulación de fecundidad desarrollado en la Universidad de Göteborg².

22. El informe presenta los primeros pasos en el desarrollo de un micromodelo de fecundidad. Característico del estudio es que los fenómenos fisiológicos han sido incluidos en medida tal que el modelo puede describir la fecundidad no solamente sobre un nivel no planeado («fecundidad natural»), sino también en diferentes fases de transición y bajo condiciones bien planeadas.

23. El modelo incluye medidas de fecundabilidad, proporción de abortos, distribuciones de duración de los embarazos y de los períodos de esterilidad pospartum por diferentes consecuencias de embarazo, riesgos de esterilidad de diferentes clases y durante diferentes fases del período de edad reproductivo, etc. El desarrollo del modelo hasta ese punto incluye la posibilidad de variación de las diferentes variables de base por edad, duración de matrimonio y paridez. El trabajo subsiguiente estará dedicado a un refinamiento ulterior del modelo de fecundidad y a la inclusión de la mortalidad y la nupcialidad. Aspectos importantes son la variación de la fecundabilidad y el efecto de la heterogeneidad de un grupo de matrimonios con relación a la fecundabilidad a la esterilidad.

24. El propósito de este modelo es doble. El objeto principal es desarrollar un instrumento para la investigación de los cambios y variaciones en diversos factores parciales de fecundidad. En conexión con esto el modelo puede servir para elaborar estudios específicos. El efecto de los diferentes métodos del control de la natalidad puede ser analizado de diversas

maneras. Pueden hacerse previsiones que revelen la estructura de las familias.

25. El segundo objetivo es la deducción de un modelo parcial conveniente de fecundidad como parte de un «modelo demográfico de alcance general».

26. La construcción de un modelo demográfico general puede incluirse aquí como una tercera ilustración de los modelos de simulación.

27. Debería mencionarse que este trabajo más ambicioso requiere varias clases de estudios auxiliares. Aunque la meta sería un modelo general aplicable a casi toda combinación de condiciones de la población, es necesario utilizar datos numéricos para desarrollar y probar la consistencia del modelo. Esto requiere series cronológicas extensas de los datos de población presentados a base de una cohorte. Los datos históricos de la población que han sido registrados en Suecia desde la mitad del siglo XVIII serán de importancia decisiva. Se ha iniciado un trabajo en el Instituto Demográfico de Göteborg a base de dos estudios parciales en un intento de desarrollar un modelo demográfico general.

28. Además de los ejemplos de trabajo sobre modelos de simulación citados más arriba, debería mencionarse que se han hecho estudios en este campo, y otros están en marcha, en cierto número de lugares. En el Bureau of the Census de los Estados Unidos, se ha hecho una investigación sobre factores demográficos separados con vistas a desarrollar un modelo para los cambios de población en los Estados Unidos. Un trabajo de simulación se está realizando por el Profesor Mindel C. Sheps, de la Universidad de Pittsburg, en conexión con su reciente investigación sobre la fecundidad utilizando otros métodos.

² H. Hyrenius e I. Adolfson, *A Fertility Simulation Model* (Göteborg, 1964).

Modelos estocásticos utilizados en demografía

D. D. JOSHI

I. PROCESOS ESTOCÁSTICOS

1. Un proceso estocástico es una familia de variables aleatorias $\{X(t)\}$. La manera en que influyen entre sí las variables se describe especificando la distribución de probabilidad conjunta de cada serie finita $\{X(t_1), \dots, X(t_n)\}$ de variables de la familia. Estas distribuciones determinan completamente el comportamiento probabilístico de la familia.

2. Los fenómenos demográficos, al ser evolutivos, por naturaleza, se estudian mejor matemáticamente como procesos estocásticos. Nosotros representaremos por t el tiempo (que puede contarse en generaciones), y por $X(t)$ el estado del sistema en el tiempo t . Entonces es natural suponer que la variable $X(t)$ depende solamente de la historia pasada (esto es, sólo de $X(\tau)$, $(\tau < t)$ y no de la futura. Una nueva simplificación es la de suponer que el proceso es de Markoff, es decir, el conocimiento del estado en el tiempo τ es suficiente para determinar la distribución de probabilidad en cualquier tiempo subsiguiente $t > \tau$; la historia pasada anterior a τ deja de tener efecto.

3. Utilizamos el término modelo estocástico en el sentido restringido de un modelo de proceso estocástico.

II. CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS

4. Los modelos estocásticos pueden clasificarse claramente en cuatro categorías de la manera siguiente:

a) Modelos de variable discreta y tiempo discreto, por ejemplo, $X(t)$ puede indicar el número de individuos de la t -ésima generación;

b) Modelos de variable discreta y tiempo continuo, por ejemplo, $X(t)$ puede designar el número de niños nacidos de una mujer a los t años de edad;

c) Modelos de variable continua y tiempo discreto, por ejemplo $X(t)$ puede designar el intervalo entre el nacimiento del niño $(t-1)$ -ésimo y el t -ésimo;

d) Modelos de variable continua y tiempo continuo, por ejemplo, $X(t)$ puede indicar la frecuencia relativa de un determinado gene en el tiempo t .

III. CONSTRUCCIÓN DE MODELOS

5. Para construir un modelo estocástico a fin de representar un fenómeno demográfico, además de especificar el parámetro t y las variables $X(t)$ hemos de establecer los supuestos que rigen la evolución del proceso. Estos supuestos normalmente describen la manera en que las variables se influyen entre sí, y nos permiten, al menos teóricamente, llegar a la completa descripción del comportamiento probabilístico del proceso en el sentido antes mencionado. Por ejemplo, si el proceso es de Markoff y el tiempo discreto, es suficiente especificar la distribución de probabilidad inicial de $X(t_0)$ y las probabilidades condicionales $P\{X(t+1)/X(t)\}$ para todo $t \geq t_0$. La historia del proceso subsiguiente a t_0 puede construirse entonces paso a paso.

6. Generalmente, no se puede alcanzar una solución completa, excepto en casos muy simples, pero normalmente se pueden obtener, en lugar de una descripción probabilística completa, ciertas características del proceso, por ejemplo, los diversos momentos de la distribución conjunta de $\{X(t_1), \dots, X(t_n)\}$.

7. Procederemos ahora a un examen de ciertos modelos demográficos escogidos. Debido a que lo que se desea destacar son los métodos, se han agrupado los modelos en las cuatro categorías antes mencionadas con independencia de su campo de aplicación. Para cada modelo se intenta describir en detalle la forma en que

se traducen al lenguaje probabilístico los supuestos referentes a la evolución del proceso natural. Los detalles matemáticos subsiguientes sólo se tratan ligera y brevemente.

IV. MODELOS ESTOCÁSTICOS EN DEMOGRAFÍA

a) Modelos de variable discreta y tiempo discreto

i) Un modelo para el estudio de la fecundidad

8. Consideremos la vida de una mujer desde el momento de su matrimonio. Cada mes se expone al riesgo de la concepción. A cada concepción le sigue un período transitorio de infecundidad que puede variar de una concepción a otra. Nosotros representamos esto por el proceso $\{X(n), n=1,2, \dots\}$. Cada $X(n)$ es 0 (no hay concepción en el mes n -ésimo, ó 1 (concepción en el mes n -ésimo). Si alguna $X(n)$ es 1, las variables subsiguientes $X(n+1), \dots, X(n+g)$ son cero, siendo g una variable aleatoria. Suponemos además que la probabilidad de que tenga lugar una concepción en el mes n -ésimo, con tal de que la mujer no sea temporalmente infecunda, es $p(n)$.

9. Introducimos:

$$P(n) = Pr\{X(n)=1\},$$

$$Q(m, n) = Pr\{X(n)=1/X(m)=1, X(m+1)=0, \dots, X(n-1)=0\}$$

Obtenemos entonces

$$P(n) = q(1)q(2)\dots q(n-1)p(n) + \sum_{m=1}^{n-1} P(m)Q(m, n)$$

con

$$P(1) = p(1) \quad \text{y} \quad q(n) = 1 - p(n)$$

10. La probabilidad de que la concepción k -ésima tenga lugar en el mes n -ésimo ($n \geq k$) es

$$P(k, n) = \sum_{\mu=k-1}^{n-1} P(k-1, \mu) Q(\mu, n), \quad k \geq 2;$$

$$P(1, n) = q(1)q(2)\dots q(n-1)p(n)$$

Y, si $I(j)$ denota el intervalo entre la concepción $(j-1)$ -ésima y la j -ésima, tenemos

$$Pr\{I(1)=r\} = P(1, r)$$

$$Pr\{I(j)=r\} = \sum_{\mu=j-1}^{\infty} P(j-1, \mu) Q(\mu, \mu+r)$$

11. En particular, si tenemos $p(n)=p, q(n)=q$, y un período constante de infecundidad de $h-1$ meses después de cada concepción¹, entonces

$$Q(m, n) = \begin{cases} 0 & \text{para } n < m+h \\ = pq^{n-m-h} & \text{para } n \geq m+h \end{cases}$$

Obtenemos entonces²,

$$P(n) = qP(n-1) + pP(n-h),$$

y

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(n) = p/[1 + (h-1)p] \quad (\text{si } q > 0)$$

12. L. Henry³ llama a esta cantidad «fecundidad central». La distribución del número total de concepciones en los primeros T meses de matrimonio ha sido obtenida por S. N. Singh⁴.

13. El caso en que se considera un período variable de infecundidad ha sido estudiado por L. Henry^{5,6}. Este introduce $K(m, g)$, la probabilidad de que la concepción en el mes n -ésimo origine una infecundidad temporal que dure hasta el mes $m+g$, por lo menos. Tenemos entonces,

$$P(n) = p(n) \left[1 - \sum_{\mu=0}^{n-1} P(\mu) K(m, n-\mu) \right]$$

y

$$P(k, n) = p(n) \sum_{\mu=1}^{n-1} [P(k-1, \mu) - P(k, \mu) - P(k-1, \mu) K(u, n-\mu)]$$

ii) Un modelo de migración

14. Consideremos una población dividida en m grupos, describiéndose su estado en cualquier momento n por el vector

$$X(n) = \{X_1(n), \dots, X_m(n)\}$$

$X_i(n)$ es el número de individuos en el grupo i -ésimo. Cada individuo del grado i -ésimo tiene

¹ V. M. Dandekar, *Sankhya*, vol. XV (1955), páginas 237 a 250.

² D. Basu, *Sankhya*, vol. XV (1955), págs. 251 a 252.

³ L. Henry, "Fécondité et famille", *Population*, No. 3 (1957) págs. 413 a 444.

⁴ S. N. Singh, "Probability models for the variation in the number of birth per couple", *Journal of the American Statistical Association*, vol. LVIII (1963), págs. 721 a 727.

⁵ L. Henry, *op. cit.*, págs. 413 a 444.

⁶ L. Henry, "Fécondité et famille. Modèles mathématiques" (I) y (II), *Population*, No. 1 (1961), págs. 27 a 48 y No. 2 (1961), págs. 261 a 282.

una probabilidad $p(i,j)$ de migrar al grupo j -ésimo en una unidad de tiempo. (Estas pueden llamarse «probabilidades de migración»).

15. Sea $X_{ij}(n+1)$ el número de individuos que se trasladan del grupo i -ésimo en el momento n al grupo j -ésimo en el momento $n+1$; entonces

$$X_j(n+1) = \sum_{i=1}^m X_{ij}(n+1)$$

$X_{ij}(n+1)$ tiene, para cada i fijo, una distribución multinomial con parámetros $X_i(n)$ y $p(i,j)$, $j=1,2,\dots,m$. La distribución de $X(n+1)$ se puede obtener ahora si se conoce $X(n)$. En particular,

$$E[X_j(n+1)] = \sum_{i=1}^m p(i,j) E[X_i(n)]$$

16. Tal modelo puede utilizarse para estudiar la migración internacional⁷, y la movilidad social u ocupacional⁸. G. Malécot^{9,10} ha desarrollado modelos similares para estudios genéticos. Malécot toca también ligeramente el tema¹¹.

17. P. A. P. Moran¹² y G. A. Watterson¹³ han desarrollado modelos de variable discreta y tiempo discreto, para estudiar la evolución genética por mutación, selección y emparejamiento no aleatorio.

b) Modelos de variable discreta y tiempo con'nuo

i) Un modelo de crecimiento demográfico

18. $X(t)$ es el número de individuos de la población en el tiempo t . La probabilidad de

⁷ R. Tomlinson, "A model for migration analysis", *Journal of the American Statistical Associations*, volumen LVI (1961), págs. 675 a 686.

⁸ J. Matras, "Differential fertility, intergenerational occupational mobility and change in the occupational distribution", *Population Studies*, vol. XV, No. 2 (1961), págs. 187 a 197.

⁹ G. Malécot, en *Le calcul des probabilités et ses applications* (París, Centro Nacional de Investigaciones Científicas, 1949), págs. 121 a 126.

¹⁰ G. Malécot, "Migration et parenté génétique moyenne", *Entretiens de Monaco en Sciences Humaines* (París, Hachette, 1962), págs. 205 a 212.

¹¹ G. Malécot, "Sciences-Mathématiques", *Annuaire de l'Université de Lyon*, serie III, fascículo 17 (1954), págs. 19 a 35.

¹² P. A. P. Moran, *Procedures of the Royal Society*, serie B, vol. CXLIX (1958), págs. 102 a 112.

¹³ G. A. Watterson, *Annual of Human Genetics*, vol. XXIII (1959), págs. 221 a 232.

que en el intervalo $(t, t+dt)$ un individuo dará nacimiento a otro es

$$\lambda(t) dt + o(dt),$$

la de que morirá es

$$\mu(t) dt + o(dt),$$

y la de que entrará un inmigrante es

$$\eta(t) dt + o(dt)$$

En el pequeño intervalo $(t, t+dt)$ los únicos cambios posibles son el aumento o la disminución en una unidad en el tamaño de la población, siendo las posibilidades condicionales

$$Pr(n \rightarrow n+1) = (n\lambda + \eta) dt + o(dt) \\ \text{(nacimiento o inmigración)}$$

$$Pr(n \rightarrow n-1) = n\mu dt + o(dt) \\ \text{(fallecimiento)}$$

$$Pr(n \rightarrow n) = [1 - (n\lambda + n\mu + \eta) dt] + o(dt) \\ \text{(no hay nacimiento, ni muerte, ni inmigración)}$$

19. Sea $P(n,t) = Pr \{X(t) = n\}$ y sea $\phi(t,z) = \sum_{n=0}^{\infty} P(n,t) z^n$. Entonces tendremos

$$P(n, t+dt) = P(n,t) (1 - n\lambda + n\mu + \eta dt) + \\ + P(n-1,t) \{ (n-1)\lambda + \eta \} dt + P(n+1,t) \\ (n+1)\mu dt + o(dt)$$

$$\frac{\delta P(n,t)}{\delta t} = \{ (n-1)\lambda + \eta \} P(n-1,t) - \\ - \{ n\lambda + n\mu + \eta \} P(n,t) + (n+1)\mu P(n+1,t)$$

$$\frac{\delta \phi}{\delta t} = (z\lambda - \mu) (z-1) \frac{\delta \phi}{\delta z} + \eta(z-1) \phi(t,z)$$

20. Para la solución de estas ecuaciones véase^{14,15,16}. Si λ, μ son constantes y $\eta = 0$, la población crece de acuerdo con la ley de Malthus.

$$E[X(t)] = N \exp \{ (\lambda - \mu)t \}, \quad N = X(0),$$

y la probabilidad de extinción es 1 (si $\lambda \leq \mu$) y $[\mu/\lambda]^N$ (si $\lambda > \mu$).

¹⁴ R. Consael y A. Lamens, *Bulletin of the International Statistical Institute*, vol. XXXVII (1960), páginas 3 a 21.

¹⁵ R. Consael y A. Lamens, *Biométrie-Praximétrie*, vol. III (1962), págs. 83 a 112.

¹⁶ D. G. Kendall, *Journal of the Royal Statistical Society*, serie B, vol. II (1949), págs. 230 a 264.

21. Sea $s(u, t)$ la probabilidad de que un individuo nacido en el momento u esté vivo en el momento t . Entonces

$$s(u, t+dt) = s(u, t) [1 - \mu(t) dt + O(dt)]$$

$$s(u, t) = \exp \left[- \int_u^{t+u} \mu(t) dt \right]$$

y la distribución del tiempo de vida $T = t - u$ tiene la densidad

$$\mu(u+T) \exp \left[- \int_u^{t+u} \mu(t) dt \right]$$

22. En forma semejante se obtiene fácilmente que la probabilidad de que un individuo nacido en el momento n tenga r hijos durante el intervalo $(u, t + u)$ es

$$\frac{1}{r!} [L(u, t)]^r \exp [-L(u, t)], \quad L(u, t) = \int_u^{t+u} \lambda(v) dv,$$

y la probabilidad de que un individuo nacido en el momento u tenga r hijos durante todo el tiempo de su vida es

$$\int_0^\infty \frac{1}{r!} [L(u, t)]^r \mu(t+u) \exp [-\{L(u, t) + M(u, t)\}] dt,$$

$$M(u, t) = \int_u^{t+u} \mu(v) dv$$

23. Tomando $u = 0$, los resultados anteriores se aplican al caso en que λ y μ dependen de la edad del individuo^{17, 18}. Otra aplicación de este modelo se debe a W. Brass¹⁹. Este toma λ como constante para un individuo pero variable de una persona a otra. Si λ tiene la distribución gamma

$$dF(\lambda) = \frac{a^k}{\Gamma(k)} e^{-a\lambda} \lambda^{k-1} d\lambda$$

la probabilidad de r nacimientos en T años de matrimonio es

$$\int \frac{1}{r!} (\lambda T)^r e^{-\lambda T} dF(\lambda) =$$

$$= \left(\frac{a}{a+T} \right)^k \frac{\Gamma(k+r)}{r! \Gamma(k)} \left(\frac{T}{a+T} \right)^r$$

Esta técnica de introducir la no-homogeneidad se utiliza con frecuencia^{20, 21, 22, 23}.

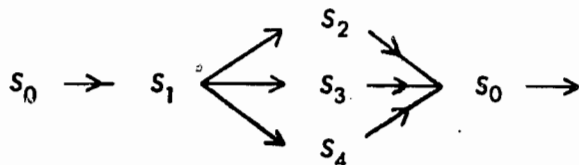
24. Se han propuesto modelos similares para estudiar el crecimiento de una población bixeual^{24, 25}, del envejecimiento²⁶, de la mortalidad por diferentes causas²⁷, del crecimiento demográfico en conglomerados^{23, 29} y de la evolución genética³⁰.

ii) *Un modelo para estudiar la reproducción humana*

25. La historia procreadora de una mujer desde su matrimonio se describe por el tiempo pasado en cualquiera de los cinco estados:

- S_0 — no embarazada, fecundable
- S_1 — embarazada
- S_2, S_3, S_4 — período post-partum infecundo, posterior a un aborto, a un nacido muerto o a un nacido vivo, respectivamente.

En el matrimonio el estado es S_0 , y los cambios posteriores de estado son como sigue:



²⁰ L. Henry, *Population*, No. 3 (1957), págs. 413 a 444.

²¹ L. Henry, *Population*, No. 1 (1961), págs. 27 a 48 y No. 2 (1961), págs. 261 a 282.

²² E. B. Perrin y M. C. Sheps, *Biometrics*, vol. XX (1964), págs. 28 a 45.

²³ S. N. Singh, *Journal of the American Statistical Association*, vol. LVIII (1963), págs. 721 a 727.

²⁴ D. D. Joshi, *Publication de l'Institut de Statistique de l'Université de Paris*, vol. III (1954), págs. 153 a 177.

²⁵ A. Lamens, *Bulletin de la classe des sciences, Académie Royale de Belgique*, vol. XLIII (1957), páginas 711 a 719.

²⁶ W. F. Taylor, *Proceedings Fourth Berkeley Symposium of Mathematical Statistics and Problems*, volumen IV (1961), págs. 347 a 368.

²⁷ C. L. Chiang, *Proceedings Fourth Berkeley Symposium of Mathematical Statistics and Problems*, volumen IV (1961), págs. 169 a 180.

²⁸ R. Consaël, *Bulletin de la classe des sciences, Académie Royale de Belgique* (5), vol. XLV (1959), páginas 845 a 858.

²⁹ J. Neyman y E. L. Scott, *Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology*, vol. XXII (1957), págs. 109 a 120.

³⁰ C. J. Mode, *Biometrics*, vol. XVIII (1962), páginas 543 a 567.

¹⁷ R. Consaël y A. Lamens, *op. cit.*, págs. 83 a 112.

¹⁸ D. D. Joshi, *Publication de l'Institut de statistique de l'Université de Paris*, vol. III (1954), págs. 153 a 177.

¹⁹ W. Brass, "Models of birth distribution in human populations", *Bulletin of the International Statistical Institute*, vol. XXXVI (1958), págs. 165 a 178.

26. El tiempo pasado en S_0 es una variable aleatoria con una densidad $g_0(t)$ media μ_0 varianza σ_0^2 . De S_1 la mujer va a S_2, S_3 o S_4 con probabilidades $\theta_2, \theta_3, \theta_4$; el tiempo pasado en S_1 (que condiciona la transición a S_i) tiene una densidad g_i , media v_i , varianza ξ_i^2 ($i = 2, 3, 4$). El tiempo pasado en S_i (antes de la transición a S_0) tiene una densidad f_i , media μ_i , varianza σ_i^2 . El proceso no es de Markoff, pues los cambios de un estado a otro dependen del tiempo pasado en cada estado.

27. En este modelo³¹ pueden estudiarse los siguientes aspectos del proceso de reproducción:

a) Distribución de los intervalos entre las terminaciones de los sucesivos embarazos de los diversos tipos.

b) Distribución del número de abortos, mortinacimientos o nacimientos de niños vivos, por individuo, en un período dado de tiempo.

c) Probabilidad de que tenga lugar un alumbramiento de un nacido vivo, esto es, la tasa de fecundidad.

28. Sea $t(i, j)$ (con media μ_{ij} , varianza σ_{ij}^2) el tiempo que lleva el pasar desde S_i a S_j y $T(i, j)$ el tiempo pasado en S_i , siendo S_j el próximo estado.

$$[T(0, 1) = t(0, 1), T(i, 0) = t(i, 0) \text{ para } i = 2, 3, 4].$$

Entonces

$$t(0, 0) = t(0, 1) + T(1, 2) + T(i, 0),$$

con una probabilidad

$$\theta_i, i = 2, 3, 4,$$

$$\mu_{00} = \mu_0 + \sum_{i=2}^4 \theta_i \eta_i, \quad \eta_i = v_i + \mu_i$$

$$\sigma_{i0}^2 = \sigma_0^2 + \sum_{i=2}^4 \theta_i \lambda_i^2 + \sum_{i < j = 2}^4 \theta_i \theta_j (\eta_i - \eta_j)^2,$$

$$\lambda_i^2 = \xi_i^2 + \sigma_i^2$$

Se obtiene también

$$\mu_{44} = \frac{1}{\theta_4} (\mu_0 + \sum_{i=2}^4 \theta_i \eta_i)$$

También puede obtenerse la varianza σ_{44}^2 y las medias y varianzas de $t(i, j)$.

29. Sin embargo, el comportamiento de $N(i, t)$, número de veces que una mujer entra

en el estado S_i en el tiempo t , es difícil de caracterizar. Pero las medias y varianzas asintóticas de $N(i, t)$ pueden obtenerse utilizando la teoría de los procesos reiterativos. En particular se encuentra que la tasa de fecundidad asintótica es $1/\mu_{44}$ ^{32, 33}.

iii) *Modelo de evolución genética en una población de tamaño finito*

30. El estado en el tiempo t se describe por cuatro variables

$$\left. \begin{array}{l} X(t) \text{ — número de varones } aa \\ Y(t) \text{ — número de varones } AA \end{array} \right\} X(t) + Y(t) \leq M$$

$$\left. \begin{array}{l} W(t) \text{ — número de mujeres } aa \\ Z(t) \text{ — número de mujeres } AA \end{array} \right\} W(t) + Z(t) \leq F$$

M y F son constantes. Este es un modelo con generaciones superpuestas. Los fallecimientos ocurren en tiempos aleatorios, siendo la probabilidad de que en $(t, t + dt)$ muera un individuo (aa) , (Aa) o (AA) , $\lambda_1 dt + o(dt)$, $\lambda_2 dt + o(dt)$, $\lambda_3 dt + o(dt)$, respectivamente. Un individuo que muere es reemplazado por otro del mismo sexo formado por la unión de dos gametos, elegido uno de la producción de gametos del varón y otro de la mujer, de la población existente antes del fallecimiento.

31. Supongamos que en el tiempo t el estado es (k, l, r, s) . Entonces las probabilidades condicionales de fallecimientos de individuos de los diferentes tipos, si ha ocurrido una muerte en $(t, t + dt)$, son $k\lambda_1/\Lambda$ (aa - varón), $(M - k - l)\lambda_2/\Lambda$ (Aa - varón), $l\lambda_3/\Lambda$ (AA - varón), $r\lambda_1/\Lambda$ (aa - mujer), $(F - r - s)\lambda_2/\Lambda$ (Aa - mujer) y $s\lambda_3/\Lambda$ (AA - mujer), donde

$$\Lambda = \lambda_1(k + r) + \lambda_2(F + M - k - l - r - s) + \lambda_3(l + s)$$

32. Sean $x(a \rightarrow A)$ e $y(A \rightarrow a)$ las probabilidades de mutación. Entonces, las proporciones de a y A en las producciones de gametos del varón y de la mujer son

$$P_m(a) = \frac{1}{M} [k(l - x) + ly + \frac{1}{2}(M - k - l)(l - x + y)],$$

con expresiones similares para

$$p_m(A), p_f(a) \text{ y } p_f(A)$$

33. Suponiendo un emparejamiento no aleatorio, las probabilidades (lo mismo para los va-

³¹ E. B. Perrin y M. C. Sheps, *Biometrics*, vol. XX (1964), págs. 28 a 45.

³² L. Henry, *Population*, No. 3 (1957), págs. 413 a 444.

³³ L. Henry, *Population*, No. 1 (1961), págs. 27 a 48 y No. 2 (1961), págs. 261 a 282.

rones que para las mujeres) de que el reemplazamiento del individuo que muere sea del tipo (aa) , (Aa) o (AA) , son ³⁴

$$\begin{aligned} p(aa) &= (1-c)p_m(a)p_f(a) + \frac{1}{2}c[p_m(a) + p_f(a)] \\ p(Aa) &= (1-c)[p_m(A)p_f(a) + p_m(a)p_f(A)] \\ p(AA) &= (1-c)p_m(A)p_f(A) + \frac{1}{2}c[p_m(A) + p_f(A)] \\ (0 \leq c \leq 1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pr[(k, l, r, s) \rightarrow (k-1, l, r, s)] &= Pr(\text{muere el varón } aa, \text{ reemplazado por el varón } Aa) \\ &= p(Aa)k\lambda_1/\Lambda \\ Pr[(k, l, r, s) \rightarrow (k, l, r-1, s+1)] &= Pr(\text{muere la mujer } aa, \text{ reemplazada por } AA) \\ &= P(AA)r\lambda_1/\Lambda \end{aligned}$$

35. Este modelo se ha utilizado para estudiar la tasa de aproximación a la homocigosis ^{36, 37}.

c) Modelos de variable continua y de tiempo discreto

i) Modelo de evolución genética

36. Consideremos una población con un tamaño constante N por generación. El estado viene dado por $X(n)$, proporción de un determinado gene en la generación n -ésima. Para un N grande podemos suponer que $X(n)$ es una variable continua ($0 \leq X(n) \leq 1$) con una densidad

$$f(x, n) \left(\int_0^1 f(x, n) dx = 1 \right)$$

37. Suponemos que el proceso es de Markoff siendo $f(y, x)$ la densidad de la distribución condicional de $X(n+1)$, dado $X(n) = x$, ($\int f(y, x) dy = 1$). Tenemos entonces ³⁸

$$f(y, n+1) = \int_0^1 f(y, x) f(x, n) dx$$

Poniendo

$$F(s, n) = \int_0^1 e^{sx} f(x, n) dx$$

Para un emparejamiento aleatorio tenemos $c=0$. Para otra generación que explique el emparejamiento no aleatorio ³⁵.

34: Desde el estado (k, l, r, s) en el tiempo t hay trece transiciones posibles. Las probabilidades de transición pueden escribirse fácilmente; por ejemplo,

Tenemos

$$\begin{aligned} F(s, n+1) &= \int_0^1 e^{sy} f(y, n+1) dy \\ &= \int_0^1 e^{sy} \left[\int_0^1 f(y, x) f(x, n) dx \right] dy \\ &= \int_0^1 \left[\int_0^1 e^{s(y-x)} f(y, x) dy \right] e^{sx} f(x, n) dx \end{aligned}$$

Para una x fija

$$\int_0^1 e^{s(y-x)} f(y, x) dy$$

puede desarrollarse en serie para dar los momentos condicionales de $X(n+1)$. Supongamos

$$\int_0^1 e^{s(y-x)} f(y, x) dy = 1 + sb(x) + \frac{1}{2} s^2/2! \{ a(x) + \dots ;$$

tenemos entonces ³⁹, suponiendo que pueden despreciarse las potencias de s mayores de segundo grado,

$$\begin{aligned} F(s, n+1) &= \int_0^1 [1 + sb(x) + \frac{1}{2} s^2/2! \{ a(x) \}] e^{sx} f(x, n) dx \\ &= F(s, n) + s \int_0^1 e^{sx} [b(x) f(x, n) - \frac{1}{2} \\ &\quad \frac{\delta}{\delta x} \{ a(x) f(x, n) \}] dx \end{aligned}$$

Esto lleva a

$$\frac{1}{2} \frac{\delta}{\delta x} [a(x)f(x)] - b(x)f(x) = 0$$

³⁴ P. A. P. Moran, *Proceedings of the Royale Society*, serie B, vol. CXLIX (1958), págs. 102 a 112.

³⁵ G. A. Watterson, *Annual of Human Genetics*, vol. XXIII (1959), págs. 204 a 220.

³⁶ P. A. Moran, *op. cit.*

³⁷ G. A. Watterson, *op. cit.*

³⁸ G. Malécot, *Publication de l'Institut de Statistique de l'Université de Paris*, vol. VII (1959), págs. 173 a 210.

³⁹ *Ibid.*, págs. 173 a 210.

para la distribución estacionaria asintótica, indicándose por $f(x)$ la función de densidad límite. Resultados semejantes se obtienen⁴⁰ si se supone que $f(y, x)$ es normal con media $x + b(x)$ y varianza $a(x)$. Para el cálculo de $a(x)$ y $b(x)$ por mutación, selección, etc., véase la sección siguiente.

d) *Modelo de variable continua y tiempo continuo*

i) *Proceso de Markoff de variable continua y parámetro continuo*

38. Indíquese por $f(t, x; u, y)$ la densidad de probabilidad condicional de la variable aleatoria $X(u)$, dado $X(t) = x, u > t$.

Sea

$$b(t, x) = \lim_{dt \rightarrow 0} \frac{1}{dt} \int_{|y-x| < \delta} (y-x) f(t, x; t+dt, y) dy$$

$$= \lim_{dt \rightarrow 0} \frac{1}{dt} \int_{|y-x| < \delta} (y-x) f(t-dt, x; t, y) dy$$

y

$$a(t, x) = \lim_{dt \rightarrow 0} \frac{1}{dt} \int_{|y-x| < \delta} (y-x)^2 f(t, x; t+dt, y) dy$$

$$= \lim_{dt \rightarrow 0} \frac{1}{dt} \int_{|y-x| < \delta} (y-x)^2 f(t-dt, x; t, y) dy$$

Podemos considerar $b(t, x)$ y $a(t, x)$ como el cambio de la media y el cambio del cuadrado de la media la variable por unidad de tiempo. Bajo ciertas condiciones de regularidad se puede demostrar⁴¹ que f satisface la ecuación siguiente (llamada ecuación progresiva de Kolmogoroff)

$$\frac{\delta f}{\delta t} = \frac{1}{2} \frac{\delta^2}{\delta y^2} [a(u, y) f(t, x; u, y)]$$

$$+ \frac{\delta}{\delta y} [b(u, y) f(t, x; u, y)]$$

39. En el caso estacionario (o de tiempo homogéneo) escribimos

$$f(t, x; t+u, y) = f(x; u, y), \quad a(t, x) = a(x) \quad \text{y} \quad b(t, x) = b(x)$$

y la ecuación de Kolmogoroff se convierte en

$$\frac{\delta f}{\delta t} = \frac{1}{2} \frac{\delta^2}{\delta y^2} [a(y) f(x; u, y)] - \frac{\delta}{\delta y} [b(y) f(x; u, y)]$$

Esta ecuación se puede resolver para cada x fija, para dar f como una función de u e y , con tal de que se conozcan $a(y)$ y $b(y)$. Estas, a su vez, dependen de los supuestos referentes a la relación entre $X(t)$ y $X(t+dt)$.

ii) *Aplicación al estudio de la evolución genética*

40. Consideremos una población de tamaño fijo N , siendo N lo suficientemente grande para que la frecuencia de los genes se aproxime a una variable continua. $X(t)$ indica la proporción del gene A en el tiempo t . El tiempo t se mide en generaciones y se supone posible una aproximación continua de este tiempo discreto.

41. Se supone que la transición de una generación a la siguiente tiene lugar de la manera siguiente:

42. Empezamos con N individuos de la generación n -ésima de los que $X_n, 2Y_n, Z_n$, son AA, Aa y aa , respectivamente. Estos individuos contribuyen al patrimonio de gametos, dando origen a la siguiente generación, siendo la proporción de A en dicho conjunto

$$x = [X_n + Y_n] / N$$

Debido a la mutación, la inmigración y la selección de gametos la proporción de A en el citado patrimonio que contribuya efectivamente al nacimiento de la siguiente generación es diferente de x , digamos que es x_1 . Si $u(A \rightarrow a)$ y $v(a \rightarrow A)$ son las tasas de mutación entonces

$$x_1 = x(1-u) + (1-x)v$$

Si m es la tasa de inmigración, la población procreadora consiste de "inmigrantes" (fracción m) y "autóctonos" (fracción $1-m$), de modo que

$$x_1 = x(1-m) + mc,$$

siendo c la proporción de A entre los inmigrantes. Debido a la selección de gametos tenemos

$$\frac{x_1}{1-x_1} = (1-s) \frac{x}{1-x},$$

donde A o a tienen una ventaja selectiva sobre su alelomorfo según sea $s > 0$ o $s \leq 0$. Si s es pequeño tenemos, aproximadamente,

$$x_1 = x + sx(1-x)$$

⁴⁰ G. Malécot, *Les mathématiques de l'hérédité* (Paris, Masson, 1948).

⁴¹ A. T. Bharucha-Reid, *Elements of the Theory of Markov Processes and their Applications* (Nueva York, McGraw-Hill, 1960).

Cuando están presentes estos tres factores, suponemos que los efectos son aditivos y tenemos

$$x_1 = x + \Delta x = x + \{v(1-x) - ux\} + \{m(c-x)\} + \{sx(1-x)\}$$

43. Se supone que el nacimiento de los individuos de la generación $(n+1)$ -ésima resulta del emparejamiento aleatorio. Considerando el efecto endogámico debido al limitado tamaño de la población, la hipótesis de un emparejamiento aleatorio equivale a seleccionar I_{N_1} individuos de la generación $(n+1)$ -ésima con las siguientes probabilidades (distribución multinomial)

$$\begin{aligned} P(AA) &= x_1(x_1 + \lambda y_1) = P & x_1 + y_1 &= 1 \\ P(Aa) &= 2x_1y_1(1-\lambda) = 2Q & \lambda &= \text{Coeficiente de endogamia} \\ P(aa) &= y_1(y_1 + \lambda x) = R \end{aligned}$$

44. Supongamos que el número real de cigotos al nacer son X_{n+1} , $2Y_{n+1}$, Z_{n+1} (suma = N_1). Debido a la selección cigótica el número de cigotos que llegan de hecho a la fase procreadora son αX_{n+1} , $2\beta Y_{n+1}$, γZ_{n+1} , α , β , γ son las viabilidades relativas de los cigotos. Para mantener constante el tamaño de la población escogemos N_1 , tal que

$$E(\alpha X_{n+1} + 2\beta Y_{n+1} + \gamma Z_{n+1}) = \alpha E(X_{n+1}) + 2\beta E(Y_{n+1}) + \gamma E(Z_{n+1}) = N,$$

esto es,

$$(\alpha P + 2\beta Q + \gamma R) N_1 = N$$

45. La producción de gametos de estos individuos tendrá ahora A genes en la proporción

$$z = [\alpha X_{n+1} + \beta Y_{n+1}] / N$$

z es, de este modo, una variable aleatoria relacionada con el valor inicial x por medio de las variables aleatorias X_{n+1} , Y_{n+1} , Z_{n+1} . Tenemos

$$\begin{aligned} E(z) &= (1/N) [\alpha E(X_{n+1}) + \beta E(Y_{n+1})] \\ &= (N_1/N) [\alpha P + \beta Q] \\ &= (\alpha P + \beta Q) / (\alpha P + 2\beta Q + \gamma R), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(z) &= (1/N^2) [\alpha^2 \text{Var}(X_{n+1}) + \beta^2 \text{Var}(Y_{n+1}) + \\ &+ 2\alpha\beta \text{Cov}(X_{n+1}, Y_{n+1})] \\ &= (1/2N) [2\alpha^2 P(1-P) + \beta^2 Q(1-2Q) - \\ &- 4\alpha\beta PQ] / [\alpha P + 2\beta Q + \gamma R] \end{aligned}$$

Podemos ya obtener $b(x)$ y $a(x)$. En efecto,

$$\begin{aligned} b(x) &= E(z) - x \\ a(x) &= E[(z-x)^2] = \text{Var}(z) + [E(z) - x]^2 \end{aligned}$$

46. En casos especiales podemos tomar α , β , γ como sigue: $\alpha = \beta = \gamma$ (carente de selección cigótica); $\alpha : \beta : \gamma = 1 : s : 1 - s$ (selección genética uniforme); $\alpha : \beta : \gamma = 1 : 1 : 1 - s$ (selección con dominancia); $\alpha : \beta : \gamma = 1 - s : 1 : 1 - s$ (superioridad heterocigótica).

47. Ahora se puede intentar la solución exacta de la ecuación progresiva y se ha obtenido en algunos casos especiales por Kimura^{42, 43, 44}. La solución del estado constante ($\delta f / \delta u = 0$) viene dada por

$$f(x) = [K/a(x)] \exp \left[2 \int \{ b(x)/a(x) \} dx \right]$$

S. Wright relaciona formas especiales de esta solución en los diferentes casos⁴⁵.

48. Para los que están interesados en detalles de estos modelos demográficos, nos referimos a las fuentes relacionadas en las notas a pie de página reseñadas en este trabajo. Además de esas fuentes, se encontrará una detallada bibliografía en las fuentes indicadas en las notas^{15, 16, 22, 39} y⁴¹. Otros escritos que tratan el tema son los de D. Basu⁴⁶, V. M. Dandekar⁴⁷ y W. F. Taylor⁴⁸.

⁴² M. Kimura, *Biometrics*, vol. XII (1956), págs. 57 a 66.

⁴³ M. Kimura, *Annual of Mathematical Statistics*, vol. XXVIII (1957), págs. 882 a 901.

⁴⁴ M. Kimura, *Genetics*, vol. XLVII (1962), págs. 713 a 719.

⁴⁵ S. Wright, *Stochastic Models in Medicine and Biology* (Madison, Wisconsin, University of Wisconsin Press, 1964), págs. 119 a 244.

⁴⁶ D. Basu, *Sankhya*, vol. XV (1955), págs. 251 a 252.

⁴⁷ V. M. Dandekar, *Sankhya*, vol. XV (1955), páginas 237 a 250.

⁴⁸ W. F. Taylor, *Proceedings of the Third Berkeley Symposium on Statistics and Problems*, vol. IV (1961), págs. 347 a 368.

El empleo de modelos demográficos

SULLY LEDERMANN

1. La expresión de “modelo” es reciente, pero la utilización de modelos remonta a los más lejanos ensayos de descripción y de explicación de los fenómenos naturales. El sistema astronómico de Ptolomeo, con la tierra en el centro del mundo; después el de Copérnico, con el sol en el centro del mundo, son modelos célebres.

2. El concepto de modelos se identifica con una formalización de la realidad concreta. Aquí consideraremos solamente la formalización matemática¹.

3. La elaboración de los modelos supone un mínimo de teoría científica previa. No se identifican con la teoría, la cual es una construcción más vasta, sino, como observa Malinvoid, “se aplican a la parte más crucial de la teoría”.

4. Proporcionan con este hecho las pruebas más sensibles de su validez. Contribuyen así, de una manera precisa, a la crítica y al perfeccionamiento de la hipótesis base, que se hallan en el centro del progreso de las ciencias.

5. Notemos también que la simple construcción de un modelo, incluso en caso de que deba estar desprovisto de aplicación numérica, puede contribuir potentemente a la elaboración de una teoría.

6. Los modelos presentan ciertas características que permiten su clasificación. Aquí examinaremos algunas características sencillas, en unos ejemplos.

¹ Los modelos no matemáticos (maqueta reducida de navío o de avión, ensayo en agua o en aire, etc.) son raros en demografía. Existe, sin embargo, de este género en el Institut national d'études démographiques una superficie en yeso que representa la evolución del efectivo de la población masculina francesa según la edad para el período 1930-1980. Es un ejemplo de modelo demográfico no matemático.

EJEMPLO I

7. Formalización matemática, el modelo comienza con la relación contable

$$P_2 = P_1 + N - D + I - E$$

8. Esta relación da el efectivo de la población de un territorio en la fecha número 2, conociendo el efectivo en la fecha número 1, el número N de los nacimientos, el D de las defunciones, I de los inmigrantes, E de los emigrantes.

9. Si se poseen los datos P_1 , N , D , I y E , es inútil efectuar un censo de la población en la fecha número 2. El modelo, sustituto de la realidad concreta, proporciona el efectivo P_2 buscado.

Observaciones

10. Al adoptar la terminología de los economistas se pueden distinguir en este ejemplo las variables exógenas P_1 , N , D , I y E , cuyo valor numérico se toma exteriormente al modelo, y una variable endógena P_2 , cuyo valor resulta de la función matemática de las variables exógenas propuesta por el modelo. Hay aquí una relación de causalidad en el tránsito de las variables exógenas a la variable endógena, pero no siempre es este el caso.

a) Cada variable puede ser endógena a su vez, sin que sea necesario modificar el modelo; ejemplo:

$$D = P_1 - P_2 + I - E$$

b) Este modelo es determinista. Estando fijadas las variables exógenas numéricamente, la variable endógena queda perfectamente determinada.

c) El modelo $P_2 = f(P_1, N, D, I, E)$ se construye a partir de un análisis de la estructura

del paso de P_1 a P_2 . ¿Qué ejerce su acción o influye sobre qué y cómo?

d) La relación entre P_2 y P_1 es completa. El modelo no es aquí una representación simplificada de la realidad: caso excepcional, que no se encuentra apenas más que al nivel de las relaciones contables.

EJEMPLO II

11. Sea n duración de un matrimonio medido por el número n de ciclos de ovulación de la esposa desde el principio de la unión². Sea p la probabilidad de concebir en el curso de un ciclo, supuesta igual para todas las mujeres y constante en el tiempo. El efectivo de las mujeres que todavía no han concebido a duraciones de matrimonio iguales a 1, 2, ..., n ciclos es (con N = número de mujeres casadas):

$$f = N(1-p)^n$$

12. Para $N = 1.000$, $p = 0,30$, y $n = 12$ ciclos, se tendrá por ejemplo, $f = 14$ mujeres de cada 1.000 que no han concebido todavía en el duodécimo ciclo.

Observaciones

a) Como el precedente, este modelo proviene de un análisis previo de estructura: aquí el tránsito de N y p al efectivo final f .

b) Es una representación simplificada de la realidad porque la probabilidad p se supone: i) igual para las N mujeres; ii) constante en el tiempo.

c) El modelo es determinista: fijándose numéricamente p y N , el efectivo f final está bien determinado.

d) El valor de f no es rigurosamente válido más que si se satisfacen las dos hipótesis i) y ii).

e) Se puede, naturalmente, intentar perfeccionar el modelo al introducir subgrupos de mujeres caracterizados por probabilidades diferentes. Se puede, en consecuencia, en los subgrupos, ensayar el hacer variar las probabilidades en el tiempo. Se llegaría así para el cálculo del coeficiente f final y global a una combinación de modelos "microdemográficos", de una for-

malización matemática tanto menos manejable cuanto mayor es el número de modelos microdemográficos movilizadas.

13. La experiencia demuestra que este procedimiento raramente conduce a un modelo "macrodemográfico" sencillo, es decir, a un modelo de relaciones simples entre masas de unidades.

EJEMPLO III

14. El examen de 154 tablas de mortalidad muestra que hay relación lineal media, por ejemplo, entre los logaritmos del cociente de mortalidad de cero y cinco años, y del cociente de otro grupo de edades, diez a quince años por ejemplo³:

$$\log \hat{5}q_{10} (MF) = -0,9058 + 0,903 \ 56 \log \ 5q_0 (MF) + 0,125 \ e$$

Para $\hat{5}q_{10} (MF) = 60$ por 1.000, por ejemplo, se tiene $\log 60 = 1,778 \ 15$ y $\log \hat{5}q_{10} = 0,700 \ 9 + 0,125 \ e$, con e variable gaussiana reducida de media cero y de variable unidad. El 95 por 100 de los valores de e está comprendido en el intervalo más o menos 2. El valor $\ 5q_{10}$ se encuentra por consiguiente en el intervalo 2,8 a 8,9. El valor estimado corresponde a $e = 0$, es decir, $\ 5q_{10} = 5,02$.

Observaciones

15. El modelo no proviene de un análisis de la estructura del tránsito de la mortalidad del grupo cero a cinco años a la del grupo diez a quince años. Se ha comprobado solamente, de una manera empírica, que esta relación lineal media existía para las 154 tablas de mortalidad, es decir, para una variación de $\ 5q_{10}$ que va sensiblemente de 20 a 450 por 1.000.

16. Reflexionando, se pueden diagnosticar dos influencias preponderantes:

1) La diferencia de edades entre los individuos de los dos grupos considerados, factor común a las diversas poblaciones y que, en este caso, debe traducirse por unos valores $\ 5q_{10}$ inferiores en general a los valores $\ 5q_0$.

2) El ambiente local, proporcionando ventaja simultáneamente (o desventaja) a la probabilidad de supervivencia de los dos grupos de individuos, factor común a los dos grupos y variable de una población a otra. Este último

² Ejemplo tomado de P. Vincent, "Recherches sur la fécondité biologique. Etude d'un groupe de familles nombreuses", *Travaux et documents*, cuaderno No. 37 (París, Instituto Nacional de Estudios Demográficos, 1961).

³ Los cocientes de la fórmula son cocientes por 1.000.

constituye netamente el origen de la regresión lineal comprobada sobre los logaritmos de ${}_5q_0$ y ${}_5q_{10}$.

17. Pero se trata ahí de explicación cualitativa *a posteriori* (por qué, por ejemplo, es la relación lineal para los logaritmos, actualmente no hay respuesta). Las estimaciones de ${}_5q_{10}$ dadas por fuera del intervalo ${}_5q_0 = 20$ a 450 por 1.000 , están por este hecho sujetas a reservas, tanto más cuanto más nos alejamos de este intervalo, porque el modelo carece de fundamento demográfico teórico.

a) El modelo proporciona una estimación de ${}_5q_{10}$ "aproximadamente" formalizada en el término aleatorio e . El modelo se llama aleatorio, o estocástico, o probabilístico, o también estadístico. La terminología no es fija.

b) Permite utilizar una causalidad parcial o una simple covariable parcial al tener en cuenta por completo múltiples factores desconocidos o una influencia demasiado complicada de formular.

c) La simulación del comportamiento de e se confía a una distribución teórica, aquí gaussiana. Esta distribución capta el carácter sensiblemente simétrico de las desviaciones a la tendencia lineal; la densidad teórica de probabilidad da también una imagen aceptable de la densidad respectiva de las desviaciones; la probabilidad teórica de desviaciones exteriores al intervalo más o menos 3σ es tan débil que se pueden cerrar los ojos sobre la extensión de la variable teórica "normal", $-\infty$ y $+\infty$, inconcebible para la variable concreta.

d) La variable exógena es ${}_5q_{10}$ y la variable endógena ${}_5q_0$. Precisarlos es indispensable, porque el estimador no es simétrico. Cambiemos los papeles de las variables: la mejor estimación de $\log {}_5q_0$ (ex variable exógena), a partir de $\log {}_5q_{10}$ (ex variable endógena) no es dada por:

$$\log {}_5q_0 = \frac{0,9058 + \log {}_5q_{10} - 0,125e}{0,90356} \\ = 1,002 + 1,1067 {}_5q_{10} - 0,138e$$

sino por:

$$\log {}_5q_0 = 1,2154 + 0,8934 \log {}_5q_{10} + 0,124e,$$

es decir, por otro estimador que el precedente invertido. El valor numérico de sus coeficientes depende de la especificación de las variables.

e) El valor tomado por ${}_5q_1$ no es la causa del valor ${}_5q_{10}$ observado (y recíprocamente). Hay so-

lamente covariación debida a factores comunes. La ley de probabilidad condicional de la variable endógena puede ser captada de diversas maneras. En lugar de adoptar una regresión lineal relativa a los logaritmos se habría podido ajustar por ejemplo un polinomio del segundo o tercer grado en ${}_5q_0$ que habría dado valores medios de ${}_5q_{10}$ (y no ya el logaritmo). Se efectúa aquí, por consiguiente, un deslizamiento de la noción de modelo a la de estimador, al cual se impone poseer ciertas cualidades (convergencia, carencia de distorsión, etc.). Con respecto a los datos numéricos, las exigencias pueden ser contradictorias, y eventualmente es preciso elegir entre varios estimadores posibles, desigualmente satisfactorio.

f) La determinación de los coeficientes numéricos de modelo se realizan mediante el método de los mínimos cuadrados, el cual hace mínimo el error cuadrático medio de la estimación, por consiguiente, la "pérdida" sufrida por el utilizador por el hecho del resultado obligatoriamente erróneo proporcionado por el estimador. El valor ${}_5q_{10} = 5,02$ para ${}_5q_0 = 60$, corresponde a esta minimización (en el universo logarítmico, pero no en el de los cocientes mismos: aquí se ha dado prioridad a otra cualidad de estimador).

EJEMPLO IV

18. El proceso de reproducción puede representarse por un encadenamiento de fenómenos aleatorios. En cada instante de su vida una mujer se encuentra en uno de los estados S tales que:

S_0 = período inicial estéril previo a la pubertad;
 S_1 = período de fecundidad anterior a la unión sexual;
 S_2 = período de fecundabilidad;
 etcétera.

19. El tránsito de un estado a otro se caracteriza por una variación de la probabilidad de fecundación, y conjuntamente por la aparición aleatoria, de fecundaciones. La duración de permanencia de una mujer en uno de los estados se considera igualmente como una variable aleatoria, caracterizada por una distribución de frecuencia. Aquí se trata de un modelo demográfico que utiliza la teoría de los procesos estocásticos⁴.

⁴ Ejemplo tomado de H. Hyrenius e I. Adolsfen, *A fertility simulation model* (Göteborg, 1964).

20. Estos procesos son objeto de la comunicación del señor Joshi en esta misma sesión, y no nos extenderemos sobre sus características particulares.

21. Observemos solamente que esta clase de modelo realiza el tránsito del microdemográfico al macrodemográfico, por intermedio de un operador de transición y de agregación, el cual asegura el juego libre de los individuos (juego convencional todavía, porque hay simplificaciones al nivel de los micromodelos) y la síntesis de estas libertades individuales, para desembocar finalmente en resultados macrodemográficos.

CONCLUSIÓN

22. Los ejemplos precedentes han permitido presentar algunas de las características más sencillas de los modelos matemáticos utilizados en demografía. Resumámoslas:

1) Un modelo es en general una representación simplificada de la realidad.

2) Las variables pueden clasificarse en exógenas y endógenas. Las variables exógenas son aquellas cuyo valor se toma en el exterior del modelo. Las variables endógenas son aquellas cuyo valor proviene, de alguna manera, del interior del modelo: resulta de la función matemática de las variables exógenas puesta por el modelo.

3) Dos grandes clases de modelos: *a)* determinista, y *b)* aleatorio, o también probabilístico o estocástico. En los modelos deterministas el valor de las variables endógenas está perfectamente determinado cuando se ha dado su valor a las variables exógenas. En los modelos aleatorios el valor de las variables está solamente determinado "aproximadamente", cuya existencia organiza un submodelo probabilístico (leyes teóricas de distribución de frecuencias, etc.). En los modelos aleatorios se produce frecuentemente un deslizamiento de la noción de modelo a la de estimador, al cual se pueden exigir ciertas cualidades (carencia de distorsión, con-

vergencia, etc.). Este estimador está ligado a la variable a estimar. Es una razón, entre otras, por la cual la forma de los modelos aleatorios no es, en general, independiente de la especificación de las variables en endógenas y exógenas. No son simétricas en cuanto a las variables.

4) Podrían considerarse dos clases extremas de modelos, con una clase intermedia que combina las características de los extremos: *a)* Los modelos pueden determinarse a partir de un análisis previo o de estructura, más o menos intenso, es decir, a partir de un cierto número de relaciones de causalidad entre las variables exógenas y endógenas; *b)* determinarse sin análisis de estructura, a partir de un reconocimiento empírico de simples covariaciones; *c)* la clase intermedia es la de los modelos que combinan las dos facetas precedentes. Los modelos que no se basan en un análisis previo de estructura son frecuentes y prestan los más grandes servicios. Pero desprovistos de fundamento teórico en cuanto a los dominios a los cuales se aplican, las previsiones que proporcionan están naturalmente sujetas a reserva, cuando se extrapola fuera de las zonas de las observaciones empíricas disponibles.

5) Podrían considerarse otras dos clases todavía: *a)* Los modelos pertinentes de la microdemografía, es decir, relativos a unidades demográficas pequeñas: el individuo, colectividades restringidas, etc.; *b)* los modelos pertinentes de la macrodemografía. Estos últimos intentan captar solamente relaciones entre masas importantes de unidades. Estas dos clases de modelos no son en general de la misma naturaleza, y la agregación de un gran número de modelos microdemográficos no proporcionan, en general, salvo en economía, modelos macrodemográficos sencillos y manejables. Se ha dado, sin embargo, un paso decisivo en este dominio con los procesos estocásticos (simulación, etc.), que aseguran este tránsito y cuya utilización práctica está ligada a las posibilidades de cálculo ofrecidas por las máquinas electrónicas.

La ampliación del campo de las investigaciones demográficas mediante encuestas por muestreo

FORREST E. LINDER

1. Existen muchas vías científicas por medio de las cuales se ensanchan las fronteras del conocimiento demográfico. Incluyen aquéllas los censos oficiales, los sistemas de registro civil, los estudios ocasionales de grupos asequibles, las investigaciones intensivas de tipo epidemiológico, las pesquisas antropológicas minuciosas y una extensa y heterogénea variedad de actividades que a menudo se agrupan indistintamente bajo el encabezamiento de "encuestas o investigaciones muestrales".

2. La utilidad del conjunto de las investigaciones muestrales, como un medio de extender el campo de los estudios demográficos, podría estudiarse de una manera general, pero el estudio puede ser más preciso si se limita a la consideración de las encuestas muestrales que se basan en la sólida teoría de la probabilidad, que se deducen de una muestra de individuos u hogares y que utilizan las técnicas de la entrevista para recoger la información.

3. La consideración de las posibles contribuciones de las encuestas muestrales de ese tipo debe estar en relación con la calidad y cantidad de los datos demográficos básicos proporcionados por las fuentes tradicionales. Las fuentes tradicionales, a saber, los censos decenales o quinquenales y el sistema continuo de registro civil han suministrado durante decenios, y seguramente continuarán suministrando, los hechos fundamentales para conocer la estructura y cambios de las poblaciones nacionales. Con frecuencia se da por sentado que las fuentes tradicionales serían adecuadas o suficientes si estuvieran perfeccionadas a un alto nivel de eficiencia y que las investigaciones muestrales únicamente son un método sustitutivo y provisional para utilizar principalmente en los países en vías de desarrollo.

4. Nadie puede discutir el valor y economía de los métodos de investigación muestral en

países donde las fuentes demográficas tradicionales no funcionan eficazmente. Es cierto que en algunas regiones el método de investigación muestral puede ser la única fuente disponible de datos, pero el énfasis con que se habla del uso de las encuestas muestrales en países en vías de desarrollo tiende a ocultar el hecho de que, incluso en los países más avanzados, los censos y los sistemas de registro civil son necesariamente fuentes insuficientes y que las investigaciones muestrales en tales regiones ocupan un lugar principal y un papel de importancia creciente como método para la recogida de datos demográficos.

5. No es necesario exponer con detalle las limitaciones fundamentales que tienen los métodos censales y de registro, aun cuando éstos estén sumamente perfeccionados. El método de censo general es extremadamente costoso y, por esta razón, sólo se puede disponer de datos de nuevos censos una vez cada diez años. Incluso con los métodos modernos, el tiempo que se necesita para la elaboración e impresión de los resultados es largo. Otro factor de las limitaciones es que, por razones técnicas y políticas, la lista de conceptos sobre los que se recopilan datos no es extensa. El sistema de registro civil, como fuente de datos demográficos, resulta limitado en un sistema de captación exhaustiva de inscripciones; trae consigo problemas de elaboración y retrasos en la divulgación de los datos tabulados. El carácter legal del proceso de registro, y el uso de las actas de nacimiento y defunción para muchos fines públicos, las hace inadecuadas como instrumentos para la recogida de multitud de hechos demográficos, sociales y económicos.

6. El examen de las diversas recomendaciones internacionales y regionales, con respecto a los conceptos a incluir en los sistemas censales y de estadísticas vitales, pone de manifiesto que

esos conceptos quedan muy cortos en cuanto a satisfacer los intereses universales de la moderna demografía. Es cierto que la mayoría de esas recomendaciones tiende a definir programas básicos, destinados a países cuyas fuentes estadísticas son mínimas, pero el análisis de la lista de las materias abarcadas por los sistemas censal y de registro de los países más avanzados lleva a la conclusión de que los datos son también insuficientes para las naciones desarrolladas.

7. Las limitaciones generales de los sistemas censal y de registro civil, aun de los muy perfeccionados, han conducido a un rápido aumento del uso de las investigaciones muestrales en los países que están adelantados en sus métodos estadísticos. Estas investigaciones, por lo general, no se dirigen solamente a la recogida de datos demográficos o sobre la fecundidad, sino que recogen también una amplia serie de datos sociales, económicos, laborales o sanitarios, con los que se relacionan factores puramente demográficos o para los cuales los datos de la población constituyen una base. Programas de investigaciones muestrales de ese tipo se han llevado a cabo en países tales como el Canadá, la República Federal Alemana, Japón, Reino Unido, Estados Unidos y otras naciones que disponen de eficientes programas censales y de registro.

8. Los estudios en que, una parte, definida o indefinida, de la población se cubre mediante adecuados procedimientos de recogida de datos, no son nuevos, naturalmente. Sin embargo, recientemente el continuo progreso de la teoría y del método de las encuestas está creando un instrumento mucho más agudo y mejor que el que se venía utilizando hasta ahora. Esos avances teóricos y metodológicos han tenido lugar en cinco principales terrenos:

a) *Perfeccionamiento de la teoría y el diseño de las muestras.* El moderno diseño de encuestas es muy complicado y mucho más eficaz que los primitivos y sencillos diseños aleatorios. Hoy es perfectamente posible que una encuesta tenga características tales como intensa estratificación, estructura polietápica de los conglomerados y esquemas de selección controlada.

b) *Estimación compleja por máquinas calculadoras.* Al desarrollo de diseños más elaborados han acompañado métodos de estimación de mayor eficiencia y adicional complejidad. Estos métodos hacen hincapié en el uso de toda la información apropiada al caso, y a menudo emplean largas rutinas de cálculo que, teóricamen-

te, siempre fueron posibles, pero que económicamente se hicieron factibles sólo cuando se adaptaron a la capacidad de las calculadoras electrónicas.

c) *Mejora y valoración de la respuesta.* En una entrevista hay menos aceptación de respuestas de valor convenido o al pie de la letra. Ahora se presta mucha atención al arte y ciencia del mejor diseño del cuestionario. El diseño de la encuesta y los procesos de estimación se disponen de modo que facilitan no solamente el cálculo de los errores de muestreo, sino también el de las componentes del error de medición, y permiten una mejor valoración de la calidad de los resultados de la encuesta.

d) *Control de campo.* El desarrollo de métodos más rigurosos de organización y control de campo ha rellenado la laguna, potencialmente peligrosa, que existe entre el plan de una encuesta y su ejecución.

e) *Desarrollo tecnológico de la elaboración de datos.* La aparición del computador electrónico fue rodeada de una gran publicidad, pero, conjuntamente, otros auxiliares de la elaboración pueden producir un impacto tan grande, sobre los datos de la encuesta, como el del computador. Además del tradicional equipo de fichas perforadas, esos auxiliares influyen una amplia serie de aparatos ópticos, mecánicos, eléctricos y electrónicos que mejoran el registro y la transcripción de la información, reducen los errores de la elaboración y contribuyen, en gran manera, a la mejor calidad de toda la producción final.

9. Los avances teóricos y operaciones continúan, aumentando con ello las ventajas intrínsecas del método de investigación muestral. Es cierto que algunas de esas ventajas han incrementado también el valor y la solidez de los métodos censales corrientes, pero el uso del muestreo ha tenido como consecuencia el que se preste una atención suplementaria al problema global de las fuentes del error de medición. Debido a que las investigaciones muestrales trabajan, por lo general, con muestras mucho más pequeñas que la población que se estudia, es posible mantener mejor control de la serie completa de operaciones de recogida y elaboración de datos. El reducido volumen del material a recoger permite una rapidez y una flexibilidad que constituyen una gran ventaja. El carácter legal del sistema de registro civil significa que su contenido y forma de operar son "cerrados" y que las revisiones a que está sujeto sólo se producen muy de

tarde en tarde o son de menor cuantía. El engorroso procedimiento de un censo general es demasiado gravoso para repetirlo, salvo a intervalos quinquenales o decenales. El espacio-tiempo total de la operación, por otra parte, se puede extender a lo largo de un período de un año o menos, y algunas operaciones de la encuesta, que subsiguen, pueden proporcionar datos sobre nuevas materias en forma trimestral o mensual. La disminución del volumen de datos y el acortamiento del período de tiempo dan como resultado una reducción en los costes. Esta economía a su vez permite aumentar la frecuencia de la recogida de datos y ser más liberal en cuanto a la lista de temas a tratar.

10. Las ventajas intrínsecas que se obtienen, como consecuencia del más reducido coste y de la más pequeña extensión de la encuesta muestral, significan que cada entrevista puede ser más intensiva y abarcar una serie más amplia de hechos interrelacionados, de lo que puedan hacerlo el censo o el sistema del registro civil. Queda abierto el camino hacia un fructífero análisis, con gran detalle de factores recíprocamente relacionados, que va más allá de lo que hasta ahora ha sido posible. La utilización de las entrevistas intensivas quiere decir que la encuesta se puede dirigir más agudamente a la explotación profunda de un asunto y permite a la demografía moverse en una fase más científica de desarrollo, que supera a la etapa meramente descriptiva. En muchos estudios de la fecundidad y de otros factores demográficos, las encuestas o investigaciones de probabilidad proporcionan, además de la información del numerador, los datos fundamentales del denominador, sin los cuales no se pueden calcular tasas y razones significativas.

11. La forma en que esas ventajas pueden ser aprovechadas, para ampliar el campo de las investigaciones demográficas, se puede apreciar examinando la serie de materias que se consideran apropiadas para ser estudiadas con datos recogidos por encuestas. Los modernos estudios de demografía, que se interesan, no solamente por la estructura estática de la población, sino también por las fuerzas que influyen en las distribuciones de la población, se ocupan necesariamente de una serie de materias mucho más extensas que la formada por las propias variables demográficas fundamentales. El interés, naturalmente, se extiende a la natalidad y a los factores, actitudes y prácticas que afectan a la fecundidad. La mortalidad y la causa de muerte, en relación con la edad, constituyen

la base de un instrumento esencial para el análisis y la investigación demográficos. La distribución geográfica de los individuos y la estructura de la población, cambiante de una zona de un país a otra o de los sectores rurales a los urbanos, tienen relación con los elementos de la natalidad y de la mortalidad. Aparte de esto, a la demografía le interesa tanto el volumen de la población como la calidad y características de la misma. Se interesa por los factores cualitativos no sólo debido a su efecto determinante sobre la cantidad, sino también porque la calidad de la población es un terreno propio para el estudio demográfico.

12. Los intereses demográficos se extienden a los amplios campos de la salud y la nutrición, a las características docentes y culturales y al comportamiento económico de la gente. El programa de la Conferencia Mundial de la Población de 1965 incluye, entre otras cosas, sesiones plenarias o reuniones de los grupos de discusión sobre fecundidad, mortalidad, migración interna, oferta de trabajo y ocupación, fomento de la enseñanza, desarrollo de la agricultura y suministro de alimentos, crecimiento urbano y vivienda, aspectos demográficos del ahorro, inversiones e industrialización y aspectos demográficos del crecimiento económico. ¿Dónde —es posible que se pregunte— están las fuentes de datos para esa cobertura, casi universal, del interés demográfico? Es cierto, desde luego, que, además del sistema corriente de inscripción de los hechos vitales y de los censos de población, existe el censo agrario, el censo de viviendas y un enorme arsenal de sistemas tradicionales de información que proporcionan datos sobre enseñanza, empleo, comercio y otros factores sociales y económicos.

13. Para el análisis demográfico, a menudo, es importante estudiar la relación recíproca de esos factores. La que frecuentemente es esencial no es un sistema que proporciona macrodatos, expresados en sumas totales, sino más bien microdatos en los que cada variable pueda determinarse para cada individuo y sea posible desarrollarla de forma que presente distribuciones y relaciones establecidas a partir de observaciones separadas para cada miembro aislado de la población. Otra técnica prometedora, que se está utilizando en el análisis demográfico, es la simulación de poblaciones humanas mediante las calculadoras electrónicas. Los métodos de simulación requieren, para ser eficientes, una importante participación de parámetros del mundo real. La investigación mues-

tral es quizá el más eficaz instrumento para obtener la variedad y detalle de datos que se necesitan. En estas aplicaciones es donde la adaptabilidad y flexibilidad del método muestral tienen sus máximas posibilidades—potencial cada vez más—, reconocido y eficazmente utilizado, tanto en los países altamente desarrollados como en los países que se encuentran en las primeras etapas del desarrollo económico.

14. La lista completa de los temas importantes para el análisis demográfico, que virtualmente son susceptibles de ser investigados mediante el método de encuestas por muestreo, cubriría prácticamente todo el campo del conocimiento estadístico. Esa cobertura potencial de la materia de que se trata, combinada con un método de investigación que es flexible, rápido, manejable y relativamente económico, abre un amplio e incitante campo para el demógrafo; sin embargo, existen peligros de carácter serio que deben tenerse en cuenta. La investigación por muestreo no es un "ábrete sésamo" para el conocimiento demográfico.

15. La teoría del muestreo, propiamente dicha, se refiere solamente a la conexión entre un subgrupo de respuestas y el grupo de respuestas teóricamente completo. La teoría proporciona la base para la selección correcta del subgrupo, mediante la estimación de los parámetros del grupo completo y de los errores, que es de esperar existan, por el hecho de haber examinado el subgrupo en lugar de examinar el grupo completo. Ninguno de esos puntos está relacionado con la validez del grupo completo de respuestas como reflejo veraz de los hechos investigados. Tanto las investigaciones por muestreo como la recogida de datos de toda la población en estudio, están sujetas a errores de respuesta cuya magnitud se desconoce *a priori*.

16. El diseño de las investigaciones por muestreo y las recomendaciones para los procedimientos a emplear crean la necesidad de una cuidadosa determinación de conceptos y definiciones, y de las relaciones del diseño con las fases operativas. Además, una investigación correcta exige un firme control sobre los procedimientos que se utilicen, para mantenerlos en una razonable conformidad con el diseño teórico. Todos estos requisitos promueven y facilitan la valoración del error total de la medición y de la respuesta, pero no existe nada en este proceso que garantice la validez de la contestación.

17. El proceso de recogida de datos mediante entrevista está sujeto a numerosos defec-

tos procedentes de simple pérdida de memoria, supresión consciente de hechos conocidos, sesgos de deformación u omisión resultantes de mecanismos psicológicos, cambios en las referencias de tiempo recordado, posible ambigüedad y falta de claridad en los conceptos y preguntas sesgos creados por el entrevistador, falta de armonía y otros muchos factores quizá aún no identificados.

18. Al ampliar rápidamente la recogida de información utilizando encuestas, podemos decir, con numerosos investigadores de las ciencias sociales, que nos estamos aproximando a una importante crisis en la investigación social y demográfica, puesto que la investigación metodológica de los problemas de respuesta no está recibiendo la atención cuidadosa e intensa que merece. Es posible que se pueda asegurar que, siempre que la validez de los datos de una investigación por entrevistas se dispute rigurosamente mediante pruebas o verificaciones objetivas, la validez de tales datos no llega a satisfacer nuestras esperanzas. La ciencia de la entrevista encuestadora está en su infancia y se precisa un notabilísimo aumento en la cultura técnica antes de que la investigación por entrevistas se convierta en un instrumento de fiabilidad conocida. Esto no es ninguna afirmación de que no se pueda hacer nada con el potencial del método de encuestas, ya que esos defectos no son aplicables a otros métodos de recogida de datos. Los defectos de los actuales métodos de encuesta cederán ante una seria investigación metódicamente sostenida. Se pueden delimitar áreas en las que los métodos presentes darán resultados satisfactoriamente exactos. Para aquellas áreas en que los métodos de hoy en día son inadecuados, es posible medir la magnitud del sesgo de la respuesta de modo que los datos sean utilizables para algunos fines, aun cuando no lo sean para estudios que requieren datos rigurosamente perfectos.

19. Los nuevos avances en la metodología ofrecen al demógrafo un procedimiento de aumentar notablemente el campo de las investigaciones demográficas a través del empleo de las investigaciones por muestreo; no obstante, sin la adecuada atención a los problemas del diseño de la investigación y de la validez de la respuesta, estos nuevos instrumentos pueden conducir al desastre científico. Prestando la debida atención a esos factores, una nueva y fructuosa era de investigación demográfica se presenta ante nuestra vista.

Utilización de máquinas electrónicas en los modelos demográficos

LUU-MAU-THANH

INTRODUCCIÓN

1. La utilización de las máquinas electrónicas está todavía poco desarrollada al nivel de la investigación demográfica: carencia de información al nivel de los investigadores, eventualmente problemas financieros, etc.

2. Recordemos que un modelo es una función matemática de variables exógenas que conducen a valores de variables endógenas¹. Las máquinas electrónicas se encargan de esta función matemática, por una parte, y de los datos numéricos, por otra parte. Las grandes posibilidades de almacenamiento de datos numéricos hacen de las máquinas electrónicas un instrumento privilegiado de los grandes centros estadísticos: extracción de datos de censos y de encuestas, etc. Interesándonos más bien en los modelos de la investigación demográfica, serán pues esencialmente las formas matemáticas utilizadas las que retendrán nuestra atención.

3. Tres rúbricas principales pueden considerarse; retengamos por simple comodidad:

- a) Matemáticas clásicas;
- b) Cálculo matricial;
- c) Cálculo y modelos estadísticos y probabilísticos.

I. MATEMÁTICAS CLÁSICAS

4. La mayor parte de los modelos demográficos elaborados hasta la fecha lo son a base de matemáticas clásicas; en ellos se pueden distinguir:

- a) Los cálculos relativos a las integrales y a las diferenciales;
- b) Las resoluciones de los sistemas de ecuaciones.

5. Las integrales o las diferenciales no son en general de un manejo cómodo al nivel de las

aplicaciones numéricas. Las dificultades pueden ser de orden teórico (no integrabilidad, forma no explícita, funciones trascendentes...) y de orden práctico, pesadez de los cálculos.

6. La ecuación fundamental de Lotka relativa a la tasa intrínseca de crecimiento r de una población estable, proporciona un ejemplo de lo dicho:

$$\int (D) e^{-ra} p(a) \cdot m(a) da = 1, \quad (1)$$

siendo $p(a)$ y $m(a)$ respectivamente las probabilidades de supervivencia y de fecundidad a una edad dada.

7. Las soluciones no pueden obtenerse más que por aproximaciones sucesivas y la duración de los cálculos depende de la velocidad de la convergencia. Esta última quizá débil, incluso utilizando procedimientos de aceleración tales como el método de Newton o el de los trapecios.

8. Un problema análogo se presenta para los cálculos de las series y de las sucesiones que comportan un gran número de parámetros.

9. Como ejemplos de utilización de ordenadores, en este dominio, citemos:

10. Demeny (1961), que calcula la raíz real y las raíces complejas de la ecuación (1), por diversos métodos de aproximación (desarrollo de Taylor, método de Coale), con una máquina IBM 650. El tiempo de cada iteración y de cada etapa de cálculo se da por el autor. Keyfitz (1964), que utiliza la aproximación de Newton e iteraciones sucesivas a partir de un valor arbitrario de r , sobre IBM 7094.

11. En un estudio sobre la fecundidad, Henry (1961) expresa el número C_k de concepciones, según el orden de nacimiento k , en el caso de no limitación de nacimiento, por la relación siguiente (en discontinuo):

$$C_k = p \sum_{x_0}^{x-1} (C_{k-1} - C_k - C_{k-1}K) \quad (2)$$

siendo x_0 la edad al contraer matrimonio y p la probabilidad de concepción.

¹ Véase la monografía de Sully Ledermann "El empleo de modelos demográficos", *Actas*, vol. III.

12. Estos cálculos se hacen "manualmente" para un período de ochenta trimestres (t es discontinuo y se expresa en trimestres) y para cada orden k variante de 1 y 15, tomando $p=0,488$ como fecundabilidad media. Este cálculo, aunque aligerado con relación al de una suma de integrales en el caso continuo, resulta muy laborioso y exige muchas semanas de cálculo para una máquina de oficina. Se programa de una manera sencilla y el tiempo de cálculo es del orden de algunos minutos. En el caso continuo, el cálculo sería más largo.

13. Un estudio similar, pero a base de proceso estocástico, ha sido hecho por E. B. Perrin y M. C. Sheps (1964). El número medio de concepciones en el curso de un período dado y su varianza se estiman de manera aproximada por relaciones lineales del tiempo. En un caso particular en que los parámetros se dan por anticipados (sólo se registran los nacimientos de niños vivos y los mortinacimientos, es constante el período estéril que sigue a cada embarazo), los valores exactos del número de concepciones y su varianza se calculan con una máquina electrónica para una duración aproximada de cien meses a partir del primer mes del matrimonio (los autores no han precisado la máquina y el método utilizado). Estos puntos trazan una curva oscilatoria suavizada alrededor de la recta asintótica límite.

14. Los sistemas de ecuaciones, lineales o no, se muestran con poca frecuencia en investigaciones demográficas. Es probable que aparezcan más con las máquinas electrónicas. En el estudio sobre la fecundidad de Henry (1961), las "fecundidades centrales" de treinta y dos meses son las soluciones de un sistema de treinta y dos ecuaciones. A falta de máquina electrónica, estos resultados han sido calculados por el autor por "tanteo, pero no por resolución" del sistema. La resolución de tales sistemas es el tipo de cálculos que se puede pedir actualmente a una máquina electrónica.

II. CÁLCULO MATRICIAL

15. El cálculo matricial permite aliviar considerablemente la formulación de ciertos modelos, y la mayor parte de las operaciones matriciales son programadas sobre máquinas electrónicas. Se puede, por consiguiente, escribir directamente un programa a partir de relaciones matriciales. Conviene, no obstante, señalar que no es siempre el programa de cálculo más económico el que se obtiene de esta manera.

16. Citemos los estudios de Leslie (1945), López (1961), Keyfitz (1964), relativos a las poblaciones estables. La estructura por edad P_n en el curso del año m , se expresa en función de la estructura por edad inicial P_0 mediante la sencilla relación matricial

$$P_n = A^n P_0$$

Con A , matriz de transición, cuyos elementos son probabilidades de supervivencia y de fecundidad.

17. El cálculo de la tasa de crecimiento especialmente viene a determinar nuevamente las raíces características de las matrices A^n límite, cuando n crece indefinidamente.

18. Keyfitz, en una aplicación a la población francesa de 1961-1966, ha utilizado una IBM 7094, para calcular todas las raíces características de una matriz de transición (9×9). Han sido necesarios agrupamientos de edades. Es un ejemplo en que el abandono de las relaciones matriciales al nivel de la programación hubiera podido permitir probablemente cálculos más precisos.

19. Citemos también los estudios de Madras (1961) sobre la fecundidad diferencial; Musham (1962) sobre la inmigración; Ledermann (1959) y (1964) sobre la mortalidad.

III. CÁLCULOS Y MODELOS ESTADÍSTICOS Y PROBABILÍSTICOS

20. Los cálculos y los modelos estadísticos y probabilísticos intervienen en numerosos modelos demográficos.

21. Modelos tales como los proporcionados por la teoría del análisis factorial y del análisis canónico. El análisis factorial es proponer explicar las correlaciones verificadas entre variables de un conjunto asociadas dos a dos por una combinación de variables latentes en número menor que las variables de partida. El análisis canónico intenta resumir de la manera más económica las relaciones existentes entre dos sistemas de variables en covariación.

22. Señalemos los estudios de S. Ledermann (1959 y 1964), Luu (1963) sobre la mortalidad, y Westoff (1959) sobre la fecundidad.

23. *Ajuste*. Los métodos de ajuste han encontrado numerosas aplicaciones en los estudios de las ciencias humanas.

24. Se trata de ajustar una curva (dos dimensiones), una superficie (tres dimensiones) o una hipersuperficie (varias dimensiones) a un conjunto de puntos observados en este espacio.

25. Se puede expresar una variable en función de las demás bajo esta forma:

$$Y=f(X)+e \text{ (siendo } e \text{ una desviación aleatoria)}$$

26. La minimización de e , por el método de los mínimos cuadrados, por ejemplo, proporciona un sistema de ecuaciones a resolver para determinar los parámetros de $f(X)$.

27. Si $f(X)$ es lineal, la duración del cálculo total es igual al tiempo del cálculo del sistema lineal más el del cuadro de las covarianzas de variables. Para dimensiones pequeñas, cuando los valores dados no sobrepasan de 100 vectores XY por ejemplo y un número de variables exógenas X inferior a 10, es todavía concebible efectuar los cálculos². Pero la regresión múltiple está actualmente disponible en todos los programas de las máquinas electrónicas.

28. Si $F(X)$ no es lineal, excepto para algunos casos sencillos, los cálculos pueden ser muy largos y la utilización de las máquinas electrónicas se hace necesaria, porque la solución exige en general pasados procedimientos de iteración.

29. Los ejemplos de ajustes mediante máquinas electrónicas en los modelos demográficos son todavía relativamente poco numerosos. Citemos el establecimiento de las tablas-tipo de mortalidad de Ledermann (1965), cuyos cálculos eran inconcebibles sin máquinas electrónicas.

30. La utilización de las máquinas electrónicas para los procesos estocásticos no presenta, en general, problemas particulares. Se encontrarán en la comunicación de M. Joshi ejemplos de tales modelos y en Keyfitz (1964), Hyrenius y Adolfsson (1964), ejemplos de aplicación con máquinas electrónicas.

IV. CONSTRUCCIÓN DE UN PROGRAMA

31. Recordemos lo esencial de la construcción de un programa.

1. Método de cálculo

32. La primera etapa es buscar un método de cálculo numérico para resolver el problema planteado. El mejor método es el que exige menos tiempo a la máquina electrónica, naturalmente. Se recomienda, por consiguiente, conocimientos por lo menos someros de análisis numérico.

2. Puesta en programa

33. El programador escribe después el programa ya directamente, ya pasando por organigramas, con el lenguaje de máquina conveniente (Algol, Fortran, etc.). Un conocimiento perfecto del lenguaje de la máquina, de su capacidad (número de memorias especialmente) es aquí necesario.

34. La utilización de subprogramas ya establecidos reduce considerablemente esta parte del trabajo, y el coste de la operación. La consulta de una biblioteca de programas es, pues, útil.

3. Ensayo del programa

35. Construido el programa, es preciso ensayarlo. Es una etapa tan delicada como ingrata.

36. Es raro, en efecto, que el programa sea correcto al principio. Los errores son prácticamente inevitables y más o menos numerosos según la amplitud del programa y la pericia del programador.

37. Son de dos clases: errores de escritura y errores de métodos de cálculo. Basta un solo error de escritura para que la máquina se detenga. Con ciertos lenguajes los errores son más fácilmente detectables. El tiempo perdido para obtener un programa correcto puede variar de algunos minutos, tiempo de rehacer la banda o las fichas perforadas, a semanas. En general se comprueba un programa contrastándole con datos muy sencillos cuyos resultados se conocen previamente. Los errores debidos al método de cálculo son más graves porque no se señalan por máquina.

38. Es por consiguiente aventurado lanzarse inmediatamente a la construcción de un programa sin intentar el simplificar y el reducir al máximo los cálculos, el descomponerles en cálculos sencillos, incluso el conducirles a cálculos dependientes de programas existentes, sobre cuyo contenido exacto estamos aproximadamente informados (otro problema).

CONCLUSIÓN

39. Debemos dejar de lado las investigaciones teóricas sin aplicaciones numéricas. Es raro que un investigador cree un modelo matemático sin preocuparse de los cálculos a considerar con ocasión de las aplicaciones numéricas. La

² Con una máquina de oficina.

dependencia entre los modelos existentes y la capacidad de cálculos numéricos es evidente.

40. A medida que las máquinas electrónicas se perfeccionan y se extienden, la mayor parte de los matemáticos y de los estadísticos no vacilan en concebir aplicaciones prácticas de teorías matemáticas o probabilísticas cada vez más complicadas.

41. No obstante, es preciso notar que si existen pocos problemas imposibles de resolver con máquina electrónica, existen muchos problemas para los cuales no es rentable utilizar las máquinas electrónicas.

42. En el caso en que el programa no exista, es preciso para estimar esta rentabilidad tener en cuenta:

a) El tiempo necesario para elaborar el programa correcto, días o semanas, según el caso;

b) El tiempo de espera, sea porque el ordenador no está libre, sea porque los programadores están ocupados.

43. Es pues deseable, desde ahora, que un investigador tenga algunas nociones sobre las máquinas electrónicas, sobre la programación y sobre las contingencias del estudio de una solución por medio de máquina electrónica.

44. Terminemos finalmente recordando que los ordenadores no resuelven los problemas. Ejecutan solamente los cálculos pedidos por los investigadores. Las soluciones quedan como atributo del investigador. Las máquinas electrónicas permiten solamente—y esta es una puerta abierta a un inmenso dominio—abordar problemas para los cuales no era posible hallar anteriormente una solución, por consiguiente apelar a modelos más vastos y más complejos que los antiguos, captar pues más de cerca una realidad rebelde.

LISTA SUMARIA DE PROGRAMAS EXISTENTES³

45. *Cálculo matricial*: Transposición de matrices; diagonalización; adición; sustracción; multiplicación; inversión (con resolución de un sistema lineal); cálculo de las raíces características y vectores propios (matrices simétricas, ma-

trices no simétricas); cálculo de los determinantes.

46. *Matemáticas generales*: Funciones: función de Bessel; funciones de Legendre; beta y gama completas o incompletas. Series de Fourier (adición de dos series, evaluación, multiplicación); descomposición en serie, series, cronológicas y ajuste. Integrales y diferenciales: ecuaciones diferenciales, ecuaciones con derivadas parciales, cálculo de integrales (método de los trapecios) transformado de Laplace. Ecuaciones simultáneas (lineales y no lineales). Valores clásicos (logaritmo natural, logaritmo neperiano, raíz cuadrada, potencia, valores trigonométricos...).

47. *Estadística y probabilidad*: Valores característicos (media, varianza, comparación de las medias y varianza, coeficiente de correlaciones, correlaciones múltiples, comparación de los coeficientes de correlación). Dósimas y ajustes: dócima de distribución no paramétrica, dócima de la X^2 , dócima de los vectores medios, comparación de los vectores medios, dócima sobre las matrices de las covarianzas (comparación de una matriz con una matriz dada). Regresión lineal (simple, múltiple, selectiva). Ajuste con las leyes de probabilidad: ley binomial (cálculo y ajuste), ley polinomial (cálculo y ajuste), ley hipergeométrica, ley de Poisson, ley de Laplace-Gauss, ley normal bivalente.

48. *Análisis multivariable*: análisis factorial (centroide, componentes principales, Varimax...), análisis canónico, análisis de covarianza, bloques incompletos (comparación), cuadrados latinos.

REFERENCIAS

- IBM, "Processing Systems", *Catalog of Programs for IBM Data*, Kwic Index (noviembre de 1962).
- P. Demeny, "Some applications of electronic computation in demographic research", *International Population Conference, New York, 1961* (Londres, International Union for the Scientific Study of Population, 1963).
- L. Henry, "Fécondité et famille. Modèles mathématiques", *Population*, No. 1 (1961), págs. 27 a 48, y *Population*, No. 2 (1961), págs. 262 a 282.
- G. d'Herbemont y J. L. Groboillot, "Du dialogue entre statisticiens et calculatrices électroniques", *Revue de statistique appliquée*, vol. XI, No. 4 (1963), págs. 35 a 49.
- H. Hyrenius y I. Adolfsson, *A fertility simulation model* (Göteborg, Instituto Demográfico. Universidad de Göteborg, 1964).
- N. Keyfitz, "Utilisation des machines électroniques pour les calculs démographiques", *Population*, No. 4 (1964), págs. 673 a 682.

³ La mayor parte de estos programas se publican por IBM en sus catálogos, con su referencia, su autor y a veces un resumen del contenido de los cálculos. Existen revistas especiales como *Technometrics* (The American Society for Control and American Association), las *Communications of the Association for Computing Machinery*, el *Abstract of Statistical Routine*, que publican regularmente los programas nuevos.

- S. Ledermann, "Dimension de la mortalité", *Population*, No. 4 (1959), págs. 637 a 683.
- S. Ledermann, "Alcool, alcoolisme, alcoolisation", *Cahier de Travaux et documents*, No. 41, vol. 2 (París, Presses Universitaires de France, 1964), pág. 614.
- S. Ledermann, "Tables - types de mortalité", *Cahier de l'Institut national d'études démographiques* (1965).
- P. H. Leslie, "On the use of matrices in certain population mathematics", *Biometrika*, vol. XXXIII (1945).
- A. López, *Problems in stable population theory* (Princeton, Princeton University Press, 1961).
- Luu-Mau-Thanh, "Analyse canonique, analyse factorielle: essai de rapprochement", *Cahier de l'Institut des sciences économiques appliquées*, suplemento No. 138 (1963).
- J. Madras, "Differential fertility: intergenerational occupational mobility and change in the occupational distribution", *Population Studies*, vol. XV, No. 2 (1961), pág. 187.
- H. V. Musham, "International migration in open population. Human displacements", *Entretiens de Monaco en sciences humaines* (París, Hachette, 1962).
- D. Pham, *Techniques du calcul matriciel* (París, Dunod, 1962).
- Mindel C. Sheps y E. B. Perrin, "The distribution of birth intervals under a class of stochastic models", *Population Studies*, vol. XVII, No. 3 (1964), págs. 321 a 331.
- C. F. Westoff, "The social psychological structure of fertility", *International Population Conference, Vienna, 1959* (Viena, International Union for the Scientific Study of the Population).

Algunos conceptos de las encuestas por muestreo en las investigaciones demográficas

P. C. MAHALANOBIS

1. *Errores no muestrales en las encuestas por muestreo.* Las encuestas por muestreo pueden proporcionar, con rapidez y coste moderado, información demográfica con suficiente precisión para la mayoría de los fines prácticos. Diseñada y realizada adecuadamente, una encuesta por muestreo tiene la posibilidad de proporcionar una estimación válida del margen de errores de muestreo. Sin embargo, el margen total de error, no sólo incluye los errores teóricos de muestreo, sino también unos "errores no muestrales" que proceden del sesgo personal de los diferentes investigadores, o de las diferencias en la recolección de los datos o en su manejo. A menudo tales errores no muestrales son grandes e incluso pueden llegar a ser mayores que los errores teóricos de muestreo. El objeto de este trabajo es el de llamar la atención sobre algunas técnicas recientes para el estudio de los "errores no muestrales" en las encuestas por muestreo.

2. *El diseño de una red interpenetrante de submuestras (IPNS).* Este método puede utilizarse para estudiar las diferencias que provienen de dos o más fuentes de errores, tales como dos o más investigadores o grupos de investigadores, modelos de cuestionarios, etc. La lógica del diseño de la IPNS es sencilla. La muestra (que es el número total de unidades muestrales a investigar) se selecciona en forma de dos o más submuestras independientes con remplazamiento. Cada submuestra tiene una cobertura completa de la población total que se investiga. Para cada submuestra se recoge o maneja la información de modo que a cada fuente de error no muestral se le asigna una submuestra. Para estudiar el sesgo no muestral producido por dos investigadores, o dos grupos de investigadores, uno de los grupos recogerá la información de una submuestra y el otro grupo de investigación recogerá la información de la otra submuestra. Entonces las diferencias en los resultados basadas en las dos submuestras o componentes

de la IPNS pueden atribuirse a las diferencias (no muestrales) entre los dos grupos de investigadores. Un análisis adecuado de la varianza proporcionaría la información apropiada para el estudio de los errores no muestrales¹.

3. *Cuatro caracteres demográficos de la India.* Estos caracteres, basados en la Encuesta Muestral Nacional, novena etapa, realizada en la India, de mayo a noviembre de 1955, son: a) relación de masculinidad (número de varones por cada 100 mujeres); b) proporción de la población que constituye la población activa; c) proporción de la población de cincuenta años o más, y d) proporción de la población no analfabeta.

4. *Diseño de la muestra y procedimiento.* El diseño corresponde al de un muestreo bifásico, estratificado con una IPNS. La India rural se dividió en una serie de estratos, consistiendo cada estrato en distritos o grupos de distritos. Dentro de cada estrato, los pueblos de la muestra se seleccionaron con una probabilidad proporcional a la población y con remplazamiento. En cada pueblo muestral seleccionado, se eligieron diez hogares con arranque aleatorio. Las áreas urbanas se dividieron en manzanas de casas como unidades primarias; las manzanas de la muestra se seleccionaron sistemáticamente con cuatro arranques aleatorios independientes y en cada manzana de casas muestral seleccio-

¹ El diseño de la IPNS, que se ha utilizado extensamente en la India desde 1935 ó 1936, ha sido tratado por P. C. Mahalanobis "On large scale sample surveys", en *Philosophical Transactions of the Royal Society* (Londres, 1944), y en "Recent experiments in statistical sampling in the Indian Statistical Institute", *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. CIX, parte 4 (1946). Véase también Naciones Unidas, *Recomendaciones para la preparación de informes sobre encuestas a base de muestras* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XVII.7). Se han publicado también informes de la Encuesta Nacional por Muestreo de la India en *Sankya: the Indian Journal of Statistics*.

nada se eligieron sistemáticamente dieciséis hogares con arranque aleatorio. La encuesta la realizaron dos equipos de investigadores en cada Estado, trabajando cada equipo en dos períodos de tres meses cada uno, dando, para cada Estado, cuatro estimaciones diferentes de cada característica demográfica.

5. *Análisis de la varianza, por Estados.* Para cada uno de los diecinueve Estados diferentes, se hizo un análisis de la varianza con la siguiente partición en tres grados de libertad (g/l.):

un g/l. por épocas; un g/l. por equipos, y un g/l. como error (equipo \times tiempo) con un total de tres g/l. De este modo se obtuvieron diecinueve coeficientes F para cada una de las relaciones equipo/error y tiempo/error para cada característica demográfica y para los diecinueve Estados de la India.

6. En el cuadro 1 se ofrece un análisis de la varianza de la proporción de personas no alfabetas para cada uno de los diecinueve Estados de la India.

Cuadro 1. Análisis de la varianza de la proporción de personas no alfabetas, por Estado

Estado (1)	Media cuadrática			Coeficiente F^b	
	Equipo ^a (2)	Tiempo ^a (3)	Error ^a (4)	Equipo (5)	Tiempo (6)
1. Uttar Pradesh	1,73	10,99	2,39	1,38(r)	4,60
2. Bihar	8,67	1,65	0,38	22,82	4,34
3. Orissa	29,59	6,55	2,50	11,84	2,62
4. Bengala Occidental	1,48	1,65	0,20	7,40	8,25
5. Assam	89,02	0,04	0,94	94,70	23,50(r)
6. Andhra	8,61	0,32	4,78	1,80	14,94(r)
7. Madras	0,08	12,04	7,24	90,50(r)	1,66
8. Mysore	12,08	0,11	6,62	1,82	60,18(r)
9. Travancore y Cochin	22,04	34,28	30,75	1,40(r)	1,11
10. Bombay	17,64	2,34	7,02	2,51	3,00(r)
11. Saurashtra	46,31	83,63	3,48	13,31	24,03
12. Madhya Pradesh	0,90	2,25	7,03	7,81(r)	3,12(r)
13. Madhya Bharat	1,09	0,01	13,59	12,47(r)	1.359,00(r)
14. Hyderabad	0,22	2,53	0,28	1,27(r)	9,04
15. Vindhya Pradesh	7,02	4,75	0,14	50,14	33,93
16. Rajasthan, Ajmer	0,11	0,07	1,37	12,45(r)	19,57(r)
17. Punjab, Delhi	22,56	0,42	2,54	8,88	6,05(r)
18. Pedialla East Punjab State Union	3,76	63,68	25,91	6,89(r)	2,46
19. Jammu y Kashmir	6,13	0,32	7,04	1,15(r)	22,00(r)

^a Cada uno con 1 g/l. El símbolo (r) indica error/equipo o error/tiempo en coeficiente F .

^b Nivel de significación del 5 por 100: F 5 por 100 (1,1)=161,4; del 1 por 100: F 1 por 100 (1,1)=4,052.

7. Obsérvese que ninguno de los diecinueve coeficientes F es estadísticamente significativo. Esto indica que no había una diferencia importante entre los resultados basados en la información recogida por los dos grupos o entre aquellos basados en la información recogida en dos períodos diferentes de tiempo. Con respecto a la proporción de personas no alfabetas, la encuesta no presentaba errores muestrales significativos debido al factor equipo o al factor tiempo. De los diecinueve coeficientes F , nueve valores, los que figuran con una r entre paréntesis (r), eran casos de $F \leq 1$ (menor o igual a 1) y diez eran casos de $F > 1$ (mayor que 1).

8. No se ofrecen aquí las otras tres tablas similares de coeficiente F , correspondientes a cada una de las otras tres características. En las columnas segunda y quinta del cuadro 2 se muestra la distribución combinada de frecuencias de los valores observados de los coeficientes F para las cuatro características demográficas.

9. Se espera que la mitad de los coeficientes F sean menores o iguales a 1 esto es, casos de $F \leq 1$ y la otra mitad mayores que 1 (esto es, casos de $F > 1$). El número esperado de coeficientes F figura entre paréntesis en la columna 3; los números esperados serían los mismos

Cuadro 2. Distribución de frecuencia de los coeficientes *F* observados

Características demográficas (1)	$F = \frac{\text{Media cuadrática del equipo}}{\text{Media cuadrática del error}}$			$F = \frac{\text{Media cuadrática del tiempo}}{\text{Media cuadrática del error}}$		
	$F < 1$	$F > 1$	χ^2	$F < 1$	$F > 1$	χ^2
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1. Relación de masculinidad (19) proporción de la población	8	11(9,5)	0,4737	9	10	0,0526
2. En la fuerza de trabajo (19)	9	10(9,5)	0,0526	6	13	2,5789
3. De 50 ó más años (19)	14	5(9,5)	4,2632	11	8	0,4737
4. No analfabetos (19)	9	10(9,5)	0,0526	9	10	0,0526
5. 4 características (76)	40	36(38)	0,2105	35	41	0,4737
6. 4 características cada una por equipo y tiempo (152)				75	77(76)	0,0263

para la columna 6. Los valores correspondientes de χ^2 (chi cuadrado), para verificar la concordancia entre el número observado y el esperado de coeficientes *F*, se dan en las columnas 4 y 7 para el factor grupo y el factor tiempo, respectivamente.

10. Evidentemente las diferencias de equipo no eran significativas, lo que demuestra que la encuesta fue realizada bajo un control estadístico satisfactorio. Las diferencias de tiempo tampoco fueron significativas, lo que demuestra que el hecho de que la recogida de la información se realizara en momentos diferentes no influyó sobre estas características demográficas.

11. *Análisis combinado de la variable.* Es posible hacer este análisis entre estado, equipo y tiempo o bien con tres interacciones (equipo x tiempo, estado x equipo y estado x tiempo) o con una sola interacción (equipo x tiempo). Con tres interacciones, el error se basaría en dieciocho grados de libertad, y con una interacción en cincuenta y cuatro grados de libertad. En el cuadro 3 se ofrecen los resultados de tal análisis de la variable para la proporción de personas no analfabetas.

12. Las diferencias entre estados, ciertamente son significativas, ya se haga el análisis con tres interacciones o con una sola interacción. Los diferentes estados tienen, evidentemente, proporciones diferentes de no analfabetos. Por otra parte, las diferencias entre los resultados recogidos por los diferentes equipos o en los diferentes períodos de tiempo no son significativos. Ni lo son las interacciones.

13. *Análisis gráfico fráctil.* Con el diseño IPNS es posible emplear un análisis gráfico sencillo para investigaciones detalladas de las ca-

racterísticas demográficas, por ejemplo la variación en la proporción de adultos al crecer el nivel de vida. En una encuesta sobre los gastos de las economías domésticas es corriente registrar la edad, la composición por edades, el tamaño del hogar y el gasto total de consumo durante un período conveniente de referencia (treinta días en el caso de la Encuesta Muestral Nacional de la India, octava etapa, realizada desde julio de 1954 a marzo de 1955). Para cada hogar puede encontrarse el gasto per cápita dividiendo el gasto total por el número de personas del hogar. Este gasto per cápita puede considerarse como un indicador aproximado del nivel de vida. En el cuadro 4 se ofrecen los datos de los porcentajes de adultos en los hogares, separadamente para las áreas rurales y para las áreas urbanas de la India, basados en la Encuesta Muestral Nacional, octava etapa.

14. En el diseño IPNS se dispondrá de esta información para al menos dos submuestras y para la muestra combinada. Los hogares de la muestra, en cada submuestra y en la muestra combinada, se clasifican en orden creciente según el gasto per cápita. El número de hogares de la muestra se multiplica por el factor de probabilidad adecuado para obtener la población estimada, y el número total (estimado) de hogares se divide en una serie de partes iguales, por ejemplo, diez decilas. Se calcula luego la proporción de adultos correspondientes a cada decila y se representan los resultados en el eje de las *y*, en correspondencia con las sucesivas decilas señaladas a distancias iguales sobre el eje de las *x*; finalmente los puntos sucesivos se unen por líneas rectas para obtener el gráfico 1 para la primera submuestra. Puede trazarse de

Cuadro 3. Análisis de la variable de la proporción de personas no analfabetas por estado, equipo y tiempo

Fuente (1)	Grados de libertad (2)	Suma de cuadrados (3)	Media cuadrática (4)	Coefficiente F (5)
<i>Con tres interacciones</i>				
1.1 Estado	18	7.984,00	443,56	64,86 ^b
2.1 Equipo	1	0,35	0,35	19,60(r) ^a
3.1 Tiempo	1	13,06	13,06	1,90
4.1 Equipo × tiempo . . .	1	0,77	0,77	8,91(r) ^a
5.1 Estado × equipo . . .	18	278,69	15,48	2,26 ^c
6.1 Estado × tiempo . . .	18	214,58	11,92	1,74
7.1 Error (1)	18	123,43	6,86	—
8. TOTAL	75	8.614,88	—	—
<i>Con una interacción</i>				
1.2 Estado	18	7.984,00	443,56	38,84
2.2 Equipo	1	0,35	0,35	32,63(r) ^a
3.2 Tiempo	1	13,06	13,06	1,14
4.2 Equipo × tiempo . . .	1	0,77	0,77	14,84(r) ^a
7.2 Error (2)	54	616,70	11,42	—
8. TOTAL	75	8.614,88	—	—

^a (r) indica error/equipo o error/equipo × tiempo.

^b Nivel de significación del 1 por 100.

^c Nivel de significación del 5 por 100.

la misma manera el gráfico 2 para la segunda submuestra, y el gráfico combinado 1.2 para la muestra combinada. El área que queda entre los gráficos 1 y 2 proporciona una representa-

ción geométrica o gráfica del error asociada al gráfico combinado 1.2. En el diagrama que se acompaña se ofrecen dos series de gráficos, cada uno consistiendo en un gráfico 1 para la sub-

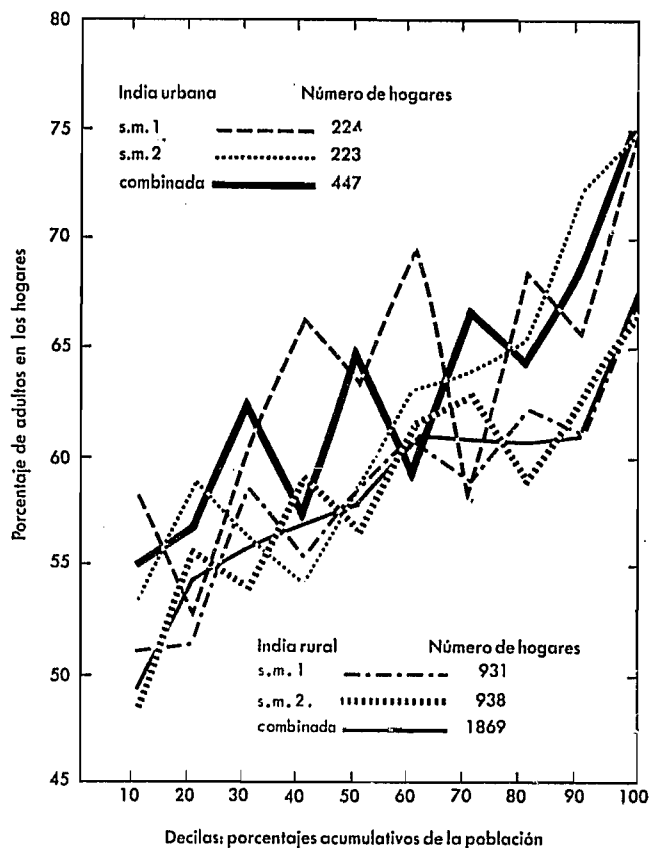
Cuadro 4. Encuesta nacional por muestreo de la India: 8.^a etapa: julio de 1954 a marzo de 1955 ^a (porcentaje de adultos)

Porcentaje en decilas (1)	Submuestra 1 (2)	Combinada (3)	Submuestra 2 (4)	Submuestra 1 (5)	Combinada (6)	Submuestra 2 (7)
	<i>Rural</i>			<i>Urbana</i>		
0-10	51,1	49,4	48,6	58,4	55,0	53,3
10-20	51,4	54,3	55,6	52,8	56,8	59,0
20-30	58,6	56,0	53,8	60,9	62,5	56,3
30-40	55,6	57,1	58,9	66,3	57,4	54,3
40-50	59,0	58,0	56,5	63,5	64,8	59,0
50-60	60,9	61,3	61,5	69,8	59,3	63,3
60-70	59,0	61,0	63,1	58,4	66,8	64,0
70-80	62,4	60,9	59,0	68,6	64,5	65,5
80-90	61,3	61,1	63,1	65,7	68,7	72,4
90-100	67,3	67,9	66,8	74,6	75,2	75,0
0-100	58,6	58,7	58,7	64,0	63,0	62,2
Número de hogares de la muestra . . .	931	1.869	938	224	447	223

^a Clasificación de hogares según el gasto total de consumo por cápita.

muestra 1, un gráfico 2 para la submuestra 2 y un gráfico 1,2 para la muestra combinada, para las áreas urbanas y rurales.

15. El porcentaje de adultos es más alto en las áreas urbanas que en las rurales y aumenta al subir el nivel de vida tanto en unas áreas como en otras. En cada caso el área de error se da por la superficie comprendida entre el gráfico 1 y el gráfico 2. A causa del menor tamaño de la muestra el área de error es mayor para la zona urbana, parcialmente por lo menos. Las áreas de error se solapan en gran parte hasta cerca del 70 por 100 de la población (clasificada de acuerdo con el nivel de vida creciente) demostrando que, sobre la base de los conocimientos de que se disponen, las diferencias en el porcentaje de adultos en las áreas urbanas y rurales no son estadísticamente significativas en esta esfera. No existe solapamiento en el área de error para el porcentaje de adultos en el 20 por 100 superior de la población (clasificada de acuerdo con el nivel de vida), indicando que para los hogares más ricos el porcentaje de adultos es significativamente más alto en las áreas urbanas. Un número proporcionalmente mayor de adultos en el hogar significa probablemente un número proporcionalmente mayor de perceptores de ingresos y un mayor ingreso per cápita.



Encuesta nacional por muestreo, 8.^a etapa, julio de 1954 a marzo de 1955. Clasificación según los gastos per cápita de los hogares. Porcentaje de adultos en los hogares

Análisis demográfico y programación por computadoras

HOWARD B. NEWCOMBE y JAMES M. KENNEDY

1. El uso más corriente de los calculadores (máquinas calculadoras) para los estudios de población corresponde a la obtención de tablas y al análisis estadístico de la información demográfica que figura en las cédulas censales y en las inscripciones del registro civil sobre nacimientos, defunciones y matrimonios. La preparación de los programas para esas dos operaciones depende del conocimiento que el demógrafo tenga acerca de la capacidad de la máquina y de la forma en que han de exponerse las instrucciones y del modo de entender el programador las normas mediante las cuales podría ejecutarse la misma tarea si se llevara a cabo a mano, a menor escala.

2. El grado en que el demógrafo y el programador deben comprender, cada uno, los métodos y procedimientos del otro, puede, ciertamente, limitarse a simples tabulaciones, cuando lo único que se precisa son análisis elementales, pero los procedimientos no complicados sólo sirven para extraer una parte limitada de la información contenida en los documentos demográficos. El mutuo entendimiento y la adecuada división del trabajo se convierten en hechos de gran importancia cuando aumenta la complejidad de las operaciones del calculador. Expondremos un cierto número de ejemplos para ilustrar este punto.

3. La finalidad de este trabajo es familiarizar al demógrafo con el funcionamiento de los calculadores y con la forma en que deben facilitarse las instrucciones, con algunos de los procedimientos con que los calculadores tratan, de modo muy sencillo, problemas de obtención de datos y de análisis estadísticos, y con las peticiones especiales que pueden ser presentadas por los usuarios de los datos. Esas demandas implican la formación y verificación de nuevas normas que pueden ser programadas para que el calculador las ejecute.

I. FORMA EN QUE FUNCIONAN LOS CALCULADORES

4. Un calculador electrónico se compone esencialmente de una unidad central de elaboración, capaz de operaciones aritméticas y de sencillas tomas de decisión, y de varios dispositivos acumuladores de datos (tales como la memoria de núcleo magnético y las unidades de cinta magnética) para retener la información en tanto no esté sometida a elaboración. El elaborador central incluye varios lugares de almacenaje temporal (llamados registros) que retienen cantidades limitadas de información durante las manipulaciones; también está provisto de artificios para leer la información de dentro y de fuera del sistema.

5. Las instrucciones para cualquier trabajo, independientemente de su complejidad, habrán de reducirse en última instancia a órdenes muy simples para ser ejecutadas por el calculador. Por ejemplo, sumar un par de números puede exigir hasta seis órdenes: dos para leer los números en los lugares de almacenaje, dos para realizar la suma, uno para retener o almacenar el resultado y otro para imprimir éste.

6. La preparación de un programa escrito en el llamado lenguaje de la máquina es una tarea muy pesada para el programador humano, porque exige una cuidadosa atención hasta para los más mínimos detalles. En estos últimos años, se ha convertido en una práctica habitual el que los programadores escriban en un lenguaje adecuado al problema que intentan resolver, y dejen la detallada codificación de las instrucciones al propio calculador. Los programas que llevan a cabo esa traducción son conocidos con el nombre de compiladores.

7. Para la redacción de los programas se dispone de un cierto número de lenguajes orientados a tal fin, que reciben denominaciones particulares como, por ejemplo, ALGOL, FORTRAN o COBOL. El uso de estos lenguajes se

ha extendido tanto que ha surgido una nueva generación de programadores que no estando iniciada en los misterios del lenguaje mecánico tiene escaso interés por conocer al detalle los pasos que exige la formación de una sencilla frase del lenguaje del compilador. Es posible suministrar al calculador una "baraja informativa" de fichas, conteniendo una descripción del trabajo escrito en el lenguaje del compilador, y pedir al calculador, bien la inmediata ejecución del programa traducido o bien que nos dé perforada en fichas para su uso posterior la traducción del programa al lenguaje mecánico.

8. En la inmensa mayoría de los casos, es improbable que los demógrafos tomen a su cargo la programación de su trabajo. Lo que el programador necesitará es una información explícita referente a las manipulaciones que se requieren; para algunas de las operaciones complicadas, el demógrafo precisará la orientación de los programadores sobre la forma más sencilla de conseguir su objetivo.

II. PROGRAMACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE ESTADÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

9. Un paso más en la simplificación lo constituyen los ya "generalizados" programas de tabulación, que pueden poner directamente en manos del demógrafo los medios de obtener datos reales en casi cualquier formato. Una vez redactado el programa, es posible utilizarlo repetidamente para obtener, de una manera virtual, cualquier tabulación o tabla de doble entrada, a partir de la diversa información contenida en un archivo de fichas perforadas o de cintas magnéticas. Las únicas instrucciones necesarias (aparte del propio programa) son simples relaciones que indican los datos que deben tabularse, tales como profesiones, confesiones religiosas, edades o grupos de edad, y la forma de las tablas en que se ha de disponer la información. Estas instrucciones son de fácil redacción para el usuario que carece de experiencia en la programación y también se revisan fácilmente. Por lo general, se introducen en la máquina en forma de fichas de control, en número de una docena o más, que se añaden a la baraja que contiene el programa principal.

10. La ventaja del programa que acabamos de describir es que el demógrafo no necesita ninguna ayuda, del ocupado grupo de programación, cada vez que necesita una nueva clase de tabulación. Con los modernos calentadores

los tiempos que exigen tales tabulaciones son enormemente pequeños en relación con el tamaño de los ficheros. En nuestro propio trabajo, se consiguieron tasas de elaboración de 5.000 datos por minuto, para operaciones que proporcionaban de diez a veinte tablas de doble entrada, utilizando el calculador G 20 de Datos de Control, cuyo tiempo de memorización es de 6μ segundo y sus tiempos de adición de 6 a 20μ segundos. En el caso de ficheros relativamente pequeños, concernientes a 13.000 datos de nacidos muertos, niños incapacitados y niños fallecidos, se necesitó un tiempo total de cinco minutos para hacer hasta cuarenta tablas de doble entrada, indicando el número de casos por causa de enfermedad, número de orden del nacimiento, legitimidad del niño y grupo de edad de la madre, combinados en varias formas. La mayor parte del tiempo se emplea en imprimir las tablas una vez terminado el proceso de elaboración.

11. Tales tabulaciones se refieren solamente a los números procedentes de las diversas clases de documentos individuales. Salvo en el caso en que se empleen métodos especiales para relacionar recíprocamente pares o grupos de documentos, no será posible obtener información acerca de la influencia que un hecho registrado pueda tener sobre la presentación de otro hecho también registrado. Los problemas especiales de la programación necesaria para obtener esa información se tratarán más adelante.

III. PROGRAMACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE LAS ESTADÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

12. Los métodos tradicionales empleados en el análisis estadístico están, en su mayor parte, suficientemente definidos por las expresiones matemáticas que los describen, de modo que no originan ningún problema especial al programador. Por ejemplo, el análisis multivariante (multidimensional) que sería extremadamente laborioso si se llevara a cabo con la única ayuda de una calculadora de mesa, se programa, por lo general, para su ejecución mediante los calculadores más modernos.

13. Tales procedimientos de regresión múltiple tienen ventajas y desventajas. Por una parte, cuando se emplean con datos clasificados al mismo tiempo por variables potencialmente importantes, en forma de una matriz, permiten análisis virtualmente exhaustivos de la relación que un tipo de variación tiene con todos los de-

más tipos de variaciones registradas. Por otra parte, tales procedimientos pueden ser insensibles o, incluso, engañosos cuando las asociaciones son distintas de la lineal. Como ejemplo de esas no linealidades, se podría mencionar la relación entre el riesgo de ciertas anomalías congénitas y la edad o la paridez maternal, que puede ser representada por una curva de forma de J o de U , o que puede presentar una elevación brusca en algún punto de la curva.

14. Para evitar esa dificultad se pueden utilizar verificaciones o pruebas estadísticas más sencillas, que se programan fácilmente. Por ejemplo, la separación de los datos en dos grupos permite comparar la incidencia de una circunstancia en uno de ellos, en contraste con el otro, y aplicar una prueba o criterio χ^2 de significación de cualquier diferencia encontrada. Como ilustración, el procedimiento se puede utilizar para poner de manifiesto que la incidencia de unas determinadas anomalías congénitas es más elevada para un grupo de edad materna que para otro. Aun cuando parece que se malgasta la información, este modo de abordar el problema tiene una eficiencia no menor de $2/\pi$, o de un 64 por 100.

15. B. Woolf ideó una extensión de ese procedimiento, fácilmente programable, que permite la combinación de los datos de un número indefinido de subgrupos poblacionales de tal forma que las comparaciones efectuadas dentro de los subgrupos no están sesgadas en el proceso combinatorio¹. Nosotros hemos comprobado que ese método es útil para demostrar los efectos de la edad materna sobre el riesgo a padecer diversas enfermedades, independientemente de la contribución derivada de las posibles diferencias del número de orden del nacimiento, y viceversa. Para mayor facilidad en el trabajo, el programa de tabulación estadística que hemos utilizado ha sido redactado de modo que la información, transferida desde el almacén interno de la máquina al exterior, se pueda llevar a fichas que se reintroducen directamente en el calculador a fin de que dé el análisis de χ^2 que se requiere.

16. Si las necesidades estadísticas están claramente indicadas, no hay gran dificultad en proporcionar programas para tabulaciones y análisis de forma que su uso repetido sea cómodo en una gran variedad de situaciones.

¹ B. Woolf, "On estimating the relation between blood group and disease", *Annals of Human Genetics*, vol. XIX (1955), págs. 251 a 253.

IV. PROGRAMACIÓN PARA EL ANÁLISIS LONGITUDINAL A TRAVÉS DEL SEGUIMIENTO INDIVIDUAL

17. Merecen mención particular las posibilidades que ofrece la capacidad de los calculadores para realizar análisis que implican el seguir por su nombre a un número muy grande de individuos y familias y utilizar los voluminosos archivos a que dan lugar los documentos de uso habitual. Aunque el enfoque o modo de abordar el problema es potencialmente susceptible de dar a conocer, en forma estadística, la información que no podría obtenerse de los archivos de ninguna otra manera, se considera, hasta hace muy poco tiempo, que los necesarios "encadenamientos" o emparejamientos de los documentos sucesivos, referentes a las mismas personas, rebasaban la capacidad de las máquinas, debido a las numerosas discrepancias encontradas en los nombres y otros detalles de identificación. Ahora, sin embargo, se han descrito procedimientos que utilizan casi al máximo signos de identificación, que individualmente no son dignos de confianza, pero que colectivamente poseen un gran poder de discriminación^{2, 3, 4}. Su desarrollo, no obstante, depende de que exista un alto grado de colaboración entre el programador y el estadístico o el demógrafo.

18. Los métodos para minimizar los efectos de las discrepancias en el deletreo de los nombres y para fijar numéricamente la seguridad de que un par de documentos se refiere a la misma persona o familia, han de proyectarse y comprobarse a mano, utilizando los actuales archivos, antes de programar éstos y precisamente para poder hacerlo. Los procedimientos refinados tienen poco en común con las toscas reglas del pulgar—del trabajo a mano—que pueden utilizarse con éxito modesto para estudiar *ad hoc*. Dado que la lógica de tales operaciones está aún en la infancia, es natural que puedan mejorarse incluso los mejores procedimientos de que corrientemente se dispone.

² J. M. Kennedy, "Linkage of birth and marriage records using a digital computer", *AECL Report*, Número 1258 (Chalk River, Ontario, Atomic Energy of Canada Limited, 1961).

³ H. B. Newcombe, J. M. Kennedy, S. J. Axford y A. P. James, "Automatic linkage of vital records", *Science*, vol. CXXX (1959), págs. 954 a 959.

⁴ H. B. Newcombe y J. M. Kennedy, "Record linkage: making maximum use of the discriminating power of identifying information", *Communications of the Association for Computing Machinery*, vol. V (1962), págs. 563 a 566.

19. En nuestra experiencia, la unión y enlace de los registros de nacimientos y matrimonios en agrupaciones familiares se llevó a cabo en el calculador G 20 a razón de, aproximadamente, 2.300 datos de entrada, por minuto. La integración posterior de esos archivos familiares con los datos acumulados de nacidos muertos, incapacidades infantiles y niños fallecidos ha permitido la obtención de historias sanitarias y de la reproducción de ciertas familias a escala estadística limitada.

20. Se pueden vislumbrar las posibles complejidades y potencialidades del modo de operar y las peticiones que pueden caer sobre el programador y el usuario, si se considera el problema de los estudios de la multigeneración, de grupos completos de población, que podrían interesar al demógrafo y al genetista de la población. En el archivo, dentro de cada carpeta familiar, habría una jerarquía de documentos, referentes al hecho primario del matrimonio, a los hechos secundarios de nacido vivo y nacido muerto del matrimonio, y a los hechos terciarios de mala salud y muerte entre la prole nacida viva.

21. Esas carpetas familiares, dispuestas linealmente en el archivo, necesitarían estar relacionadas de una manera recíproca con las carpetas familiares de los parientes de primer grado. En la inmensa mayoría de las provincias canadienses los documentos del matrimonio contienen toda la información recíproca necesaria, porque cada uno de ellos identifica a tres parejas conyugales: a la de los nuevos esposo y esposa, a la de los padres del esposo y a la de los padres de la esposa. Así, la información completa del matrimonio puede archivararse por triplicado, sirviendo, como documento prima-

rio, en la carpeta de la nueva unidad familiar, en la cual el matrimonio es el primer hecho, y, como documentos terciarios, en las dos carpetas de las unidades familiares dentro de las cuales nacieron el esposo y la esposa. En cada lugar, el documento surte el efecto de una referencia a las otras dos carpetas familiares. Cuando se establece el sistema de información con referencias recíprocas, es posible almacenar, en forma recuperable, información genealógica de complejidad prácticamente ilimitada, referente a poblaciones completas. Tales archivos pueden ser imaginados como dispuestos según los dos apellidos de familia de la pareja de contrayentes (esposo-esposa), quizá alfabetizados en forma fonética, siendo actualizados continuamente.

22. La aparición de esos sistemas no es tan remota como pudiera parecer. Existen actualmente aplicaciones de la información, tanto administrativas como estadísticas, que podrían derivarse de archivos de esa complejidad: la capacidad de las nuevas máquinas es adecuada para el establecimiento de los mencionados archivos; y la velocidad de clasificación, unión y encadenamiento es ahora suficiente para reducir los costes del proceso a proporciones modestas, en comparación con los costes de la perforación de fichas. Los principales factores restrictivos son el gran cuidado y la colaboración que precisan tener el programador y el usuario de las estadísticas. Los rápidos aumentos en las velocidades de las máquinas y en las capacidades de almacenaje de la información indudablemente reducirán aún más los costes del proceso de elaboración, y servirán también para que, cada vez, merezca más la pena la necesaria inversión del esfuerzo en el diseño y en la programación.

Las encuestas por muestreo en la comprobación de los censos de población

G. VANGREVELINGHE

I. INTRODUCCIÓN

1. Es inútil insistir aquí sobre la importancia creciente que revisten los censos generales de la población: constituyen en primer lugar una fuente irremplazable de información en materia de demografía, empleo, vivienda, migraciones, y esto con un detalle geográfico muy extenso. Sobre este último punto, no se podría minimizar el papel que interpretan los censos en la preparación de los programas de desarrollo regional y de ordenación del territorio.

2. Más allá de su propia importancia, es de notar que, cada vez más, los datos de los censos proporcionan la base de numerosos trabajos y estudios económicos sociológicos, cuyo carácter científico se hace cada día más acusado.

3. Por todas estas razones, es particularmente importante que se tenga previamente alguna idea de la precisión con la que se conocen los resultados que de él se utilizan. A esto se puede añadir que una estimación de la precisión de un censo proporciona indicaciones sobre la naturaleza y la frecuencia de los errores que se han cometido y permite investigar sus motivos. Se concibe que los resultados de semejantes análisis sean muy valiosos cuando se trata de preparar nuevos censos.

4. Para terminar, los estudios de la calidad de los censos permiten saber cómo convendría corregir eventualmente los resultados estadísticos obtenidos para mejor captar la realidad.

II. LOS CONTROLES POSIBLES

5. Los controles que se pueden efectuar de la ejecución de un censo son múltiples y pueden ordenarse en diversas fases. Los que presentan el carácter más original —y el más difícil— son los que recaen sobre la calidad y la exhaustividad de las informaciones recogidas, es decir, sobre los errores de recopilación; pero, paralelamente, podemos fijarnos igualmente por objetivo investigar y analizar los múltiples erro-

res que pueden producirse en el curso de la explotación de los datos (codificación de los documentos, perforación de las fichas, tabulación, explotación propiamente dicha).

6. Los controles posibles son de dos clases:

a) *Los controles cualitativos*: que son estudios de la calidad, de la precisión de las informaciones recogidas sobre los inmuebles, las viviendas, las personas censadas. Este estudio puede realizarse por medio de una encuesta por muestreo clásico, cuya muestra podrá extraerse útilmente de la base de muestreo que constituye el censo mismo. Toda encuesta demográfica suficientemente cercana en el tiempo al censo puede proporcionar la ocasión de un control de algunos de los datos recogidos en éste.

b) *Los controles cuantitativos*: estos controles se fijan por objetivo la investigación de las omisiones, de los cómputos dobles (y también, en algunas ocasiones, creaciones abusivas), de inmuebles, viviendas, personas; en otros términos, se trata de un control de la exhaustividad del censo. El problema del control cuantitativo de la recopilación de un censo presenta dificultades muy grandes a resolver:

i) Se puede esperar que los errores de enumeración sean raros, del orden de un pequeño porcentaje como máximo. La estimación de una proporción tan débil corre el riesgo, si no se toman precauciones suficientes, de estar afectada de una variabilidad aleatoria considerable.

ii) Los errores se producen, sobre todo, en casos difíciles particularmente delicados de captar: inmuebles aislados, viviendas difíciles de identificar, viviendas vacantes o residencias secundarias, personas que se desplazan o que moran en colectividades. En la mayor parte de las encuestas corrientes, los casos difíciles son, de hecho, un poco descuidados, como que no pueden entrañar más que errores

de segundo orden; aquí deben tratarse con un cuidado particularísimo, como constituyendo el objeto mismo de la encuesta. Desgraciadamente, por más cuidado que se tome en la ejecución de la encuesta control, la probabilidad de cometer el mismo error que con ocasión del censo, y, por consiguiente, de no descubrirlo, está lejos de ser desdeñable.

- iii) Por el contrario, ciertas imperfecciones en la ejecución de los cuantitativos corren el riesgo de aparecer, sin razón, en ciertos casos, como errores del censo.

III. DIVERSOS MÉTODOS DE CONTROL POSIBLES

7. Para abordar el problema, uno podrá ser llevado así a recurrir a varios métodos diferentes,

8. Entre las modalidades posibles, se pueden distinguir los controles internos de un censo (es decir, por confrontación mutua de documentos del censo) y los controles externos (confrontación con los resultados de encuestas efectuadas sobre el terreno, con los datos de ficheros administrativos existentes, como el fichero electoral, el fichero de las contribuciones directas, el fichero de la seguridad social, con otras fuentes estadísticas: estado civil, ...).

9. Los dobles cómputos pueden ser estudiados directamente en los documentos de los censos. Es, no obstante, necesario, cuando el estudio no se hace más que sobre una muestra, recurrir a un modo de extracción particular; en efecto, en el caso de una muestra extraída al azar en el conjunto de los documentos, la probabilidad de que los dos boletines correspondientes a un doble cómputo se encuentren simultáneamente en la muestra es igual al cuadrado de la fracción de muestreo, es, pues, muy débil. La solución a adoptar en la práctica consiste en considerar, en lugar de una muestra aleatoria en sentido estricto, toda una "sección" de la población. Así, en el censo efectuado en Francia, en 1962, se procede a un control por interclasificación de todos los boletines correspondientes a las personas nacidas en 1, 2, 3 ó 4 de mayo. La estimación de la frecuencia de los cómputos dobles y su análisis por este procedimiento no pueden, sin embargo, realizarse antes del final de las operaciones de codificación de los documentos. En este procedimiento de esti-

mación de los cómputos dobles pueden presentarse dos tipos de errores: sea que un boletín no haya sido recogido, indebidamente, en la "sección" tomada como muestra, sea que un error en las características de identificación haga aparecer como normal una pareja de fichas correspondientes efectivamente a un cómputo doble.

10. Esto conduce a una estimación por defecto del número de los cómputos dobles, pero un rápido cálculo demuestra que esta fuente de sesgo no es considerable. Así suponiendo que haya dos probabilidades entre ciento de que un boletín perteneciente a la "sección" sea olvidado, resultará de ello una estimación por defecto del 4 por 100 del número de dobles cómputos, lo que resulta perfectamente aceptable.

11. En el mismo orden de ideas, parecería tentador, para el estudio de las omisiones, captar toda una sección de un fichero existente en otra parte (supuesto actualizado previamente), lista electoral, por ejemplo, y buscar los boletines de los individuos así designados en los documentos del censo.

12. Un gran inconveniente de este método es que todo error en el fichero, o en el cotejo de los documentos, aparecería indebidamente como omisión, puesto que sería imposible reunir por parejas las fichas correspondientes. Semejante control pondría en evidencia tanto la frecuencia de los errores en el cotejo de los documentos como la verdadera fracción de omisión, y las dificultades sistemáticas que presentan la puesta en marcha de tal estudio hacen ilusoria toda estimación de la fracción de omisión de esta manera. Así, en la investigación de las omisiones, difícilmente puede considerarse utilizar como base de muestreo el censo mismo; acabamos de ver que el recurso a otros ficheros como base de muestreo era igualmente la fuente de numerosas dificultades. Queda un método más satisfactorio, que es verificar de nuevo completamente el censo, no ciertamente en todo el territorio, sino en un cierto número de zonas geográficas muestras: es el control mediante muestreo por áreas (*area sampling*). Estando muy cercanas en el tiempo y en espacio las dos operaciones de enumeración, se hace mucho más fácil confrontar sus resultados y distinguir lo que es una verdadera omisión. Como se verá más adelante, deben tomarse, sin embargo, múltiples precauciones para eliminar numerosas fuentes de indeterminación.

IV. EL CONTROL MEDIANTE MUESTREO POR ÁREAS

13. Habiendo captado el principio general del control mediante muestreo por área, quedan por estudiar sus modalidades.

14. Se puede considerar el estimar solamente la variabilidad de los resultados de un censo demográfico. En la medida efectiva en que la enumeración lleva consigo errores accidentales, los resultados del censo están afectados de un error aleatorio, cuya varianza puede estimarse repitiendo la operación del censo en condiciones estrictamente idénticas.

15. La dificultad de proceder en breve intervalo a la repetición de dos medidas independientes en condiciones idénticas y, sobre todo, la comprobación de que en un censo los errores sistemáticos, de los cuales ha lugar a pensar que se reproducirán durante una nueva operación y quedarían, por tanto, inadvertidos, superan ampliamente a los errores accidentales, conducen a descartar este método en la mayor parte de los casos.

16. Parece que sea preciso orientarse en la segunda dirección posible, que consiste en investigar los errores de enumeración. Esto implica que las observaciones realizadas en el curso del muestreo de control puedan ser consideradas como casi perfectas. Esto quiere decir:

a) Que los encuestadores deben ser de calidad muy superior a la de los agentes censales y mucho mejor instruidos.

b) Que sus condiciones de trabajo sobre el terreno deben ser mejores.

c) Que la formulación del cuestionario y la técnica misma de la encuesta deben tender por completo a evitar que durante la encuesta control se cometan los mismos errores que durante el censo.

17. Desde este punto de vista, la experiencia que ha sido realizada en Francia en 1962 muestra de manera evidente que en esta clase de encuestas los refinamientos de un plan de muestreo cuentan mucho menos que una preocupación completamente práctica, para evitar que no se cometan de nuevo los errores efectuados durante el censo. Este cuidado debe estar presente en todas las fases de preparación de la encuesta: la exigencia de la eficacia del muestreo quiere que las áreas definidas sean numerosas, por consiguiente, pequeñas y de tamaño aproximadamente igual. Conviene, sin embargo, evitar la inclusión o la exclusión errónea, du-

rante el control, de alojamientos enteros; es decir, que es preciso reducir al mínimo las dificultades de identificación de las áreas sobre el terreno, lo que exige, además de la búsqueda de una documentación cartográfica tan precisa como sea posible, que se definan áreas cuyos límites sean fácilmente localizables sobre el terreno, y los cuales sean, además, suficientemente grandes y de tamaño bastante variable.

18. Numerosos errores cometidos con ocasión de la recopilación del censo—omisiones tanto como dobles cómputos—proceden de errores cometidos en la aplicación, frecuentemente delicada, de reglas generales a unos casos particulares difíciles. Los conceptos considerados en la formulación de los documentos del censo tienen frecuentemente por origen el carácter legal de esta operación; de ahí viene en particular, en Francia, el cuidado de una domiciliación geográfica precisa de los individuos. En esa encuesta control, cuyo único fin es saber si todo individuo ha sido censado una vez, u omitido o contado dos veces, es posible liberarse de estos conceptos y elaborar un cuestionario a la vez más directo y más completo. El método más seguro parece ser acomodar en cada área reglas de inclusión de los individuos en el campo de la encuesta que sean muy amplias y, bien entendido, independientes de las adoptadas durante el censo.

19. Así, en Francia, en 1962, los encuestadores habían recibido por consigna enumerar todas las personas que tuviesen un vínculo por un título cualquiera con una vivienda del área que les estuviese confiada (*root sampling*) e investigar para estas personas todas las direcciones en que ellas hubiesen podido estar censadas, al mismo tiempo que anotaban las principales características socio-demográficas de cada una. En la época de la explotación de la encuesta, bastará, en una segunda etapa, investigar para cada persona si ha sido censada o no en cada una de las direcciones indicadas para ella, después de asignarles en las totalizaciones de los resultados una ponderación inversamente proporcional al número de áreas diferentes en que habría sido posible incluirle en el campo del control. Los casos particulares de personas que disponen de residencias secundarias, de personas que residen en comunidades: internados, hospitales, ... o incluso de personas que habiéndose mudado entre las operaciones del censo y la encuesta control—casos particulares, que recordémoslo, son frecuentemente el origen de

errores del censo y merecen por este hecho se les dedique una atención especial—necesitan que se les concedan reglas particulares de inclusión en el campo de la encuesta (también llamadas “reglas de asignación”), una vez más diferentes de las adoptadas para el cómputo de estas poblaciones en el censo, pero sobre cuyas modalidades no es necesario detenerse aquí.

20. Como se ha podido comprobar a lo largo de toda esta exposición, el estudio de la exhaustividad de una enumeración, si no hace surgir ningún problema verdadero de orden teórico, es, bajo sus múltiples aspectos, una tarea par-

ticularmente delicada a causa de la dificultad misma de la puesta en evidencia de los errores cometidos durante un censo. La mejor prueba de ello es, indudablemente, que las encuestas realizadas en el pasado por cierto número de países no han dado todos los resultados que se habían esperado de las mismas. Pero es cierto que la condición absolutamente indispensable para el éxito de una encuesta control de la exhaustividad de la enumeración, cual es que sus resultados se aproximen tanto como sea posible a lo que es la verdad, es particularmente imperiosa y difícil de satisfacer.

Breve examen de las computadoras electrónicas y su empleo en demografía

PAUL VINCENT

1. Los calculadores electrónicos están concebidos de forma que puedan tratar automáticamente una gran variedad de problemas. Están provistos, a este fin, de cierto número de órganos que asumen respectivamente las funciones siguientes: la entrada de las informaciones requeridas para el tratamiento del problema ("programa" y "datos"); el almacenaje de estas informaciones, así como de los resultados intermedios y finales del tratamiento; el tratamiento propiamente dicho (ejecución de las operaciones "aritméticas" o "lógicas" previstas en el programa); la salida de los "resultados"; en fin, el mando de los demás órganos.

2. Materialmente, un calculador electrónico se presenta bajo la forma de un conjunto de "unidades" interconectadas, entre las cuales están repartidos los diversos órganos. Estas unidades son, a menudo, bastante numerosas, por lo que es preferible hablar de "conjunto electrónico" más bien que de "calculador electrónico".

3. La parte principal de un calculador, la que le confiere sus características fundamentales, se denomina unidad central. Comprende los órganos de mando y de tratamiento, así como la memoria central, que es el órgano de almacenaje esencial, si no único, del sistema. La unidad central engloba lo que se llama el "medio interno" del calculador. En este medio, las informaciones se transmiten y almacenan bajo una forma particular, que varía según los modelos, pero que siempre se basa en el empleo del sistema de numeración binario para la "representación interna" de los números y de los caracteres. En el sistema llamado "binario puro" los números están expresados globalmente en binario, lo que es una ventaja para los cálculos. En los otros sistemas, los números conservan su estructura decimal usual, mientras que sus cifras decimales se codifican individualmente en binario; esta solución es ventajosa para las conversiones a la entrada y a la salida.

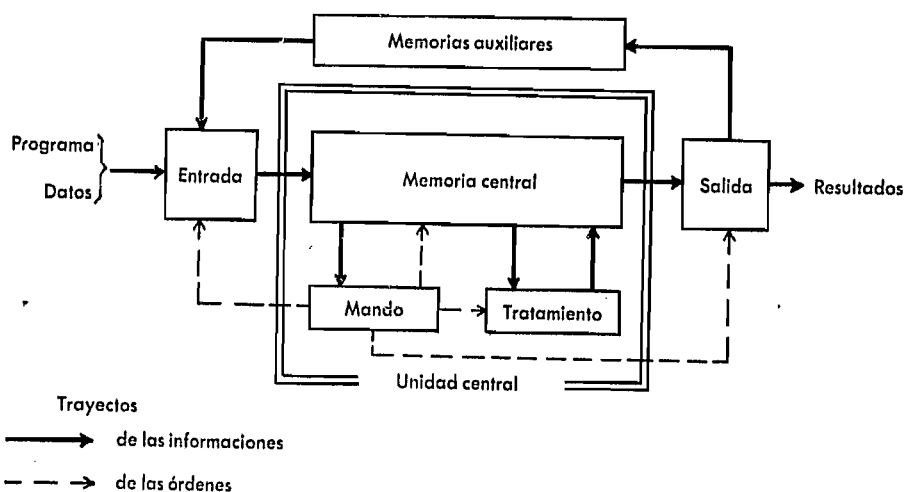
4. Como lo muestra la figura, la memoria central, llamada también "memoria interna", comunica directamente, a la vez, con los órganos de mando y de tratamiento, y con los órganos de entrada y de salida. Estos últimos están repartidos en unidades "periféricas", cuyo número es muy variable: una sola unidad de "entrada-salida", agrupando un órgano de entrada y un órgano de salida, puede bastar eventualmente para asegurar las comunicaciones indispensables entre la memoria interna y el "medio exterior"; pero los grandes conjuntos comprenden generalmente, no solamente unidades de entrada, de salida o de entrada-salida de varios tipos, sino también numerosas unidades que contienen a la vez un órgano de entrada, un órgano de salida y un órgano de almacenaje que hace el papel de memoria auxiliar. Estas memorias, llamadas externas, comunican con la memoria interna por intermedio de los órganos de entrada y de salida con los que están relacionadas.

5. La memoria interna está fraccionada en zonas susceptibles de registrar cada una un grupo de caracteres que constituye lo que se llama una "palabra de máquina" o simplemente una palabra. Cada zona de memoria está provista de unas señas o dirección; es decir, de un número de identificación. Gracias a esta dirección los órganos de mando pueden establecer comunicaciones con una zona determinada de la memoria, ya para "inscribir" una palabra, ya para leer la palabra que allí se encuentra. Contrariamente a la inscripción, que sustituye con una nueva palabra a la que estaba anteriormente colocada en la misma zona, la lectura no altera el contenido de la zona de memoria; una palabra colocada en cierta posición o dirección, permanece, pues, disponible en esta dirección mientras no se efectúe una nueva inscripción.

6. Para tratar un problema con un calculador electrónico, se comienza por introducir en él, por medio de un órgano de entrada, el programa de todas las operaciones que el calculador deberá efectuar. Cada una de estas operaciones constituye el objeto de una instrucción del programa. Esta instrucción está expresada, en el lenguaje-máquina propio al calculador, bajo la forma de una palabra compuesta de algunos números codificados. En el curso de la "carga del programa", las instrucciones son simplemente colocadas en la memoria según su orden de entrada, sin ser analizadas. Como la introducción de los datos del problema se efectúa por operaciones de entrada previstas en el

programa, la carga del programa precede necesariamente a la entrada de datos.

7. Cuando la carga del programa está acabada, los órganos de mando van a leer la primera instrucción del programa en la dirección donde ellos lo han colocado. Interpretan los elementos codificados y provocan la ejecución de la operación prescrita. Después leerán la instrucción siguiente del programa para analizarla a su vez. La renovación del mismo proceso origina así la ejecución "en secuencia" de todas las instrucciones del programa, salvo si éste comporta instrucciones que tengan por efecto provocar una "transferencia" o "salto" a una instrucción distinta de la siguiente:



Esquema elemental de un calculador electrónico

8. Las transferencias se llaman "condicionales" cuando están subordinadas a la realización de una condición; se llaman "obligatorias" en el caso contrario. Las operaciones de transferencia condicional juegan un papel destacado en el cálculo electrónico, pues permiten simular el razonamiento humano, haciendo tomar a la máquina "decisiones" en función de criterios racionales. Estos criterios son generalmente comparaciones, que conducen a analizar el signo de una diferencia-operación "lógica" efectuada por los órganos de tratamiento.

9. Las operaciones de transferencia permiten constituir unas cadenas de operaciones, tanto más complejas cuanto que se pueden tratar las instrucciones como números y, por consiguiente, modificarlas por operaciones aritméticas. En consecuencia, se comprende que la utilización de un programa registrado en la memoria para

ordenar el tratamiento de un problema confiere a los calculadores electrónicos una flexibilidad de empleo incomparable.

10. Desgraciadamente, esta ventaja tiene su contrapartida. Es necesario indicar a la máquina todo lo que ella tiene que hacer, por ejemplo: "introducir un dato y colocarlo en tal dirección"... "leer el número colocado en tal dirección y adicionarlo al contenido de tal órgano"... "colocar el contenido de tal órgano en tal dirección"... "imprimir la información que se encuentra en tal dirección"... Y todas estas órdenes deben darse a la máquina en su propio lenguaje. Evidentemente es un trabajo que no puede ser efectuado más que por un especialista en la "programación" del modelo de máquina de que se trate.

11. Además, es un trabajo largo y penoso, pues el tratamiento automático de un problema,

aun relativamente sencillo, exige siempre un gran número de operaciones. Ahora bien, es casi imposible escribir varias decenas de instrucciones en lenguaje de máquina sin cometer algún error. De ahí la necesidad de una "puesta a punto" del programa, con frecuencia larga y molesta; la detección de los errores que necesitan pruebas en la máquina y su corrección pueden llevar a repetir la redacción de numerosas instrucciones.

12. Se ha ideado gran cantidad de métodos para aligerar la programación. Uno de ellos consiste en utilizar subprogramas; es decir, series de instrucciones escritas en forma permanente y que corresponden a la solución de problemas particulares susceptibles de plantearse frecuentemente: extracción de la raíz cuadrada, por ejemplo. En general, los mismos constructores forman "bibliotecas" de subprogramas que tienen a disposición de los usuarios. Estos, de este modo, no tienen que escribir la parte del programa correspondiente a un subprograma que figura en "el catálogo"; les basta insertar, en el lugar deseado del "programa principal", instrucciones apropiadas al empleo del subprograma de que se trate, el cual, por supuesto, deberá estar cargado en la memoria a título de complemento del programa principal.

13. A veces, tal subprograma usual, registrado en la memoria del calculador, puede ser empleado por una instrucción de todo punto análoga a las que ordenan las operaciones "cableadas" de origen; es decir, las operaciones efectuadas por circuitos especiales de que el calculador ha sido provisto en su fabricación. Nada distingue entonces, para el usuario, las operaciones "simuladas" de este modo por subprogramas, de las operaciones "cableadas", sino porque se ejecutan mucho menos rápidamente.

14. A pesar de las simplificaciones aportadas por tales métodos, la programación habría tenido que seguir a cargo de "programadores" especializados, si no se hubiese advertido la posibilidad de hacer "traducir" por la máquina, en su propio lenguaje, programas redactados en lenguajes muy diferentes. En consecuencia, estos nuevos lenguajes podrían considerarse como verdaderos lenguajes electrónicos, adaptados al cálculo electrónico en general, sin estar sujetos a la tecnología particular de un modelo determinado, y a la vez simple, sintéticos y muy próximos al lenguaje ordinario.

15. El empleo de estos lenguajes implica una ligera complicación de procedimiento, puesto

que conduce a distinguir las fases siguientes en el tratamiento de un problema:

a) Redacción de un programa de origen en lenguaje electrónico.

b) Conversión de este programa de origen en un programa formulado en lenguaje de máquina.

c) Ejecución del programa resultante. Pero la segunda fase se efectúa automáticamente por medio de un programa especial, llamado de traducción, escrito de forma permanente en lenguaje de máquina por el fabricante.

16. De otra parte, las instrucciones que constituyen el programa de origen son, en realidad, "macroinstrucciones", que implican cada una la ejecución, por el calculador, de toda una serie de operaciones. Algunas decenas de instrucciones en lenguaje electrónico pueden representar así varios centenares de instrucciones en lenguaje de máquina.

17. De ello resulta una disminución del trabajo de programación tanto más considerable cuanto que es posible formular fácilmente decenas de instrucciones en lenguaje electrónico sin cometer ningún error. Además, la simplicidad de los lenguajes electrónicos les hace fácilmente accesibles a cualquiera que desee poder programar por sí mismo sus problemas.

18. Estas ventajas son particularmente estimables en el dominio de la investigación científica, donde sin cesar surgen nuevos problemas, que en la mayoría de los casos no pueden ser tratados más que una sola vez, y que son, en general, demasiado técnicos para que se pueda expresar la solución en una forma que sea comprensible para los programadores profesionales. Por ello, la mayor parte de los lenguajes electrónicos son lenguajes "científicos", que se inspiran directamente en el lenguaje matemático. Pero existen también algunos lenguajes "comerciales", destinados a facilitar la programación de los trabajos que interesan a la "gestión" de empresas.

19. Las principales aplicaciones del cálculo electrónico se reparten, en efecto, en dos categorías: las aplicaciones de gestión, y las aplicaciones científicas. Y las diferencias entre estas dos categorías son tales que se ha llegado a diversificar los modelos de máquinas para adaptarlos mejor, unos a los trabajos de gestión y otros a los científicos.

20. Consideramos a este respecto aplicaciones de gestión, tales como la nómina, la contabilidad, el control de *stocks*, la facturación, etc.

Tienen ciertos caracteres en común; los trabajos se repiten periódicamente; contienen un volumen considerable de datos y conciernen a un gran número de elementos que pueden ordenarse por un número de identificación; comprenden muchas selecciones e interclasificaciones, pero pocos cálculos, además muy sencillos; producen numerosos documentos que frecuentemente llevan indicaciones alfabéticas.

21. Los calculadores de gestión deben, pues, disponer de poderosos medios de entrada y de salida y de memorias auxiliares (memorias externas) de gran capacidad. Por el contrario, es suficiente que tengan una memoria central de débil capacidad y órganos de tratamiento que no comprendan más que un pequeño número de operaciones "cableadas" para siempre. Por otra parte, tienen la ventaja de utilizar una representación interna de los signos de la escritura, que se efectúa por posiciones alfanuméricas, agrupadas en palabras de longitud variable.

22. En las aplicaciones científicas, los trabajos raramente son repetitivos: es, pues, indispensable poder emplear un lenguaje electrónico para la programación. Además, los datos y los resultados son generalmente poco numerosos y esencialmente numéricos. En fin, el volumen de los cálculos es siempre considerable.

23. Los calculadores científicos pueden, pues, contentarse con órganos de entrada y de salida relativamente débiles; pero deben estar provistos de una memoria central de gran capacidad y de órganos de tratamiento que permitan numerosas operaciones, de preferencia por lo menos simuladas. Además, es ventajoso utilizar el sistema binario puro para la representación interna de los números, y palabras de longitud fija.

24. Nuevamente, las diferencias de "potencia" vienen a aumentar la diversidad de los modelos de máquinas electrónicas. Se comprueba, a este respecto, que si la velocidad es costosa, tanto para el acceso a la memoria como para los cálculos es generalmente rentable en el sentido de que un modelo que es diez veces más rápido que otro en la realización de un mismo trabajo, no es por eso diez veces más caro. De ahí la aparición de calculadores cada vez más potentes que presentan además la ventaja de poder tratar problemas que sobrepasan las posibilidades de los calculadores más modestos.

25. Sin embargo, el empleo de los grandes calculadores científicos deja de ser rentable desde el momento que se les deja ociosos, aunque

sea por poco tiempo. Por consiguiente, únicamente importantes oficinas de cálculo pueden pretender alimentar con trabajo tales calculadores; los demás interesados no pueden, pues, beneficiarse de su utilización más que en la forma de trabajos a destajo. Además, cada trabajo se ejecuta tan rápidamente que su rentabilidad quedaría comprometida si se tolerara el menor tiempo muerto entre trabajos consecutivos; todos los trabajos están, pues, insertos en cadenas enteramente automatizadas. De aquí que resulten esperas bastante molestas para el usuario, cuando el tratamiento de un problema necesita numerosos ensayos.

26. Por el contrario, algunos pequeños calculadores científicos se adaptan muy bien a este género de tratamientos; son aquellos cuya memoria es bastante vasta para que pueda retener el programa de traducción durante la ejecución del programa resultante. Entonces se puede modificar el proceso de cálculo previsto, habida cuenta de los resultados ya obtenidos, exactamente como se haría si se procediera manualmente. Esta posibilidad es evidentemente muy apreciada por los investigadores.

27. Las consideraciones precedentes permiten precisar la ayuda que el cálculo electrónico puede aportar a la demografía. Distinguiremos, a este respecto, tres categorías de aplicaciones:

- a) El análisis de la información;
- b) El cálculo numérico;
- c) La simulación.

28. El análisis de la información se relaciona con las aplicaciones de gestión, porque se realiza sobre un gran número de unidades estadísticas, necesita más bien clasificaciones y recuentos que cálculos, y produce un volumen bastante importante de cuadros. Los calculadores electrónicos presentan, para este género de trabajo, innegables ventajas sobre los equipos que operan con tarjetas perforadas, como lo atestigua la experiencia de los servicios de estadística. Generalmente es necesaria la asistencia de un programador profesional, pero el planteamiento de los problemas no presenta ninguna dificultad.

29. El cálculo numérico forma parte, naturalmente, de las aplicaciones científicas corrientes. También se dispone, para cada modelo de calculador científico, de una biblioteca de programas de cálculo, que el constructor no deja de enriquecer gracias a la experiencia de los usuarios. No obstante, si un demógrafo se encuentra en presencia de un problema enteramente nuevo, sin duda tendrá interés en diri-

girse a un especialista en cálculo numérico con máquinas electrónicas, pues se trata de una disciplina especial, donde intervienen cuestiones bastante delicadas, tales como la elección de los métodos, con consideración de la precisión requerida y de la tecnología interna de la máquina empleada.

30. *La simulación* es sin duda el campo donde el cálculo electrónico está llamado a rendir los mayores servicios a la demografía. En efecto, las perspectivas demográficas dependen de la simulación, de la misma manera que de los modelos, los cuales juegan un papel cada vez mayor en la investigación. Tan estrechamente están relacionadas estas dos categorías de aplicaciones que toda distinción entre ellas puede parecer bastante artificial. Sin embargo, existen, desde el punto de vista que nos ocupa, algunas diferencias que merecen señalarse, entre lo que se llama habitualmente una perspectiva y lo que se considera de ordinario como un modelo. Las perspectivas demográficas son en general relativamente sencillas y proporcionan resultados bastante extensos, mientras que los modelos requieren, muy frecuentemente, cálculos mucho más complejos para llegar a resultados de una gran concisión. Se puede, pues, esperar que los tipos de calculadores que convienen más a los cálculos de modelos no se adapten siempre bien a los cálculos que suponen las perspectivas.

31. Por otra parte, no se podrían satisfacer perfectamente necesidades tan variadas como las de la demografía, sin acudir a varios tipos de calculadores. Esto es perfectamente posible por la existencia del trabajo a destajo. Pero conviene subrayar que recurrir a tipos diferentes necesita tantos aprendizajes que apenas parece compatible con el perfecto dominio de ninguno de ellos.

32. Para evitar este inconveniente, se puede pensar en emplear un tipo de calculador de utilización mixta; pues existen, además de los modelos especializados de que hemos hablado, al-

gunos modelos de calculadores concebidos para efectuar tanto trabajos de gestión como trabajos científicos. De hecho, tal solución apenas parece interesante, mientras se trate de trabajos a destajo; pues estas máquinas sólo tienen, a causa de su carácter híbrido, limitadas posibilidades. Por eso el demógrafo tendrá interés, siempre en la hipótesis del trabajo a destajo, en utilizar por lo menos dos modelos: un calculador de gestión, de potencia débil o mediana, para el análisis de la información, y un gran calculador científico para los demás trabajos.

33. Si se trata, por el contrario, de dotar con un equipo electrónico a un servicio de investigación demográfica, las consideraciones sobre el coste y la carga reducirán necesariamente la elección a modelos poco potentes. Esto no debiera considerarse, a priori, como un obstáculo; porque, a menos de tener la enorme versatilidad del gran calculador, se debe reconocer que los pequeños calculadores científicos provistos de una vasta memoria, tienen suficientes posibilidades de cálculo para satisfacer las necesidades de los demógrafos.

34. La dificultad estará más bien en asegurar a estos modelos una carga suficiente de trabajos científicos, a fin de no tener que pedirles el análisis de la información, trabajo al que generalmente se adaptan mal. Los modelos de utilización mixta corren el riesgo, por el contrario, de no poder satisfacer enteramente las necesidades científicas de los investigadores. Cualquiera que sea el equipo que se considere, se deberá prever, pues, la posibilidad de recurrir al trabajo a destajo, a título complementario.

35. Tales conclusiones, admitidas hoy, corren el peligro de no serlo mañana; tan rápidamente evolucionan los modelos electrónicos. Pero, cualquiera que pueda ser esta evolución, una cosa parece segura desde ahora: la de que el cálculo electrónico será llamado a jugar un papel importante en demografía, como en todos los demás campos de la investigación.

RESUMENES DE MONOGRAFIAS

La computadora electrónica como instrumento de análisis demográfico

JAMES W. BRACKETT

Hasta el momento la mayoría de las aplicaciones de los computadores electrónicos en el campo de la demografía se han proyectado para explotar la capacidad del computador para ejecutar "una aritmética rápida". El autor, basándose en su experiencia con programas para la preparación de estimaciones y proyecciones demográficas y para la construcción de pirámides de edad para su impresión en los impresores de alta velocidad, afirma que los computadores pueden utilizarse para realizar análisis demográficos. Este trabajo sugiere un programa analítico que pueda contrastar los datos demográficos en cuanto a su "racionalidad" y la consistencia interna, y corregir o rechazar las partes defectuosas. La explotación del programa podría adaptarse a las necesidades de los usuarios. Podría servir como base para un informe escrito, o podría utilizarse en lugar del informe.

El trabajo propone un plan para la elaboración de un programa analítico. Este plan prevé una serie de etapas claramente definidas, habiendo de establecerse las metas de cada etapa de acuerdo con los resultados de la fase anterior y las necesidades de la organización que hace ejecutar el programa. Este planteamiento de un desarrollo por etapas parece que ofrece buenas oportunidades de experimentación, garantías contra la continuación de esquemas antieconómicos o mal concebidos, y una estructura flexible capaz de adaptarse a casi todas las nuevas situaciones.

Cálculo de la tasa de crecimiento de una población estable a partir de la pirámide de edades y la curva de supervivencia

J. M. CALLIES

Suponiendo una población estable con una migración externa desdéniable, la ecuación de

la pirámide de edades (parte femenina, por ejemplo) es

$$y = Ns(x)e^{-tx}$$

donde $s(x)$ es la función de supervivencia.

Esta ecuación implica dos parámetros:

N : base de la pirámide de edades en la fecha del censo

t : tasa de crecimiento

El método de la curva de ajuste se basa en minimizar la superficie limitada por la pirámide observada y la pirámide ajustada.

Esto implica minimizar la integral

$$\int |y - Ns(x)e^{-tx}| dx$$

En la práctica, dado que la pirámide de edades se da en términos de *intervalos* de edad, es necesario minimizar la suma

$$\sum_i [y_i - Ns(x_i)e^{-tx_i}]$$

El ajuste procede por adaptaciones sucesivas de la parte femenina de la pirámide, sobre la base de una tasa de crecimiento que se supone próxima a la tasa verdadera. Este método, cuando es aplicable, permite un contraste de la consistencia con otros datos, a saber: curva de supervivencia; nacimientos en los últimos doce meses; tasa de crecimiento.

En el caso de pirámides desfiguradas por una determinación imprecisa de la edad, en países en donde virtualmente no existe el registro de nacimientos, este procedimiento lleva a una pirámide de una forma más natural y permite que se hagan proyecciones demográficas razonablemente admisibles.

Este método se ha utilizado en la región "Duck's Head" del norte del Camerún y dio unos resultados que estaban de acuerdo con otras fuentes.

De la diferencia entre el método de las estadísticas vitales y el método de la curva de supervivencia censal para estimar la migración neta entre subclases de la población nacional

C. HORACE HAMILTON

La experiencia proporcionada por los datos relativos a los Estados Unidos en la última década indica que las estimaciones de la migración neta basadas en el método de las estadísticas vitales (EV) tienden a ser más altas que las basadas en el método de la tasa de supervivencia censal (TSC). Investigaciones de la relación matemática entre los dos métodos llevan al descubrimiento de que las mejoras en la enumeración censal resultan en estimaciones EV que son más altas que las estimaciones TSC. La experimentación con diversos valores supuestos para la población, la proporción enumerada y la tasa de supervivencia "verdadera" lleva a la conclusión de que el método TSC generalmente es superior al método EV para estimar la migración neta.

Ejemplo de la aplicación del análisis de la varianza al estudio de la fecundidad

SULTAN S. HASHMI

En este trabajo se ha intentado medir la variabilidad de las tasas brutas de reproducción legítima (TBRL) de los diversos subgrupos de la metrópoli de Karachi aplicando el análisis de la varianza. Los datos utilizados se obtuvieron por medio de una muestra de alrededor de $3\frac{3}{4}$ por 100 (por término medio) de la población total de la metrópoli. Las variables utilizadas en las clasificaciones bivariantes para el análisis de las varianzas son la condición de migrante, la clasificación de las familias, los ingresos mensuales personales del marido y el tamaño del lugar de origen de los migrantes.

El análisis de las influencias de la clasificación de las familias y de la condición de migrante ha demostrado que el efecto diferencial de la clasificación sobre las TBRL es significativa al nivel del 1,5 por 100. Además, manteniendo constante la condición de migrante, se observa un aumento de la fecundidad al pasar del panorama tradicional de familia compleja a la moderna familia simple. La condición de mi-

grante parece que tiene un efecto diferencial moderado sobre la TBRL y es significativa al nivel del 22 por 100.

El análisis de la influencia del ingreso mensual del marido y la condición de migrante sobre las TBRL ha demostrado que ambas variables independientes tienen un efecto diferencial insignificante o ligero sobre las TBRL. El efecto del ingreso personal del marido no es significativo ni aun al nivel del 25 por 100, mientras que el efecto de la condición de migrante es moderadamente significativo al nivel del 25 por 100.

El análisis de la influencia de la clasificación familiar y del tamaño del lugar de origen de los migrantes en las TBRL ha mostrado un fuerte efecto diferencial de la clasificación familiar (significativo al nivel del 1 por 100) y un ligero efecto del tamaño del lugar de origen (significativo al nivel del 16 por 100). Los migrantes de origen rural no tienen las TBRL más altas pero los migrantes de ciudades de 100.000 habitantes o más tienen las TBRL más bajas. Por otra parte, las familias simples presentan unas TBRL decrecientes al aumentar el tamaño del lugar de origen. Este análisis nos lleva a inferir la siguiente estructura transicional: cuando un sistema familiar cambia desde un tipo tradicional complejo a un tipo moderno individualista, la fecundidad aumenta, pero al hacerse más urbano este último tipo, su fecundidad tiende a disminuir.

Una revisión de las tablas modelo de mortalidad

R. S. KURUP

Notestein y otros, en "The future population of Europe and the Soviet Union" hicieron el primer estudio sistemático de los datos de mortalidad y ofrecieron modelos que permiten la proyección de las regularidades observadas. Posteriormente, los demógrafos de las Naciones Unidas prepararon tablas modelo de mortalidad considerando todas las tablas de mortalidad disponibles. La fiabilidad de las tablas modelo de mortalidad de las Naciones Unidas fue considerada desde un punto de vista crítico por Gabriel y Ronen. R. S. Kurup, en su tesis doctoral dirigida a la Universidad de Chicago, presentó tablas modelo de mortalidad revisadas en 1954.

En la revisión de las tablas modelo de mortalidad, los diversos países se han estratificado según sus condiciones socioeconómicas y sanitarias y se han analizado las tendencias de su mortalidad. En el análisis sólo se han considerado los datos recientes. Se han construido tablas modelo de mortalidad de todas las tablas técnicamente correctas disponibles enlazando dos tasas de mortalidad consecutivas con la tasa anterior y construyendo la tabla de mortalidad sobre la base de las relaciones obtenidas. Esto se ha hecho por separado para los hombres y para las mujeres y para los diversos estratos. Esta revisión ha podido eliminar los defectos del sistema de tablas modelo de mortalidad de las Naciones Unidas.

Proyección regional establecida mediante computadora por tipos demográficos de poblaciones parciales con datos incompletos

RAINER MACKENSEN

Recientes progresos de la investigación demográfica señalan perfeccionamientos en el fundamento teórico y en la metodología de las proyecciones. Este trabajo da cuenta de una serie de experimentos proyectados para contrastar algunas mejoras relativas al desarrollo de las poblaciones, la estructura socioeconómica de las poblaciones parciales, las técnicas de las proyecciones regionales, el empleo de los computadores electrónicos y sus aplicaciones en la planificación regional.

El desarrollo de las poblaciones depende de su estructura demográfica que, a su vez, varía con las características socioeconómicas. Para encontrar en una población poblaciones parciales de características estructurales típicas, se prueban tanto procedimientos convencionales como otros de mayor complejidad. Un gran número de unidades de población se agrupan en poblaciones parciales por criterios de varianza mínima de las variables demográficas individuales y de los valores de los componentes principales a partir del análisis factorial. Estos a su vez se relacionan con los componentes de características socioeconómicas que aseguran la homogeneidad estructural de las poblaciones parciales. Ambos tipos de proyecciones parciales se proyectan a lo largo de un período de cuarenta años, y los resultados se comparan con una proyección convencional de la población total (na-

cional o regional). Las desviaciones en los resultados deberían mostrar el efecto del procedimiento más elaborado.

Para las poblaciones regionales (totales y parciales) las fuentes estadísticas son menos detalladas que para las poblaciones nacionales; por consiguiente, debe utilizarse una serie de estimaciones y normalizaciones para adaptarse a las características típicas de las poblaciones parciales. Las técnicas aplicadas podrían ser interesantes en otras situaciones en las que los datos son incompletos.

La preparación de los datos de entrada, las tablas de mortalidad, la suavización y la normalización, las proyecciones de las poblaciones parciales y totales permiten cálculos extensos sin técnicas matemáticas complicadas. Se han utilizado computadores electrónicos para facilitar el análisis y las proyecciones. Para los pasos que requieren una formación matemática superior (tales como el análisis factorial y canónico) se dispone de programas de rutinas fijos. Para estudios adicionales se pueden utilizar programas especiales y subrutinas. Debiera examinarse la concentración de rutinas para programas demográficos para el trabajo del computador.

Después de las proyecciones demográficas, se necesitan consideraciones ecológicas respecto a las poblaciones regionales para proyectar la emigración y la inmigración, y la distribución futura de la población proyectada dentro de la región. En este trabajo se explican algunos ejemplos ilustrativos de los resultados y técnicas.

Modelo matemático referente a la evolución cronológica de una población humana

G.H. MIHOC y G.H. THEILER

No se podría efectuar el estudio de la evolución cronológica de una población humana sin tener en cuenta la distribución inicial por edades, así como otras características que deben permitirnos descomponer esta población en clases suficientemente homogéneas y aplicarle los procedimientos del cálculo de probabilidades y de la estadística matemática.

El modelo matemático considerado por los autores supone una población inicial que comprende $w+1$ clases; $C_0, C_1, \dots, C_y, \dots, C_w$; la clase C_y cuenta $s(y)$ personas vivas. Se supone igualmente que no es posible abandonar la población más que por fallecimiento, que los he-

chos que corresponden a las distintas clases son independientes entre sí y que $\mu(x,t) \Delta t + 0$ (Δt) representa la probabilidad de que una persona de x años de edad en el momento t , muere en el período $(t, t + \Delta t)$, mientras que la posibilidad de que dos o más personas de la misma clase fallezcan durante el mismo intervalo sería 0 (Δt). No se ingresa en la población respectiva más que por el nacimiento; a este respecto se conoce la función $\Phi(t)$ que para todo $t > 0$ indica el número—correspondiente al momento t —de niños de una edad calculada 0 , es decir, de una edad comprendida entre 0 y $1/2$ unidades de tiempo.

De acuerdo con esto, los autores hacen estimaciones sobre la evolución cronológica de la población humana considerada.

Igualmente muestran que se podrían considerar casos en que ciertas personas abandonarían temporalmente la población respectiva; este es, por ejemplo, el caso de una observación efectuada sobre la evolución cronológica de una población formada por personas activas y por inválidas. Se presenta igualmente el modelo matemático correspondiente a esta situación.

Contribución a la formulación de un conjunto de métodos para el estudio complejo de la población

ST. M. MILCO y V. V. CARAMELEA

Las investigaciones "pluridisciplinarias" o "interdisciplinarias", efectuadas para realizar un estudio complejo de los fenómenos, constituyen un método avanzado de investigación, adoptado muy frecuentemente por las diversas ciencias y que caracteriza por otra parte a ciertas escuelas y a ciertos sistemas científicos.

En Rumania, este método posee una tradición antigua; se ha aplicado con éxito en las investigaciones concretas emprendidas sobre ciertas poblaciones humanas, ya sea por la sociología ya por la antropología; en la actualidad su empleo es corriente en otras disciplinas también, que la aplican al estudio de los respectivos fenómenos.

Los que aplican este método al estudio de la población gozan, pues, de la experiencia adquirida tanto por los sociólogos como por los antropólogos, experiencia que se basa principalmente en los resultados obtenidos por la escuela antropológica de Bucarest. En efecto, esta

última hizo intervenir en sus estudios numerosas disciplinas: ciencias humanas, naturales y sociales, entre las que se encuentra la demografía. Para el estudio de ciertos problemas de población, la experiencia adquirida aclara las ventajas de una colaboración entre disciplinas coordinadas en esta ocasión por la demografía.

La población de una unidad social más o menos grande—pueblo, ciudad, país—, tanto desde el aspecto de su movimiento natural como desde el de su movimiento migratorio o el de la evolución de sus dimensiones, etc., puede comprenderse muy bien si la demografía hace que colaboren en su estudio otras ciencias conexas.

Particularmente se puede explicar mucho mejor toda una serie de indicadores derivados, llamados a reflejar en detalle el desarrollo normal o excepcional de la población, las "explosiones" o los "cataclismos" demográficos, la mortalidad intrauterina muy elevada, etc., si se acude, por ejemplo, a las ciencias humanas, antropológicas o biológicas—principalmente a la genética—, así como a las ciencias sociales, económicas, etnográficas, etc.

También es apreciable la ventaja que la demografía obtiene de su colaboración con las investigaciones antropológicas complejas.

El valor cognoscitivo de los resultados obtenidos gracias a este complejo conjunto de métodos es claramente superior al de las realizaciones derivadas de la aplicación de los métodos de una sola disciplina al estudio de un determinado fenómeno.

Algunas propiedades de la esperanza de vida e_x^0

S. MITRA

Las tablas de mortalidad se construyen ordinariamente a partir de los valores q_x , que no siempre se pueden obtener. Las tablas modelo de mortalidad preparadas por las Naciones Unidas proporcionan valores normativos de las funciones biométricas para un nivel de mortalidad dado que corresponde a una esperanza de vida al nacer determinada. Este estudio ha demostrado que pueden obtenerse grandes aproxima-

ciones para e_x^0 (y también para q_x) por medio de una función matemática, cuyos parámetros pueden estimarse para valores dados de e_x^0 .

Estudio de los determinantes de la natalidad: estimación cuantitativa por medio de un modelo de simulación

MINDEL C. SHEPS y JEANNE CLARE RIDLEY

Este estudio es una descripción de la labor que se está realizando: un intento de emplear un modelo de simulación en un computador electrónico como modo de abordar los problemas analíticos de los estudios de la natalidad, especialmente para investigar los efectos cuantitativos que sobre la capacidad procreadora tienen los cambios en la mortalidad, en las estructuras de la nupcialidad, en el empleo de los anticonceptivos y en su efectividad, en el tamaño deseado de la familia, en la fertilidad o en las tasas de pérdidas por embarazo. Este trabajo estudia los problemas particulares a los que se dirige el modelo, sus fines, su naturaleza y sus usos y limitaciones esperados.

El modelo descrito en el trabajo simula probabilísticamente casos detallados relacionados con la actividad procreadora de una hipotética cohorte de mujeres. Cada mujer es tratada individualmente, y su historia reproductiva se desarrolla secuencialmente. El modelo considera a una mujer que muere, llega a ser estéril, se casa, planifica su familia, queda embarazada—con diferentes resultados del embarazo— así como la disolución del matrimonio a causa de su viudez o divorcio. Las probabilidades de estos hechos varían con la edad, la posición y, en algunos casos, con la paridez.

Las aportaciones que se esperan de este modelo residen en su utilidad como herramienta analítica para desentrañar los efectos que ejercen sobre la natalidad los diversos factores sociales, demográficos y biológicos; como vehículo para desarrollar criterios para la selección de índices apropiados de natalidad del mismo modo que como método para investigar la variabilidad muestral de tales índices. De este modo, el modelo tendrá implicaciones a la vez substantivas y metodológicas. La necesidad de datos de entrada (al computador) adecuados crea dificultades. Ya que el modelo no es muy realista en muchos aspectos, la aplicación directa de sus resultados a los datos de la población humana puede ser limitada. Sin embargo, incluso los resultados irrealistas debieran tener implicaciones sobre los estudios de las poblaciones humanas y podrían sugerir nuevas hipótesis a verificar en futuros estudios.

El conjunto renovable—Un medio de análisis demográfico

Z. T. SOUGAREV

El remplazamiento de la población se considera como un sistema de conjuntos renovables. Cada conjunto está formado por un conjunto en curso (o subconjuntos) y dos flujos, uno de entrada y otro de salida.

La clasificación de los subconjuntos se basa en tres categorías de características: características invariables (sexo), características que varían en forma discontinua (estado civil, profesión), y características que varían continuamente (edad). Una parte de los flujos de la segunda y tercera categorías está formada por el desplazamiento de las unidades de un subconjunto a otro (matrimonios, divorcios, migraciones).

Cada conjunto renovable está completamente descrito por las leyes que rigen las densidades de sus flujos (nacimientos, fallecimientos, migraciones, ...) y el tamaño del conjunto en un momento inicial. Estos son los elementos de la ley de población.

Una medida de la velocidad de renovación del conjunto (la duración media) está representada por una fórmula generalizada; ésta tendría un valor práctico si se conociera la forma analítica de las funciones que expresan la ley de población y la ley (integral o diferencial) del flujo de salida.

Desde otro punto de vista, los flujos de entrada y salida se consideran como formados por hechos—nacimientos, matrimonios, divorcios, defunciones—que constituyen la historia demográfica de cada individuo, unidad del conjunto. A cada hecho se le asigna una cierta probabilidad, que en el caso general sería una probabilidad condicional. La probabilidad del hecho final (por ejemplo, el nacimiento) se expresa en términos de estas probabilidades condicionales. De este modo, para obtener la probabilidad de un nacimiento a la edad X de la madre, debe conocerse la cadena entera de probabilidades condicionales: la de la supervivencia de la madre a la edad X ; la de su matrimonio, en el caso de que sobreviva a esa edad; la de que no llegue a divorciarse, ni a quedarse viuda, ni estéril, la de que conciba, y la de que dé a luz. Para estimar estas probabilidades sería necesario calcular las frecuencias relativas, es decir, proceder a un análisis longitudinal, por cohortes. Este se reemplaza normalmente por un análisis transversal.

Sesgos de las estimaciones principales de la migración intercensal neta

LEROY O. STONE

Se indican fórmulas relativas a los sesgos totales de las cuatro estimaciones principales de la migración intercensal neta. Se demuestra que el sesgo total es la suma de (1) al sesgo estructural y (2) la esperanza matemática del error de medida. Los elementos (1) y (2) se han tratado anteriormente por separado. Puede realizarse un análisis sistemático y comprensivo de la migración intercensal neta. Se demuestra que en condiciones variables dando valores a los términos de la fórmula.

Se sugieren conclusiones provisionales sobre la acuracidad relativa de las estimaciones, me-

didada por el sesgo. La acuracidad relativa de las estadísticas vitales y las estimaciones del coeficiente de supervivencia dependen de la covarianza entre los errores de medida de los coeficientes de supervivencia y los de los totales de la población, así como del sesgo estructural en la estimación del coeficiente de supervivencia. La estimación de las estadísticas vitales carece de sesgo estructural. Cuando la medición de la migración neta solamente pretende reflejar la migración interna, parece que hay poca diferencia entre el sesgo total en la estimación ajustada del nacimiento y la residencia y el de la estimación del coeficiente de supervivencia. Estas dos estimaciones tienen el mismo sesgo estructural en este caso, siempre que utilicen los mismos coeficientes de supervivencia.

FOMENTO DE LA INVESTIGACION Y LA ENSEÑANZA DEMOGRAFICAS EN LOS PAISES EN DESARROLLO

MONOGRAFIAS

Enseñanza e investigación demográficas en las universidades del Africa tropical que emplean el inglés como idioma de instrucción

J. C. CALDWELL

LA REGIÓN Y SUS PROBLEMAS

1. En el Africa tropical viven algo más de 150 millones de personas, que constituyen, aproximadamente, los tres quintos de la población del continente y que ocupan poco más o menos una parte equivalente de su superficie. Existe en la región una homogeneidad étnica, cultural, histórica e incluso topográfica muy considerable. Muchos de los gobiernos de la región tropiezan ya con los problemas del rápido crecimiento de la población y del análisis de ese crecimiento. Estos problemas no serán pasajeros. Si bien no existen índices demográficos exactos, el *Demographic Yearbook* de las Naciones Unidas da una idea general de la situación. En él se da a entender que, con una tasa de fecundidad bruta de un 47 por 1.000, la posibilidad de crecimiento demográfico del Africa tropical es la mayor de todas las principales regiones del mundo. Hasta ahora, la alta mortalidad ha impedido el crecimiento de la población. Sin embargo, una tasa bruta de mortalidad de unos 26 por 1.000 ha permitido que la tasa media anual de crecimiento sea de 2,1 por 100 desde 1950.

2. Casi todos los países de la región han alcanzado su independencia en los últimos años, y la mayoría de ellos tienen planes de fomento económico y social. Antes de la segunda guerra mundial, el grupo de expertos de que disponían las administraciones del Africa tropical proce-

día, en su casi totalidad, de las propias administraciones coloniales. La situación ha cambiado con rapidez. Muchos de los funcionarios públicos extranjeros han vuelto a sus países y no han sido aún reemplazados por un número suficiente de empleados locales que tengan la capacidad técnica necesaria. Al mismo tiempo, las facilidades de educación han aumentado enormemente en estos países, sobre todo en la educación superior. Casi todas las universidades de la región se han establecido en el último decenio. Por ello, el personal local especializado se ha concentrado, en número muy considerable, en las universidades. No hay que deplorar que así sea, pero esto significa que las universidades tienen que participar en la planificación gubernativa y en la investigación en que han de basarse los planes gubernativos, en una medida mucho mayor de la que es necesaria en los países de economía más adelantada.

3. Los organizadores de los programas de enseñanza e investigación demográficas, en especial de los basados en las universidades, tienen que encontrar respuesta a una variedad de cuestiones difíciles. Estas se refieren a la relación adecuada entre la investigación y la enseñanza, a la manera de participar en los proyectos gubernativos, a la clase de investigación que se emprende, a la formación de investigadores, a la enseñanza postuniversitaria, al lugar que ocupa la disciplina en la universidad y a la financiación de las actividades en esa materia.

SITUACIÓN ACTUAL EN LA REGIÓN

4. A principios de 1964, el autor hizo un estudio de la enseñanza y la investigación demográficas en las universidades de África tropical que utilizan el inglés como medio de instrucción. Actualmente existen catorce universidades y un instituto de investigación, que es muy análogo a una universidad. La intención del estudio era comprender a las quince instituciones y sólo una de ellas no respondió. Todas esas universidades, excepto una, radican en territorios que estuvieron o están todavía administrados por el Reino Unido. La población de esos territorios es de más de 90 millones, o sea de unos tres quintos del África tropical. Como la enseñanza no había empezado todavía en dos de las universidades cuando se hizo el estudio, éste se refiere únicamente a doce.

5. La opinión expresada en general por todas estas universidades era favorable a una ampliación considerable de la enseñanza y la investigación demográficas. Muy a menudo, los economistas, los antropólogos, los agrónomos y los consagrados a la investigación médica declararon que, para su labor, era indispensable contar con una investigación demográfica. Esta posibilidad que antes no existía, existe ahora porque en los últimos años todos esos países han levantado censos, cuyos resultados empiezan a tener gran importancia.

6. Sin embargo, sólo en cuatro universidades existían, o iban a iniciarse, cursos completos de demografía que formaban parte integrante de su estructura. Los cursos en las universidades de Ghana y Khartoum funcionaban desde hacía algún tiempo; en el Fourah Bay College empezaron en el año lectivo 1963-1964, en tanto que en el Makerere University College se iniciarán en 1964-1965. En dos de las universidades, los cursos forman parte de los departamentos de sociología, en una del departamento de economía y estudios sociales y en otra del departamento de geografía.

7. En todas las universidades se estudia de alguna manera la cuestión demográfica. Además de los estudios especializados de demografía, la mayoría de los estudios se hacen en los departamentos de geografía. En seis de las universidades, estos departamentos realizan una labor considerable que, en general, se refiere a la distribución de la población y a algunas de sus características. Cinco departamentos de economía mantienen cursos algo más breves sobre problemas demográficos, en especial los relacio-

nados con el desarrollo económico. Las cuestiones de población merecen menos atención en otros cinco departamentos de diversas universidades, a saber: los de antropología, agricultura, medicina, estadística y estudios africanos.

8. En los departamentos de sociología y antropología se han hecho, al parecer, estudios más a fondo y más amplios que en otros departamentos. Les siguen de cerca los departamentos de geografía y algo más atrás vienen los de economía. También en los otros departamentos ya mencionados se han hecho algunas investigaciones. El objeto principal de las investigaciones ha sido la distribución de la población, pero hasta ahora han sido poco analíticas. Se han emprendido algunos estudios de la fecundidad, sobre todo en colectividades pequeñas, y sólo hace poco se han iniciado encuestas en gran escala.

9. De los veintitrés principales proyectos o programas que fueron objeto de investigación, diez fueron financiados por las propias universidades, cinco por fondos gubernativos o municipales, cuatro por fundaciones, dos por organismos de las Naciones Unidas y dos por el Gobierno del Reino Unido. Los proyectos de mayor alcance estuvieron financiados por fuentes extranjeras.

10. Hasta ahora, casi toda la labor profesional de estos proyectos y las publicaciones que se han hecho han estado a cargo de extranjeros.

EL PROGRAMA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEMOGRÁFICAS DEL CONSEJO DE POBLACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE GHANA

11. La experiencia de este primer proyecto de múltiples finalidades, que se inició a principios de 1960, permite deducir algunas lecciones. Por entonces estaban ya adelantados los preparativos para levantar el censo de 1960. Se vio que, para que los resultados del censo fueran analizados adecuadamente, había que enseñar los métodos demográficos a un grupo de estudiantes y de funcionarios públicos y, además, que para que las investigaciones y estudios demográficos se hiciesen más eficazmente, permitiesen ver con más claridad la naturaleza de la sociedad de Ghana y proporcionasen una base más firme para la planificación económica, convenía que permaneciesen en el país por algún tiempo los demógrafos extranjeros.

12. El Consejo de Población fue incorporado al Departamento de Sociología. Durante los primeros cuatro años y medio de existencia, el Consejo estuvo en manos de cuatro demógrafos de diferente nacionalidad y continente. El Consejo sufragaba los gastos de salarios, transporte, equipo e investigación. Como la labor docente aumentara, la universidad convino en que el demógrafo titular siguiese empleando una parte considerable de tiempo a la investigación y decidió pagar de sus propios fondos a un joven conferenciante. Este nombramiento puede recaer sobre uno de los primeros graduados del curso. De este modo, el curso empezará a satisfacer sus necesidades. Ya se han concedido créditos para ampliar el programa a seis años, y el promedio anual de gastos será de 20.000 dólares de los Estados Unidos.

13. En cuatro años y medio los demógrafos del Consejo de Población han formado a un gran número de distinguidos estudiantes de sociología, de los cuales más de cuarenta se han presentado a los exámenes finales de la materia. Buena parte de éstos viajaron luego al extranjero para proseguir el estudio de la demografía con miras a obtener un diploma. También a los empleados públicos se les ha dado conferencias, y se ha establecido una colaboración mutuamente provechosa con la Oficina del Censo y la Dirección Central de Estadística. Al menos uno de los demógrafos titulares participó en un programa internacional de formación técnica de las Naciones Unidas. En el año lectivo 1962-1963 también se seguían en Ghana estudios para obtener un diploma universitario.

14. En los primeros años del programa no se dispuso de los resultados del censo de 1960 para analizarlos. Durante este período se realizaron varias encuestas sobre la estructura social y demográfica de determinadas colectividades, la migración rural-urbana, la migración internacional, los cambios en la estructura de la familia y las actitudes sobre la restricción del tamaño de la familia, los antecedentes conyugales, la eficacia de la inscripción de los nacimientos y las defunciones, las falsas declaraciones de edad durante la enumeración censal y la comprobación de varias hipótesis basadas en la teoría de la transición demográfica. No cabe duda de que en adelante tendrá más importancia el análisis censal, si bien es probable que algunas de las conclusiones de las encuestas se utilicen para completar ese análisis.

PROBLEMAS QUE PLANTEA LA ENSEÑANZA Y LA INVESTIGACIÓN DEMOGRÁFICAS EN ÁFRICA TROPICAL

15. La finalidad principal con que se establece la enseñanza de la demografía suele ser la de formar un grupo de especialistas que entiendan e interprete los nuevos datos demográficos de que disponga su país. En la práctica, el curso de demografía tal vez sea el único que da enseñanza en el manejo de datos sociales cuantitativos, quienes ocuparán puestos públicos.

16. El más grave problema con que tropieza la enseñanza demográfica consiste en que los inevitables defectos del sistema escolar y la naturaleza de la cultura, completamente ajena a los números, vuelven necesario emplear una gran parte del tiempo de estudio en la enseñanza de matemáticas elementales y de la significación de los datos cuantitativos para que la enseñanza demográfica tenga algún sentido. Para esto resultan muy útiles las clases prácticas en las que se estudian todos los datos locales que es posible obtener. Hay que tratar de reunir toda clase de actas del estado civil del propio país y obtener del mayor número de países africanos que sea posible informes de censos, de encuestas de muestreo e inscripciones. Esta actividad puede resultar extraordinariamente lenta y cara.

17. Como las universidades africanas son muy pequeñas, sigue siendo importante que a los más capaces de sus graduados se los envíe al extranjero para que completen sus estudios. Sin embargo, tal vez sea conveniente que, pese a la situación, se instituyan programas locales que permitan obtener el título de *Master of Arts* tanto para los estudiantes que no consiguen ser admitidos en universidades extranjeras como para afianzar la instrucción básica antes de proceder al establecimiento de otros programas para la obtención de diplomas.

18. La labor previa al establecimiento de este programa será, necesariamente, más importante de lo que suele ser en los países de economía más adelantada, por cuanto hay mucho que hacer rápidamente y porque un grupo basado en una universidad es la única organización que puede encargarse de la mayor parte del trabajo que hace falta. La labor más necesaria actualmente en África es la que constituye el fundamento de todo estudio demográfico, a saber: la evaluación y corrección de todos los datos demográficos recogidos por el Gobierno, la estimación de las tasas de mortalidad y fe-

cundidad y su tendencia, la relación entre el crecimiento demográfico y el desarrollo económico y la proyección del crecimiento demográfico.

19. Cuando haya que emplear ayudantes, sea para las encuestas sobre el terreno, sea para la consiguiente ordenación de los datos o para el análisis de las estadísticas oficiales, es necesario darles formación. Para llevar a cabo un programa importante de investigación demográfica, lo corriente es que el jefe de un grupo demográfico encuentre necesario establecer un programa concreto de instrucción para el proyecto, independientemente de los cursos de demografía. En los países donde la educación superior es muy limitada, lo aconsejado será que busque estudiantes universitarios. Lo corriente será que ese grupo esté formado por estudiantes de demografía para cuya preparación será muy provechosa la combinación de la enseñanza con la investigación. En cambio, si la encuesta ha de ser muy amplia, dadas las diferencias lingüísticas y tribales que existen en los países africanos, será necesario también contratar a otros estudiantes universitarios que por sus conocimientos satisfagan exigencias especiales.

20. La colaboración con los gobiernos puede ser provechosa y puede redundar en ayuda financiera y la aprobación oficial para consultar las actas y obtener asistencia en la labor práctica. De ordinario, tanto los entrevistadores como los entrevistados africanos están dispuestos a cooperar en el esfuerzo de establecer los hechos, en una medida que resulta sorprendente para los de otros continentes. En cambio, los entrevistados suelen recordar aquellos datos que, desde el punto de vista cultural, no se consideran importantes, y éste es el caso de los datos numéricos.

21. En una zona en la cual la evaluación de la calidad de los datos tiene mucha mayor importancia que en las operaciones que puedan hacerse con esos datos, y en que la evaluación suele tener que basarse en la experiencia y el conocimiento del lugar, tal vez convenga inducir a los especialistas visitantes a permanecer en Africa al menos por dos años, salvo que antes hubiesen ya estado allí.

22. Es posible que para la clasificación de los datos haya escasez de ayudantes capacitados o de servicios. Tal vez haya que llegar a veces a un arreglo con alguna organización de fuera

para que se encargue de la clasificación de una parte del material.

23. Por último, es tan escaso actualmente en Africa el material para la enseñanza de la demografía y del análisis demográfico en que pueda basarse la planificación oficial, que debe alentarse a los investigadores a que escriban, con la menor demora, los resultados de sus investigaciones y también a las personas que puedan prestar ayuda financiera o de otra clase para la publicación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

24. A continuación se señalan algunos puntos, con el objeto de resumir lo que puede hacerse para mejorar la enseñanza y la investigación demográfica en Africa tropical. Se trata de opiniones personales, que no pretenden ser completas ni tampoco señalar los requisitos mínimos para establecer grupos demográficos basados en las universidades:

a) Si bien en Africa tropical se han hecho unos cuantos estudios demográficos, muy pocos pueden calificarse de demográficos en un sentido estricto. Esta clase de trabajo se necesita con la mayor urgencia en los países del Commonwealth, pues en la mayoría de ellos empieza a disponerse de los resultados censales y para una planificación más correcta del desarrollo hace falta que esos datos sean analizados por demógrafos profesionales.

b) Por no existir o por ser inadecuados los sistemas de registro, seguirán siendo necesarias las encuestas en el terreno. Sólo de esta manera son posibles las mediciones del nivel y la tendencia de la mortalidad, la fecundidad y la migración por las fronteras terrestres. Lo mismo puede decirse del intento de evaluar la reacción a los programas de planificación de la familia o la eficacia de cualquier programa que se establezca.

c) En muchos países de Africa tropical, las colectividades universitarias constituirán, por muchos años más, una proporción muy grande del sector mejor preparado de la población del país. Si se quiere que los planes y proyectos de desarrollo estén convenientemente formulados y se basen en un conocimiento exacto de las condiciones sociales y económicas, el personal de las universidades tiene que desempeñar una función más importante de la que suele desempeñar en países más adelantados.

d) En cuanto a la ayuda técnica en la esfera de la demografía, pueden recomendarse los grupos de enseñanza e investigación demográficas con fines múltiples, anexos a las universidades. Ellos pueden encargarse de la enseñanza en todos los niveles universitarios, de la enseñanza a los funcionarios públicos, de emitir dictámenes técnicos y realizar investigaciones, independientemente o como parte de proyectos oficiales.

e) Tal vez convenga que al principio estos grupos estén organizados por entidades extranjeras especializadas, que tengan la necesaria experiencia en demografía. En algunos casos esas entidades pueden ser los centros de investigación demográfica de las universidades y, en otros, organizaciones no universitarias. En la etapa de formación, esas entidades pueden proporcionar una ayuda valiosísima para la financiación, para encontrar personal (las universidades africanas carecen de las relaciones necesarias en ese campo tan técnico), para proporcionar libros y material y para obtener y facilitar material demográfico de otros países africanos para la enseñanza y la investigación. El control de divisas puede volver muy difícil esa adquisición para algunos de los países africanos.

f) A la universidad africana debe dársele alguna garantía financiera a largo plazo, por ejemplo, por un período fijo de tres años prorrogable a seis, si la cooperación es voluntaria, a cambio de lo cual, al final del período, la universidad tomará el grupo a su cargo. Además, al principio, la universidad puede sufragar los gastos de personal suplementario de enseñanza y secretaría y facilitar oficinas y vivienda. Tal vez al cabo de seis años algunos de los primeros estudiantes del programa puedan componer el personal del grupo, como parte integrante de la universidad.

g) Un problema fundamental es el de obtener demógrafos que posean suficiente experiencia. Las universidades africanas, que anuncian los puestos en la forma ordinaria, sin ayuda exterior, no pueden al parecer atraerles. Acaso la función más importante de quien, desde fuera, auspicie el grupo demográfico, sea la de poder dar, respecto del puesto, las seguridades que induzcan a presentar su candidatura a demógrafos competentes. Sin embargo, es probable que la única solución realmente satisfactoria del problema del personal venga de la bue-

na disposición de las universidades de los países desarrollados para prestar a miembros de su personal por períodos de doce, dieciocho o veinticuatro meses, sin menoscabo profesional alguno para ellos por sus períodos de ausencia. Esto podría considerarse como una manera de satisfacer cierta obligación moral de prestar ayuda técnica. Otro aliciente puede ser el pago de sueldos y pensiones en moneda convertible, con derecho a depositar ahorros y pagar seguros en el país que se quiera.

h) Tiene importancia la forma exacta en que el grupo demográfico ha de estar vinculado con la universidad. Si ha de formar parte integrante de algún departamento, probablemente el más adecuado es el de sociología por la relación que existe entre la estructura social de una colectividad y sus características demográficas. Sin embargo, esto puede obstar el que se dé instrucción adecuada en departamentos tales como el de economía y el de geografía o que se establezca con ellos una estrecha colaboración para la investigación. Acaso la mejor solución sea crear un grupo demográfico especial que pueda ofrecer a varios departamentos cursillos de conferencias y colaborar con ellos en proyectos de investigación. El personal del grupo formaría parte de la universidad o, al menos, tendría los mismos derechos y prerrogativas que corresponden a un profesor visitante. La categoría del jefe del grupo debería ser suficientemente alta en los organismos directivos de la universidad.

i) El grupo demográfico, o éste más sus consultores exteriores, deben gozar de autonomía para la planificación y financiación de los programas de investigación.

j) Debe establecer alguna relación con los centros demográficos regionales de las Naciones Unidas. Es posible que se hagan arreglos para que el jefe del grupo asista como observador a las conferencias demográficas regionales de las Naciones Unidas.

k) El grupo debe concebirse expresamente como grupo regional y se le debe alentar a que se interese en todos los sucesos demográficos de todos los países de la región.

l) Debe establecerse alguna relación permanente con alguna organización de investigación de otro país para la clasificación del material de investigación que no pueda clasificarse en

el país por escasez de ayudantes de investigación o de servicios.

m) No deben menospreciarse los gastos que entrañe el grupo y que es poco probable que sean inferiores a 20.000 dólares de los Estados Unidos por año. Esos gastos serían considerablemente mayores si dos o más miembros del personal procediesen del extranjero.

n) Oportunamente tal vez sea posible examinar a fondo la cuestión del establecimiento de la sección demográfica del Consejo de Población en la Universidad de Ghana, cuya función ha sido, necesariamente, de iniciación y experimentación. Ese examen puede servir de orientación. La sección satisface muchas de las condiciones que se enumeran más arriba, aunque no todas ellas.

La situación y los problemas de la investigación y la enseñanza demográficas en el Irán

JEAN-CLAUDE CHASTELAND y A. M. DJAMCHID BEHNAM

INTRODUCCIÓN

1. Lo mismo que otros países de la región, el Irán no ha concedido interés a los temas de la población hasta fecha bastante reciente. Pero quizá el desarrollo de la demografía sea aún más tardío que en otros países vecinos, enfrentados de modo forzoso con el problema vital del equilibrio entre población y subsistencia. Poblado por casi veintidós millones de habitantes, repartidos sobre un territorio con extensión triple que la de Francia, dotado de importantes recursos petrolíferos, el Irán no ha encontrado, hasta ahora, dificultades infranqueables para atender a las necesidades elementales de su población. Entretanto, una tasa de crecimiento natural del orden del 3 por 100 anual, cuando las necesidades de la escolaridad primaria y del empleo total para todos son reconocidas oficialmente, no deja de suscitar difíciles retoques que den finalmente a la demografía su importancia verdadera.

I. ORIGEN DE LA DEMOGRAFÍA EN EL IRÁN MODERNO

2. Una de las primeras manifestaciones del interés concedido a los problemas de la población ha sido de orden administrativo. En 1926 se constituyó un registro del estado civil con objeto de conocer el número potencial de hombres en edad de tomar las armas. En 1939, 1940 y 1941 fueron efectuados censos en una treintena de ciudades.

3. Hasta 1956 no ha podido efectuarse el primer censo general de la población. Como todos los censos anteriores, no está exento de defectos, pero es muy valiosa la experiencia que ha permitido acumular.

4. Este aspecto tradicional del interés que

conceden los servicios públicos a la demografía se ha modificado poco a poco con la aparición de intervenciones cada vez más numerosas del Estado en los dominios económicos y sociales. La creación de la Organización del Plan, en 1948, ha dado el impulso decisivo. Las necesidades de estadísticas y análisis demográficos provocadas por la elaboración de planes a plazo medio han acelerado el percibirse de las dificultades planteadas por el crecimiento rápido de la población.

5. Aparte del Servicio Central de Estadísticas creado en 1950, diferentes ministerios han constituido servicios estadísticos que han contribuido de modo no despreciable a la confección de estadísticas demográficas, tanto generales como parciales (Ministerios de Sanidad, de Educación y del Trabajo, principalmente).

6. Ajenas a estos organismos oficiales, en el decenio de 1950 se han emprendido algunas encuestas demográficas por la iniciativa de personalidades aisladas y con la ayuda de fundaciones extranjeras; entre las más importantes se puede citar la encuesta sobre algunas características demográficas en 173 pueblos de la región de Teherán y la encuesta en el distrito de Demavend. Estas encuestas, sin enjuiciar sus méritos, tenían el inconveniente inicial de ser de poca cobertura y de haber sido efectuadas en pueblos muy próximos a Teherán.

7. En 1958, la Universidad de Teherán se incorporó al movimiento creando sucesivamente una cátedra de demografía en la Facultad de Letras y un Instituto de Estudios e Investigaciones Sociales dotado, desde su fundación, de una sección de estudios de los problemas demográfico-económicos.

8. El apoyo dado por las Naciones Unidas en la forma de becas en el extranjero y la creación del Centro de Chembur en la India, adonde van cada año pensionados iraníes a recibir

una formación demográfica, han contribuido a crear un núcleo de técnicos que trabajan sobre los problemas de la población, en la universidad o en los diversos ministerios interesados.

II. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA ENSEÑANZA

9. En la Universidad de Teherán, la enseñanza se da a la vez en la Facultad de Letras, dentro del programa de la licenciatura en ciencias sociales, y en el Instituto de Estudios e Investigaciones Sociales. La licenciatura, que dura cuatro años, comprende cuatro horas semanales de demografía teórica y dos horas de demografía aplicada. En las otras universidades de provincias, todavía no se dan enseñanzas demográficas.

10. El Instituto de Estudios e Investigaciones Sociales, dependiente de la Facultad de Letras, recibe a los licenciados de todas las ramas que deseen especializarse en ciencias sociales. Desde su creación, se ha hecho hincapié sobre la formación a la vez académica y práctica de los estudiantes. Esta tendencia es tanto más marcada cuanto que el Instituto es un centro de estudios y que la mayoría de los profesores dirigen trabajos de investigación, ayudados por los estudiantes. La duración de la enseñanza es de dos años. Durante el segundo de ellos se da un curso anual de demografía, a razón de hora y media por semana.

11. Ajenos a la Universidad, diversos organismos o ministerios han creado cursos de promoción interna en los cuales no está excluida la demografía. Es el caso del Ministerio de Sanidad y del Servicio del Registro del Estado Civil, por ejemplo.

III. SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN DEMOGRÁFICA

12. Fuera de la Universidad se han efectuado numerosos trabajos sobre temas afines a la demografía. Los servicios estadísticos de los Ministerios de Trabajo, de la Sanidad, de la Educación, de la Organización del Plan y el Servicio Central de Estadísticas, casi siempre mediante encuestas por muestreo, reúnen estadísticas y se dedican de vez en cuando a trabajos de análisis sobre los datos así reunidos.

13. En el terreno propiamente demográfico, el Servicio Central de Estadísticas es quien ha hecho la aportación más importante. Aparte del censo de la población en 1956, ha efectuado

también encuestas por muestreo (alrededor de setenta mil hogares censales cada vez), en 1959 y en 1963, sin mencionar el censo agrícola de 1960, cuya parte de población agrícola atañe también a los demógrafos.

14. Sin embargo, en la Universidad es donde las investigaciones demográficas se efectúan de manera sistemática, conjuntamente, por supuesto, con otros trabajos. La sección de estudios demográfico-económicos del Instituto de Estudios e Investigaciones Sociales es quien coordina todos los trabajos. Examinemos sucesivamente la orientación de los trabajos, las modalidades de realización y los medios de efectuarlos.

15. Los trabajos apuntan prácticamente en cuatro sentidos principales:

16. El análisis de los documentos existentes debería constituir, con mucho, la actividad más importante de la sección, pero más adelante se verá por qué no es posible esto. El punto de partida de los trabajos ha sido el análisis del censo de la población de 1956.

17. Ante todo, han sido efectuados estudios tradicionales sobre la validez de los datos: estructura por sexo y edad, y luego trabajos de interpretación más refinados: fecundidad, nupcialidad, mortalidad y migraciones, así como estudios sobre la estructura de la población urbana, de la población activa, de la población escolar y de la población de Teherán; por último, se está efectuando un conjunto de proyecciones de la población irania.

18. Con posterioridad, se han orientado investigaciones sobre las encuestas por muestreo del Servicio Central de Estadísticas, principalmente la encuesta demográfica de 1963, y el censo por muestreo de la agricultura de 1960. Estos estudios han permitido descubrir los principales defectos de tales encuestas y serán útiles para mejorar los trabajos de este tipo que se emprenderán próximamente. Hasta ahora, sólo en el Instituto de Estudios e Investigaciones Sociales han podido ser efectuados dichos trabajos, bien por la competencia profesional de los investigadores, bien debido a su libertad de acción para elegir los trabajos.

19. La realización de encuestas por muestreo tiene una triple finalidad: llenar las lagunas existentes en los campos estadísticos más importantes, ensayar en el Irán los nuevos procedimientos de encuestas y, por último, formar el personal para este tipo de trabajos. Estos tres puntos son tan importantes que fuerzan a la sección a rebasar el papel tradicional de analista de los datos ya recogidos. Así, el Instituto

de Estudios e Investigaciones Sociales emprendió el pasado año una encuesta por muestreo acerca de la fecundidad en seis distritos rurales, interrogando en total a unos siete mil hogares censales. Esta encuesta comprende realmente dos partes: una encuesta demográfica clásica efectuada mediante un cuestionario previamente codificado, y una encuesta psicológica más limitada, a partir de una submuestra, y que debe permitir el análisis profundo de las actitudes y los comportamientos relacionados con la fecundidad. Esta encuesta, en forma de entrevistas, se graba completamente en cintas magnetofónicas.

20. Está en preparación para Teherán una encuesta análoga (tres mil hogares censales). Deberá ser efectuada en mayo y junio de 1965.

21. Con frecuencia, la sección demográfica es llamada para aconsejar técnicamente a diversos organismos interesados en los problemas de la población. Esta misión, más discreta, es sin embargo importante y ocupa buena parte del tiempo de los investigadores.

22. Por último, la sección se ha ocupado de reunir la documentación demográfica hasta entonces dispersa o que no podía encontrarse. Se han traducido trabajos extranjeros. A este respecto, una de las labores más importantes, puesto que rebasa los límites de una simple traducción, es la redacción de un diccionario demográfico en iranio, basado en los diccionarios en inglés y en francés de las Naciones Unidas. La primera versión de esta obra aparecerá en el otoño de 1965. Además, varios investigadores de la sección han escrito directamente en iranio trabajos demográficos. Entre las cuatro obras ya publicadas se hallan un manual de análisis demográfico y un tratado de demografía.

23. Las características de realización de estos trabajos son diversas, unas veces es el Instituto de Estudios e Investigaciones Sociales quien toma la iniciativa, mientras que otras se trata de la petición de un organismo gubernamental, como la Organización del Plan, la Sociedad Nacional de Seguros, etc.

24. Los medios de acción en el terreno financiero son sumamente escasos. El presupuesto ordinario del Instituto no proporciona más que una ayuda muy limitada a la sección demográfico-económica, y así se ha visto obligada a recurrir a apoyos exteriores y la cuantía de esta ayuda excede ahora con mucho la propia del Instituto. Como en otros terrenos, en el Irán,

la Organización del Plan es el principal suministrador de fondos.

25. Limitada en su presupuesto ordinario, la sección demográfico-económica está aún más limitada en cuanto a personal. Son dos las clases de limitaciones: en la sección demográfico-económica hay sólo un investigador con dedicación completa, y una situación análoga existe en las otras secciones del Instituto de Estudios e Investigaciones Sociales. Los restantes miembros están todos empleados en media jornada: actualmente, una docena de personas, técnicos e investigadores incluidos. Los entrevistadores son contratados todos mientras dura el trabajo, según los fondos disponibles.

IV. ALGUNOS PROBLEMAS DE LA INVESTIGACIÓN DEMOGRÁFICA

26. La orientación de la investigación demográfica está sujeta a la posibilidad de trabajo eficaz y a las necesidades sentidas por los organismos que proporcionan los fondos. Teniendo en cuenta las prioridades, el lugar que ocupa la demografía pura es muy limitado. La orientación dominante la constituye la demografía aplicada más o menos de cerca a resolver problemas concretos. Esta orientación corre el riesgo de ser perjudicial para la libertad de trabajo en el futuro y el beneficio de la eficacia inmediata representa, a la larga, una subordinación de la investigación.

27. Resulta difícil luchar contra esta tendencia cuando los fondos proceden del exterior en su mayor parte y cuando los investigadores, mal retribuidos, se ven obligados a tener dos empleos. Los investigadores iraníes, y esto también ocurre en otras materias que la demografía, carecen de reglamentación. Sólo aquellos que tienen vocación muy firme pueden aceptar el trabajo en condiciones de inestabilidad permanente.

28. Los problemas humanos de la investigación no se limitan a cuestiones de profesión o de sueldo e incluyen también la formación. La mayoría de los investigadores se forman fuera del Irán. Al regreso a su país son llamados a trabajar en circunstancias y consideraciones en nada parecidas a aquellas a que se han habituado en el extranjero. Muy especializados en Europa, en los Estados Unidos o en otra parte, se dan cuenta de que en el Irán han de ser polivalentes; encasillados de modo estrecho, han de resolver por sí solos problemas de lo más diverso

y la adaptación es difícil, en algunos casos imposible.

29. Los investigadores iraníes han estado habituados en el extranjero a frecuentes y fructíferos cambios de impresiones con colegas de la misma especialidad o de otras; en el Irán estos contactos son más raros. La falta de un cuerpo homogéneo de investigadores, de una tradición en la investigación y la dispersión en distintos organismos a lo que les fuerza el doble empleo, contribuyen no poco a esta situación.

30. Por último, el desarrollo de la propia investigación, la conducción de encuestas importantes, plantean problemas de estructura administrativa desconocidos hasta ahora. Se pasa, como es frecuente en los países en vías de desarrollo, de estructuras administrativas inexistentes a estructuras administrativas pletóricas, poco adaptadas a los problemas que plantea el trabajo de investigación.

CONCLUSIONES

31. Las dificultades principales que plantea la futura extensión de la investigación y la enseñanza demográficas en un país en desarrollo, como es el Irán, parece que son:

a) La falta de concretar las relaciones entre la Universidad y el Gobierno.

b) La falta de una financiación autónoma de la investigación, que coloque a ésta bajo la dependencia de los organismos responsables del desarrollo del país. ¿Pero es que esta subordinación no resulta inevitable en un país que debe consagrar todos sus esfuerzos a la realización de sus planes?

c) La falta de una reglamentación de los investigadores.

d) La falta de una política coherente de relaciones científicas entre las universidades de países desarrollados y las de los países en desarrollo.

Programas de las Naciones Unidas para el fomento de la investigación y la enseñanza demográficas

CHARAT KUMAR DILWALI y JOYCE HINES

INTRODUCCIÓN

1. Uno de los más importantes propósitos de las Naciones Unidas es ayudar a las naciones del mundo, en especial de las zonas en desarrollo, a lograr un futuro mejor mediante la aplicación de una política económica y social equilibrada, dirigida a mejorar el nivel de vida. Se reconoce, en general, que la investigación de las relaciones entre los fenómenos demográficos, económicos y sociales es uno de los elementos en que ha de fundarse la formulación de decisiones, la planificación y las actividades en diversas esferas económicas y sociales, inclusive la política demográfica, y tiene especial importancia para las actividades de fomento del desarrollo de los países en desarrollo.

2. La labor de las Naciones Unidas en la esfera de la demografía ha sido, sobre todo, de investigación del número de habitantes, sus características y tendencias y de su relación con los factores económicos y sociales, y de organización de programas de enseñanza de la demografía. Mediante la reunión de información demográfica técnica y analítica, tanto en el plano nacional como en el internacional, las Naciones Unidas contribuyen al perfeccionamiento de los medios y los materiales necesarios para la formulación de una política económica y social factible y equilibrada. Mediante los cursos de enseñanza, los servicios de asesoramiento de especialistas y las conferencias, las Naciones Unidas contribuyen a crear un núcleo de personal competente para realizar la labor de investigación, que puede ser útil para los que deciden la política en sus propios países. El programa de investigación se realiza tanto en el plano internacional (principalmente en la Subdirección de Población de la Secretaría de las Naciones Unidas, que es la contrapartida de la Comisión de Población de las Naciones

Unidas, y en las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas) como en el plano nacional. Los programas de enseñanza se realizan sobre todo en los centros y seminarios regionales.

I. PROGRAMAS DEMOGRÁFICOS INTERNACIONALES DE LAS NACIONES UNIDAS

A. Investigación y publicaciones¹

3. La Secretaría de las Naciones Unidas se halla en una situación especialmente ventajosa, en varios aspectos, para emprender ciertas investigaciones demográficas y estudios metodológicos en el plano internacional:

a) La composición internacional de su personal, con su conocimiento de las condiciones en diferentes partes del mundo, de la literatura demográfica y de varios idiomas, facilitan el aprovechamiento del material de investigación de las más diversas fuentes:

b) El mecanismo de consultas de que disponen las Naciones Unidas para su labor, que no se limita a las relaciones con los gobiernos, sino que incluye, además, relaciones con universidades e instituciones de investigación:

c) El intercambio de opiniones, datos demográficos y publicaciones entre los Estados Miembros y las Naciones Unidas.

4. Una importante esfera de la labor demográfica de investigación de las Naciones Unidas es la del estudio mundial de las tendencias y perspectivas demográficas y de su relación con el desarrollo económico y social, en especial en los países en desarrollo. Estos estudios facilitan la interpretación de las conclusiones

¹ Anexa a este trabajo figura una lista de publicaciones demográficas escogidas, hechas por las Naciones Unidas.

de los estudios nacionales y sirven también como punto de partida para futuras investigaciones. Además, contribuyen a difundir conocimientos y a que se comprendan mejor la naturaleza y la importancia de los problemas demográficos, tanto en el plano internacional como en el nacional. La labor que actualmente se realiza comprende encuestas de las condiciones mundiales de fecundidad, mortalidad y tendencias demográficas urbanas y rurales. Las Naciones Unidas revisan actualmente, con la colaboración de expertos y de los organismos especializados de las Naciones Unidas, su estudio "Factores determinantes y consecuencias de las tendencias demográficas", en que se examina la relación de las cuestiones demográficas con las económicas y sociales. Esta publicación ha sido ampliamente utilizada como libro de texto en la enseñanza universitaria, como obra de referencia bibliográfica y como base para la investigación.

5. La Secretaría de las Naciones Unidas prepara asimismo manuales de métodos para ayudar a los investigadores en la interpretación y el análisis de los datos demográficos, manuales que sirven también para la enseñanza. Otra actividad constante es la de efectuar proyecciones demográficas, internacionalmente comparables, de países, regiones y del mundo entero. La Secretaría ha emprendido también el análisis intensivo de los datos demográficos, a escala internacional, y ha publicado algunas monografías de asuntos especiales como, por ejemplo, la mortalidad fetal, infantil y de la primera niñez, las causas y las consecuencias socioeconómicas del envejecimiento de la población, y los factores del aumento de la fecundidad en la posguerra en muchos países industrializados. La órbita geográfica de estos estudios pone, a menudo, de manifiesto relaciones que no se advierten fácilmente cuando se estudia un grupo más restringido de países. Las comisiones económicas regionales de las Naciones Unidas y los centros regionales de investigación y enseñanza demográficas llevan a cabo estudios análogos.

6. El perfeccionamiento de los métodos censales y el mejoramiento, ampliación y reunión internacional de estadísticas demográficas constituyen importantes adiciones al programa demográfico. Estos asuntos son de competencia de la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas, una de cuyas publicaciones es el *Demographic Yearbook*, que es una fuente de estadísticas de zonas, de población, del estado civil,

de la migración internacional, que son indispensables para los programas de investigación demográficas de las Naciones Unidas.

B. Conferencias y seminarios

7. Otro medio por el cual las Naciones Unidas fomentan la investigación y la enseñanza demográficas en el plano internacional es el programa de conferencias, seminarios y grupos de trabajo. Estas reuniones hacen que se preste atención a la importancia de los problemas demográficos, además de que sirven de medio para que cambien ideas y se comuniquen sus experiencias los demógrafos dedicados a la enseñanza y la investigación en el mundo entero.

8. Entre las principales conferencias internacionales sobre cuestiones demográficas, organizadas con los auspicios de las Naciones Unidas, figuran las siguientes: a) la primera Conferencia Mundial de Población (Roma, 1954), en la que participaron más de 450 personas y a la que se presentaron más de 400 trabajos; b) la Conferencia Asiática de Población (Nueva Delhi, 1963), en la que participaron más de 200 personas de países de Asia y el Lejano Oriente, y c) la Segunda Conferencia Mundial de Población, que se reunirá en Belgrado del 30 de agosto al 10 de septiembre de 1965, para la cual se espera recibir unos 500 trabajos y en la que se espera que participen unos 1.000 expertos.

9. Entre 1953 y 1963, las Naciones Unidas han organizado además seis seminarios regionales en diversas regiones del mundo para que expertos y funcionarios cambien opiniones sobre cuestiones demográficas.

II. PROGRAMAS DEMOGRÁFICOS NACIONALES DE LAS NACIONES UNIDAS

10. La investigación y la enseñanza demográficas también tienen una importancia fundamental en la esfera nacional para la planificación y formulación de programas de desarrollo económico y social que se apoyen en la realidad. Las Naciones Unidas han fomentado esta clase de actividad por los siguientes medios.

A. Centros de investigación y enseñanza demográficas

11. Las Naciones Unidas, con la colaboración de los respectivos gobiernos huéspedes, sos-

tiene tres centros demográficos regionales: uno en Chile, otro en la India y otro en la República Árabe Unida, para prestar servicios a los países de América Latina, de Asia y el Lejano Oriente, y de Africa Septentrional y el Oriente Medio, respectivamente. Los dos primeros Centros se establecieron en 1957 y el otro en 1963. Se estudia el establecimiento de otros centros. Los centros ofrecen a los estudiantes de los países de la respectiva región, cursos de enseñanza de demografía y posibilidades de investigación demográfica. Más de 200 estudiantes han recibido enseñanza en los tres centros, con becas sufragadas por las Naciones Unidas. Cada centro tiene, además de su programa de enseñanza, un programa de investigación de los problemas demográficos que interesan especialmente a los países de la región. La formación técnica de los investigadores está, por consiguiente, vinculada con los programas de investigación de los países de la región y constituye una experiencia práctica para los becarios. Los dos centros más antiguos han hecho y publicado unos cuantos estudios importantes de la fisonomía demográfica de sus respectivas regiones.

B. Servicios de asesoramiento

12. Las Naciones Unidas facilita expertos, por períodos cortos, para que asesoren a los gobiernos cuando éstos lo soliciten. Estos servicios consisten en colaborar en el análisis de datos demográficos, evaluar la calidad de los datos demográficos, preparar proyecciones demográficas y tablas de mortalidad, etc. También pueden prestar ayuda a los gobiernos en el establecimiento de grupos de investigación demográfica y en la enseñanza al personal nacional de las técnicas y métodos demográficos. Más de 20 países han solicitado y han recibido hasta la fecha este tipo de asistencia. Cuando hace falta, se designa a expertos de las Naciones Unidas para que presten servicios, por períodos más largos, a los países de una región determinada. Hasta la fecha, esta clase de servicios se han prestado en Asia y el Lejano Oriente, y en Oriente Medio.

C. Becas para viajes de estudio y para formación en países adelantados

13. Un número limitado de becas se ha concedido a solicitantes de países en desarrollo para que estudien demografía en instituciones y oficinas públicas de países más adelantados.

D. Proyectos especiales experimentales

14. Las Naciones Unidas han colaborado con unos pocos gobiernos en la ejecución de estudios experimentales especiales de diversos aspectos demográficos. Otros países cuya situación es similar pueden aplicar y aprovechar los resultados de estos estudios. Estos proyectos experimentales se han llevado a cabo: en Mysore, la India, sobre métodos para una encuesta por muestreo de familias con el objeto de lograr la valoración de las tasas de natalidad y mortalidad y obtener otros datos para analizar las relaciones entre la fecundidad, la mortalidad y los factores de cambio económico y social; en las Filipinas, sobre cuestiones demográficas relacionadas con el plan nacional de desarrollo; en Sudán, sobre crecimiento demográfico y mano de obra; en el Estado de Guanabara, Brasil, sobre valoración de varias tasas y mediciones demográficas para una población determinada.

E. Observaciones finales

15. Cabe hacer hincapié en que las actividades demográficas de las Naciones Unidas no han de apreciarse tan sólo por el número de expertos enviados en misiones de asesoramiento, de becas concedidas, de funcionarios nacionales que han recibido enseñanza, de estudios prácticos realizados, de trabajos publicados, de conferencias reunidas, etc., sino, también, por la medida en la cual estas actividades han estimulado el interés y la participación de los gobiernos, los institutos de investigación, las universidades y los particulares en los estudios, las investigaciones y la enseñanza demográficas.

LISTA DE PUBLICACIONES DEMOGRAFICAS ESCOGIDAS, HECHAS POR LAS NACIONES UNIDAS

Population Bulletin, No. 1, diciembre de 1951, 57 págs. (No. de venta: 52.XIII.2). Publicado en francés e inglés.

—————, No. 2, octubre de 1952, 79 págs. (No. de venta: 52.XIII.4). Publicado en francés e inglés.

—————, No. 3, octubre de 1953, 70 págs. (No. de venta: 53.XIII.8). Publicado en francés e inglés.

—————, No. 4, diciembre de 1954, 40 págs. (No. de venta: 55.XIII.1). Publicado en francés e inglés.

—————, No. 5, julio de 1956, 61 págs. (No. de venta: 56.XIII.4). Publicado en francés e inglés.

Population Bulletin, No. 6, 1962, 210 págs. (No. de venta: 62.XIII.2). Publicado en español, francés e inglés.

———, No. 7, 1964, 151 págs. (No. de venta: 64.XIII.2). Publicado en español, francés, inglés y ruso.

ESTUDIOS DE LAS TENDENCIAS Y LOS PROBLEMAS
DEMOGRÁFICOS

Factores determinantes y consecuencias de las tendencias demográficas (No. de venta: 53.XIII.3). Publicado en español, francés e inglés.

Fœtal, infant and early childhood mortality, I: The statistics, 137 págs. (No. de venta: 54.IV.7). Publicado en francés e inglés.

Fœtal, infant and early childhood mortality, II: Biological, social and economic factors, 44 págs. (No. de venta: 54.IV.8). Publicado en francés e inglés.

El crecimiento de la población y el nivel de vida en los países insuficientemente desarrollados, 9 págs. (No. de venta: 54.XIII.7). Publicado en español, francés e inglés.

The aging of populations and its economic and social implications, 169 págs. (No. de venta: 56.XIII.6). Publicado en francés e inglés.

Los recursos humanos de Centroamérica, Panamá y México en 1950-1980, y sus relaciones con algunos aspectos del desarrollo económico (No. de venta: 60.XIII.1). Publicado en español e inglés.

El crecimiento de la población y de la mano de obra en las Filipinas (No. de venta: 61.XIII.2). Publicado en español, francés e inglés.

The Mysore population study, 443 págs. (No. de venta: 61.XIII.3).

Aspectos demográficos de la mano de obra. Informe No. 1: Participación en las actividades económicas por sexo y edad (No. de venta: 61.XIII.4). Publicado en español, francés e inglés.

Population and food supply, 49 págs. (No. de venta: 62.I.22).

Guanabara demographic pilot survey, 77 págs. (No. de venta: 64.XIII.3). Publicado en francés e inglés.

El crecimiento de la población y la mano de obra en el Sudán, 165 págs. (No. de venta: 64.XIII.5). Publicado en español, francés e inglés.

CÁLCULOS DE LA POBLACIÓN FUTURA

El futuro crecimiento de la población mundial (No. de venta: 58.XIII.2). Publicado en español, francés e inglés.

INFORMES REGIONALES CON PROYECCIONES POR SEXO
Y EDAD DE DIFERENTES PAÍSES

La población de América Central y México en el período de 1950 a 1980 (informe I) (No. de venta: 54.XIII.3). Publicado en español e inglés.

La población de América del Sur en el período de 1950 a 1980 (informe II) (No. de venta: 55.XIII.4). Publicado en español e inglés.

The population of South-East Asia (including Ceylon and China: Taiwan), 1950-1980, 166 págs. (informe III) (No. de venta: 59.XIII.2). Publicado en francés e inglés.

The population of Asia and the Far-East, 1950-1980, 110 págs. (informe IV) (No. de venta: 59.XIII.3). Publicado en francés e inglés.

INFORMES SOBRE MÉTODOS DE ANÁLISIS DEMOGRÁFICO

Métodos de cálculo de la población total para fechas corrientes (Manual I) (No. de venta: 52.XIII.5). Publicado en español, francés e inglés.

Métodos para evaluar la calidad de los datos básicos destinados a los cálculos de la población (Manual II) (No. de venta: 56.XIII.2). Publicado en español, francés e inglés.

Métodos para preparar proyecciones de población por sexo y edad (Manual III) (No. de venta: 56.XIII.3). Publicado en español, francés e inglés.

Modelos de mortalidad por sexo y edad (No. de venta: 55.XIII.9). Publicado en español, francés e inglés.

PUBLICACIONES DEMOGRÁFICAS DIVERSAS

Diccionario demográfico plurilingüe, 77 págs. Index. (No. de venta: 58.XIII.4). Publicado en español, francés e inglés.

Utilización de los programas nacionales de análisis de los censos de población en la formulación de planes y políticas, 74 págs. (No. de venta: 64.XIII.4).

Principios generales para los programas nacionales de proyecciones como ayuda a la planificación del desarrollo, 60 págs. (No. de venta: 65.XIII.2).

Enseñanza de la demografía en las universidades de la India

A. GEORGE

INTRODUCCIÓN

1. La demografía empezó a enseñarse en las universidades de la India en forma de cursos sobre problemas de población o estadísticas del estado civil para los estudiantes de economía, sociología, matemáticas o estadística. El hecho de que la demografía se haya introducido muy poco a poco en el plan de estudios de las universidades de la India, tal vez se deba a que no se había establecido la relación exacta que existe entre la demografía y las mencionadas ramas del conocimiento. Desde luego, no hay por qué sorprenderse; incluso en los países adelantados sólo hace poco tiempo las universidades han podido señalar el lugar que le corresponde a la demografía en los planes de estudios.

2. La escasez de personas competentes para la enseñanza y para la dirección de programas de demografía, y la falta de estímulo en forma de becas y de otra ayuda financiera, acaso puedan considerarse como otros factores importantes del progreso lento de esta disciplina en las universidades. Desde luego, las personas más capaces no se sienten atraídas por este estudio. Sin una ayuda económica adecuada, resulta imposible atraer a un buen estudiante. Estos incentivos se han vuelto indispensables, ya que el estudio serio de la demografía tiene que ser postuniversitario y, aun en este caso, deben emprenderlo de preferencia los que tienen un título de *Master* en alguna de las disciplinas conexas, cuando el estudiante ha alcanzado su madurez de criterio y de conocimientos. Sólo entonces puede el estudiante apreciar y proseguir las actividades de investigación. Esta cuestión han de tenerla presente las autoridades competentes para que sea adecuada la enseñanza de la demografía en este país. Otra de las razones para que el número de personas que deciden hacer estudios de demografía sea muy

pequeño acaso sea la escasez relativa de las oportunidades de empleo para los que se especializan en demografía.

EVOLUCIÓN DE LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE DEMOGRAFÍA EN LA INDIA

3. Tanto los planificadores como los administradores estiman que la necesidad de contar con personal adecuadamente capacitado para estudiar científicamente los problemas que origina el acelerado crecimiento demográfico tiene la mayor urgencia y ha de solventarse con toda rapidez. En vista de que en una economía planificada cada vez es mayor la necesidad de estudios demográficos y el número de campos de aplicación de esos estudios es conveniente y razonable que se le dé al estudio de la demografía el sitio que le corresponde y se lo aliente de manera adecuada. Por consiguiente, las universidades de la India, como centros de enseñanza y divulgación de conocimientos, deben consagrarle mayor atención a la demografía, dándole a esta asignatura un lugar adecuado tanto en la enseñanza como en la investigación.

4. En los estudios universitarios sólo se enseñan, respecto de los problemas de población, los fundamentos de las estadísticas del estado civil y las nociones elementales de las teorías demográficas. Pero los cursos análogos para los estudiantes de estadística suelen incluir, además, la medición estadística de la fecundidad y la mortalidad, junto con nociones elementales de tablas de mortalidad. Los estudiantes de medicina y de sanidad también tienen que seguir cursos análogos, elementales, de estadísticas del estado civil.

5. En los estudios postuniversitarios se ha prestado un poco más de atención a la demografía, si bien ninguna universidad de la India le ha dado a la demografía el lugar que le corresponde en el programa de estudios académicos.

Desde hace más de un decenio, en la mayoría de las universidades de la India la demografía constituye una prueba o parte de una prueba en los exámenes para optar al título postuniversitario en economía, estadística y sociología. En el anexo II figuran algunos detalles. De las universidades de la India, la de Kerala ha sido la primera en darle a la demografía un lugar en su plan de estudios; en su departamento de estadística, la universidad de Kerala inició un programa de investigación y enseñanza demográficas que permitía obtener el título de *Master of Arts* y de *Doctor of Philosophy*. En el anexo I se dan detalles de estos cursos.

ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS EN LA UNIVERSIDAD DE KERALA

6. El interés demostrado en la demografía por el Profesor U. S. Nair desde que se estableció en la Universidad el departamento de estadística ha despertado interés en muchos otros y, bajo su dirección, los investigadores que tiene el departamento han emprendido varios estudios demográficos. Como resultado de esta actividad, la Comisión de Subvenciones de la Universidad aprobó la creación de una sección de demografía en el Departamento de Estadística durante el Segundo Plan Quinquenal (1956-1961). En 1961 se inició la sección de demografía para la enseñanza y la investigación en esa materia, que inmediatamente emprendió en una encuesta tribal en relación con el censo de 1961.

7. En 1963 se iniciaron en una universidad de la India los cursos regulares de demografía, cuando el Departamento de Estadística estableció un grupo para dar instrucción y llevar a cabo investigaciones en demografía, junto con un grupo para las investigaciones demográficas en el terreno. El personal se compone de un profesor, un conferenciante, dos auxiliares de investigación, cuatro auxiliares técnicos y seis investigadores.

8. Como el nivel de los cursos de este programa es muy alto, sólo se admite en ellos a personas que tienen un título de *Master of Arts* o de *Master of Science* en matemáticas, estadística, economía, sociología, psicología y otras disposiciones conexas. Las personas que no han estudiado matemáticas para obtener el título de *Bachelor of Arts* o de *Bachelor of Science*, tienen que seguir un cursillo especial de matemáticas y dar un examen preparado por

el Departamento de Estadística para poder presentarse al examen previo a la obtención del título de *Master of Science*. La participación activa de los estudiantes en los proyectos de investigación que se realizan forma parte integrante de la enseñanza.

9. Durante el primer año de estudios los estudiantes reciben una enseñanza intensiva de los fundamentos de la demografía y de los métodos de investigación, incluidos métodos estadísticos (relacionados especialmente con los estudios de la población), de modo que puedan adquirir los conocimientos técnicos necesarios. También reciben una formación completa en métodos de investigación en el terreno, participando activamente en la preparación y el análisis de uno de los programas importantes que lleva a cabo el departamento. También se enseñan otras materias, tales como sociología, economía, genética humana, fisiología y psicología social, para que el estudiante cuente con una amplia base de conocimientos. Durante el segundo año de estudios el estudiante dedica casi todo su tiempo a la preparación de su tesis.

10. El Centro de Estudios Demográficos de la Universidad de Michigan, en Ann Arbor, Michigan (Estados Unidos de América), el Consejo de Población (Estados Unidos de América) y la Dirección de Censos de los Estados Unidos han prestado ayuda para la obtención de los libros necesarios para el programa de investigación y enseñanza de demografía, de manera gratuita. En julio y agosto de 1964, un profesor de demografía estuvo en el departamento como visitante.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

11. Un aspecto importante de la investigación y la enseñanza demográfica de la universidad en su estrecha asociación con un programa de investigaciones de la divulgación de la planificación de la familia, que funciona en el Departamento de Estadística desde que se inició en 1962. Sin el celo e incansable esfuerzo del difunto Dr. K. C. K. E. Raja, que era Vicerrector de la Universidad de Kerala, no se habría realizado este programa cuyo objeto era popularizar la planificación de la familia entre determinados sectores de la población. El doctor Raja también insistió mucho en que el programa formase parte del Departamento de Estadística. La etapa del programa consagrada a la educación intensiva terminó a fines de 1964,

y actualmente se efectúa un estudio bien planificado de evaluación del programa. Se quiere y se espera que los estudios de investigación relativos a la población ideal del programa de planificación de la familia sean oportunos y útiles para quienes se ocupan en el programa práctico de planificación de la familia.

12. Entre septiembre y octubre de 1964, se efectuó una encuesta del estado civil y una enumeración de viviendas en las zonas de ejecución del proyecto de investigaciones de divulgación de la planificación de la familia. Uno de los principales objetivos de la investigación era obtener una enumeración completa y al día de la zona que facilitara los datos mínimos necesarios sobre la composición de los hogares. El segundo objetivo era reunir estadísticas de los nacimientos y las defunciones ocurridos en la zona en los doce meses anteriores a septiembre de 1964. Pronto terminará el análisis de estos datos y se espera que los resultados puedan compararse con las cifras obtenidas por los auxiliares del proyecto de investigación de la divulgación de la planificación de la familia. Cabe señalar que estos auxiliares reciben ayuda de informadores locales para la reunión de datos de los sucesos vitales, de manera más o menos corriente, lo cual constituye un nuevo método experimental de reunión de estadísticas del estado civil. Se espera que el estudio paralelo permita apreciar la eficacia relativa del nuevo procedimiento de reunión de estadísticas del estado civil.

13. Para facilitar las futuras encuestas de muestreo, permitir la organización eficaz de las investigaciones en el terreno y contribuir a localizar los hogares de la muestra, los entrevistadores preparan mapas de las zonas, suficientemente detallados, junto con sus listas completas de las familias.

14. En 1963-1964 se llevó a cabo una investigación importante sobre modelos de crecimiento familiar, y el informe del estudio se publicará próximamente. Los estudiantes que se preparaban para obtener su título de *Master* participaron activamente en la fijación de los objetivos, la redacción de los cuestionarios, la realización de las encuestas preliminares y otras labores relacionadas con las investigaciones.

CONCLUSIÓN

15. Se ha tratado de exponer aquí la evolución de la enseñanza y la investigación demográficas en las universidades de la India. El progreso ha sido desalentadoramente lento, pese a los esfuerzos desplegados por los expertos y las autoridades. De las universidades de la India, es la Universidad de Kerala la que ha tomado la iniciativa de establecer un curso que permite obtener el título de *Master of Science* y además de llevar a cabo varios programas de investigación demográfica.

16. El Departamento de Estadística de la Universidad, por contar con amplios servicios tales como personal adecuadamente especializado, laboratorios bien dotados, con calculadores de escritorio y libros y periódicos sobre materias afines, es el lugar adecuado para establecer un grupo de demografía, pese a que la demografía debe mantener sus relaciones con disciplinas conexas, tales como la economía y la sociología.

REFERENCIAS

- C. Chandrasekharan, "Survey of the status of demography in India", in *The Study of Population*, Hauser y Duncan, eds. (Chicago, University of Chicago Press, 1959), págs. 249 a 258.
- D. V. Glass, ed., "Demography", *The university teaching of social sciences* (París, UNESCO, 1958).

ANEXO I

Descripción del curso de demografía para la obtención del título de «Master of Science», Universidad de Kerala

Sólo puede admitirse a los estudiantes que tienen el título de *Master* en matemáticas, estadística, sociología, economía, antropología, psicología o psicología social, en el curso de demografía que comprende dos años lectivos y que permite obtener el título de *Master of Science*. Los que no han estudiado matemáticas para la obtención del título de *Bachelor of Arts* o de *Bachelor of Science*, tienen que seguir un curso especial de matemáticas durante el primer año y aprobar un examen preparado por el Departamento. La inscripción en el segundo año se basa en una evaluación del aprovechamiento durante el primer año con arreglo al siguiente programa:

Cuadro 1

PROGRAMA DEL PRIMER CURSO

		Horas de clase	Horas de examen	Nota máxima
Asignatura I.	Problemas demográficos	124	3	100
Asignatura II.	Métodos de análisis demográfico	124	3	100
Asignatura III.	a) Estadística; b) métodos de encuesta . .	124	3	100
Asignatura IV.	a) Sociología; b) psicología social; c) economía; d) genética humana; e) fisiología	31+31+31 +16+15= 124	3	100
	Aprovechamiento (teoría y práctica). . .			100
	Participación en investigaciones sobre el terreno			100

La mayor parte del segundo año lectivo estará consagrada a la preparación de la tesis. La evaluación de los estudios del segundo año se ajusta al siguiente programa:

- a) Tesis, 300;
b) Seminario, 100;

c) Participación en investigaciones sobre el terreno, 100.

d) Exposiciones orales, 100.

El aprovechamiento general durante los dos años de estudio determina la clasificación final del estudiante.

ANEXO II

Cuadro 2

CURSOS DE DEMOGRAFÍA QUE SE DAN EN LAS UNIVERSIDADES DE LA INDIA

Universidad	Nivel universitario		Nivel postuniversitario	
	Grado	Disciplina	Grado	Disciplina
Agra			M.Est. M.Sc.(Est.)	Opción-Demografía ^a Opción-Estadísticas del estado civil y estudios demográficos ^a
Aligarh	B.A./B.Sc.	Estadísticas del estado civil		
Allahabad			M.S.(Eco.)	Obligatorio-Problemas demográficos ^a
Annamalai			B.Sc.(Est.) M.A.(Soc.)	Opción-Estudios demográficos y de población ^a Obligatorio-Economía y estadísticas del estado civil ^b Problemas demográficos, especialmente de la India ^a

Universidad	Nivel universitario		Nivel postuniversitario	
	Grado	Disciplina	Grado	Disciplina
Banaras	B.A.(Est.)	Elementales ^b	M.A.(Eco.)	Elemental ^a
Baroda			M.A.(Eco.)	Elemental ^b
Bhagalpur			M.Sc.(Est.)	Obligatorio-Elemental ^b
Bombay			M.Sc.(Est.)	Opción-Elemental ^b
			M.A.(Eco.)	Opción-Superior ^a
			M.A.(Soc.)	Obligatorio-Elemental ^b
Calcuta			M.Sc.(Est.)	Elemental
			M.A.(Eco.)	Opción-Estadísticas del estado civil ^a
Delhi			M.A.(Soc.)	Elemental ^b
			M.Sc.(Est.)	Opción-Estadísticas del estado civil y demografía ^a
Gorakhpur			M.A.(Eco.)	Opción-Estudios de población ^a
			M.A.(Soc.)	Opción-Demografía social ^a
Gujarat			M.A.(Com.)	Elemental ^a
			M.A.(Eco.)	Opción-Demografía ^a
Jabalpur			M.A.(Eco.)	Opción-Demografía y estadísticas del estado civil ^a
Jadavpur			M.Sc.(Est.)	Elemental ^b
			M.A.(Eco. aplicada)	Elemental ^b
Jammu y Cachemira . .			M.A.(Eco.)	Opción-Elemental ^b
Karnataka			M.Sc.(Est.)	Opción-Elemental ^a
			M.A.(Soc.)	Obligatorio-Elemental ^b
Kerala	B.A.(Eco.)	Elemental ^b	M.Sc.(Est.)	Obligatorio-Elemental ^b
	M.Sc.(Est.)	Obligatorio-elemental ^b		
Kurukahetra	B.A.(Eco.)	Elemental ^b	M.Sc.(Demografía)	Elemental ^b
Lucknow			M.A.(Eco.)	Economía y Estadísticas del estado civil ^b
			M.Sc.(Est.)	Demografía social ^a
Madrás	B.Sc.	Elemental ^b	M.Sc.(Est.)	Demografía y estudios de población (no hay clases) ^a
			M.A.(Eco.)	Elemental ^b
Mysore			M.Sc.(Est.)	Elemental ^b
Punjab			M.A.(Soc.)	Opción-Demografía social ^a
Patna	B.A.(Eco.)	Elemental ^b	M.A.(Eco.)	Elemental ^b
			M.Sc.(Est.)	Estadísticas actuariales y del estado civil ^b
Poona	B.A./B.Sc.	Elemental ^b	M.Sc.(Est.)	Opción (no se enseña) ^a
Rajasthan			M.Sc.(Est.)	Obligatorio-Elemental ^b
			M.A.(Eco.)	Opción (no se enseña)
			M.A.(Soc.)	Opción-Elemental ^b
Ranchi			M.A.(Eco.)	Opción (no se enseña) ^b
S. V. Vidyapeeth			M.A.(Eco.)	Opción-Superior ^a
Saugar			M.A.(Eco.)	Elemental
S. N. D. T. Women . . .			M.A.(Eco.)	Opción-Elemental ^a
			M.A.(Soc.)	Obligatorio-Elemental ^b
Vikram	B.Sc.(Est.)	Elemental		

Nota: Los cursos elementales comprenden el estudio de tasas de natalidad, tasas de mortalidad, tablas de mortalidad, mediciones de la fecundidad, tasas brutas y netas de reproducción, crecimiento de la población, proyecciones demográficas, etc.

^a La materia completa para los exámenes de postgraduado (título).

^b Parte de una materia para los exámenes de postgraduado (título).

Problemas de la contratación y formación de personal para la enseñanza y la investigación demográficas en el Paquistán

MUHAMMAD KHALID HAYAT KHAN

1. A la demografía no se la considera aún como una de las ramas de las ciencias sociales. En la mayoría de los países del mundo, los economistas, sociólogos y estadistas han emprendido investigaciones demográficas porque el problema que les interesaba tenía que ver, directamente, con el crecimiento, decrecimiento u otras características de la población. Al respecto, Paquistán no constituye una excepción. Casi todos los demógrafos del Paquistán proceden del campo de la economía, la sociología o la estadística. Dado el gran interés del Gobierno por los programas de bienestar de la población, conocidos generalmente como programas de bienestar social, también los biólogos, sobre todo los que ejercen la medicina, se han sentido atraídos por la demografía.

2. Es oportuno examinar brevemente la evolución de la enseñanza y la investigación demográfica en el Paquistán. Cuando en 1947 el Paquistán inició su existencia, las únicas disciplinas de las ciencias sociales en las que se estudiaban ciertos aspectos de la población eran la economía y la geografía. Los alumnos de economía estudiaban el crecimiento de la mano de obra, los problemas con que tropezaba la industrialización y el crecimiento de la población y sus repercusiones en los programas de desarrollo del país, en tanto que los alumnos de geografía estudiaban la distribución de la población en el territorio y, en cierta medida, el problema de la urbanización. La disciplina que implantó luego la enseñanza de ciertos métodos demográficos fue la estadística. En el curso general se enseñaron métodos de cálculo de algunos índices demográficos, y en un curso superior ciertos métodos de estadística del estado civil, conocidos también como estadísticas demográficas o como demografía. Al implantarse el estudio de la sociología en el nivel de especialización, el estudio de la población entró a formar parte

del estudio de los problemas sociales. Si bien en el plan de estudios universitarios figuraba la demografía, muchos estudiantes preferían otros estudios que encerraban la promesa de empleo una vez obtenido su diploma universitario.

3. La Junta Nacional de Planificación del Paquistán fue la primera en señalar la necesidad de demógrafos especializados. El siguiente pasaje figura en el Primer Plan Quinquenal:

“Es necesario que al menos dos universidades, una en cada sector, se dediquen a la investigación científica del crecimiento y el movimiento de la población y la mano de obra. Esta es una labor difícil que requiere de los servicios de matemáticos, estadistas y sociólogos competentes, y tal vez convenga obtener, al principio, el asesoramiento de especialistas extranjeros. Recomendamos a las universidades que presten atención a este problema y les instamos a que lo solventen cuanto antes cuando procedan a la elaboración de sus programas de investigación”¹.

4. Pese a la recomendación de la Junta de Planificación, diferentes universidades del Paquistán no pudieron cumplir ese programa. El estudio de la población forma parte integrante de unas cuantas disciplinas bien definidas y a ninguna de ellas le resulta posible establecer cursos que comprendan varios aspectos de la demografía. Las universidades estimaron en general que la más apremiante necesidad era la de subsanar las deficiencias en las ramas de estudio ya existentes y mejorar los programas de enseñanza aumentando adecuadamente el personal, tanto en su número como en su calidad. Así se volvió difícil la implantación de nuevas disciplinas, principalmente por escasez de recursos, pero también por inercia.

¹ Paquistán, Junta Nacional de Planificación, *The First Five Year Plan 1955-1960* (Karachi, 1957), cap. 13, apartado 34, pág. 196.

5. En 1959, la Universidad de Punjab estableció el Centro de Investigaciones Sociales con la ayuda financiera de la Fundación Asiática, con el objeto de efectuar investigaciones demográficas, económicas y sociológicas. Otro de los propósitos para los cuales se estableció ese Centro en la Universidad fue el de enseñar métodos de investigación a personas calificadas. Cabe señalar que el primer proyecto de investigación iniciado por el Centro fue de orden demográfico, como también lo fueron el tercero y el cuarto proyectos. Esto determinó que el Comité Asesor del Centro se diese cuenta de que sólo si se disponía de un número adecuado de personas competentes en ciertos aspectos de la demografía, podía ser más eficaz la labor de investigación demográfica. Aún más, el Mariscal Mohammed Ayub Khan, Presidente del Paquistán, dio mucha importancia en sus discursos al problema demográfico con que tropezaba el país. A continuación se reproduce un pasaje de uno de sus discursos:

“La investigación científica en la esfera de la higiene y la sanidad ha tenido por resultado una mayor esperanza de vida y ha aliviado el sufrimiento físico, pero al mismo tiempo ha hecho que se plantearan varios problemas apremiantes que tenemos que enfrentar y resolver. Estos problemas son especialmente graves en los países subdesarrollados del Este, como el nuestro.

“Me refiero al enorme crecimiento de su población y a la escasez cada vez mayor de alimentos, la pobreza y la tirantez social que le acompaña. A todo esto le han de consagrar la atención que merece las diversas ramas de las ciencias naturales y sociales. Espero firmemente que lo haremos con la urgencia que se requiere”².

La Comisión de Planificación del Paquistán concedió gran importancia no sólo al problema demográfico y la política demográfica, sino también a las estadísticas y el análisis demográficos:

“Como el crecimiento demográfico puede anular el provecho logrado por el desarrollo, el Plan reconoce francamente la necesidad fundamental de establecer una política demográfica racional y de aplicarla. Una política demográfica debe tener en cuenta las diversas

repercusiones del crecimiento de la población en otros aspectos de la planificación...

“Durante la ejecución del plan será necesario tomar medidas eficaces para subsanar los defectos que actualmente tienen los datos demográficos, las estadísticas del estado civil y el análisis demográfico...”³.

Como el Centro de Investigación Social se fundó con el objeto de estudiar los problemas sociales desde el punto de vista de diferentes disciplinas, se estimó que era el departamento adecuado de la Universidad de Punjab para implantar un programa de enseñanza de la demografía. En consecuencia, en 1961 se inició un programa de enseñanza de la demografía con una donación del Consejo de Población de la ciudad de Nueva York, Estados Unidos de América. Durante los dos primeros años, el Consejo de Población proporcionó, también, un profesor para que colaborara en varios aspectos del programa de enseñanza.

6. Las clases en el curso de demografía del Centro de Investigación Social son nocturnas, su duración es de once meses y el buen éxito en los estudios da derecho a recibir el diploma de especialización en demografía. En este curso se admite, principalmente, a las personas que han terminado sus estudios universitarios y han obtenido un diploma en una de las ciencias sociales, en estadística o matemáticas, pero también se admite a los graduados en otras disciplinas que se interesan en los estudios demográficos. Una cuarta parte del curso está dedicada a los métodos demográficos básicos; otra cuarta parte está consagrada al estudio de la demografía fundamental; una duodécima parte corresponde a cada una de las materias siguientes: principios elementales de economía, nociones de sociología y métodos básicos de estadística; una dieciseisava parte se dedica a los métodos de investigación social, y las tres dieciseisavas partes restantes al informe de la investigación.

7. Durante los primeros ocho meses de curso, los estudiantes tienen doce horas de clase por semana, además de las tareas de lectura que se les asignan y del trabajo práctico. Sin contar las vacaciones, este período de enseñanza comprende treinta y dos semanas. El estudiante da luego su examen final en demografía técnica, demografía fundamental, economía, so-

² Asociación paquistanesa de planificación de la familia, *Knowledge of and Attitudes Towards Family Planning* (Lahore, 1961).

³ Paquistán, Comisión de Planificación, *The Second Five-Year Plan 1960-1965* (Karachi, 1960), cap. 13, apartados 10 y 13, págs. 334 y 335.

ciología, estadística y métodos de investigación. El resto del período lectivo, o sea unos dos meses y medio, se utiliza en la investigación, y al final el estudiante somete un informe sobre un tema de demografía previamente aprobado, y luego da el examen oral en el que tiene que sostener su informe.

8. Como el Centro de Investigación Social de la Universidad de Punjab es el único instituto del Paquistán que ofrece un programa bien equilibrado de enseñanza de la demografía, aunque sólo cuenta con tres años de experiencia en la enseñanza de esta materia, los párrafos que siguen se basan en la experiencia de este Centro.

9. Cuando se ofreció por primera vez el curso, se admitió en él a once personas. De éstas, siete tenían un título universitario *Master of Arts* en estadística y dos en sociología, una tenía un título *Bachelor of Arts* en matemáticas y un diploma de estudios postuniversitarios de estadística y uno era graduado de economía. De los que tenían el título de *Master*, dos (uno en sociología y otro en estadística) viajaron al extranjero para seguir estudios superiores antes de la terminación del curso; otro (en estadística) abandonó el curso después del primer trimestre porque le resultaba difícil consagrar el tiempo necesario a sus estudios. El graduado en matemáticas cayó enfermo y no pudo dar examen. De los otros siete, cinco terminaron el curso con buen éxito. Cuatro de éstos tenían un título de *Master* en estadística y uno en sociología.

10. En el segundo año se admitió a ocho estudiantes que tenían todos un título de *Master*, tres de ellos en estadística, dos en sociología, uno en asistencia social, otro en geografía y otro en matemáticas. Una vez terminado el primer trimestre, cuatro estudiantes (los dos de sociología, el de asistencia social y el de geografía) abandonaron el curso porque no podían dedicar a sus estudios todo el tiempo que hacía falta. De los cuatro que terminaron el curso y dieron examen, tres fueron aprobados. Dos de ellos eran graduados de estadística y el otro de matemáticas.

11. En el tercer año se admitió a ocho estudiantes que tenían un título de *Master* (tres en estadística, tres en sociología, uno en economía y otro en geografía). Tres de ellos (el de economía, el de geografía y uno de sociología) abandonaron al terminar el primer trimestre por no disponer del tiempo necesario para sus estudios. Uno de los estudiantes graduados en

estadística abandonó después del segundo trimestre porque obtuvo un empleo fuera de Lahore. Cuatro estudiantes terminaron el curso, pero sólo tres de ellos dieron examen y fueron aprobados. Dos de ellos eran graduados en estadística y el otro en sociología.

12. En resumen, en los tres años de existencia del curso, sólo once estudiantes, todos ellos con título de *Master*, pudieron obtener el diploma en demografía. Ocho de ellos eran graduados de estadística, dos de sociología y uno de matemáticas. De ellos, nueve eran varones y dos mujeres. Las mujeres eran graduadas en sociología.

13. En general, las personas que se inscribieron para estudiar demografía, habían hecho antes estudios en alguna de las ciencias sociales, por ejemplo, economía, geografía, asistencia social, sociología o estadística. La mayoría de esas personas habían estudiado matemáticas sólo hasta la escuela secundaria y, algunas de ellas, mucho menos. Al estudiar en la universidad esas materias, eligieron en general partes de esas materias en las cuales no era indispensable el conocimiento de los números. Si bien habían decidido estudiar demografía porque sus estudios anteriores de economía, geografía, asistencia social o sociología había despertado en ellos un interés por los problemas de la población, encontraron de pronto que el estudio de la materia era de índole matemática y, por tanto, muy difícil para ellos.

14. Otro de los problemas con que ha tropezado el estudiante es la escasez de libros y estudios de demografía y disciplinas conexas en los que la materia estuviese gradualmente expuesta.

15. Como ya se ha dicho, no se presta todavía a la enseñanza académica de la demografía la atención que a la de otras ramas de la sociología. En realidad, los profesores de ciencias sociales no quieren reconocer que la demografía es una de ellas. Además, se considera en general que un curso nocturno de un año de duración para el estudio de esta disciplina es bastante difícil. Como los diplomas que se extienden no tienen para los departamentos gubernativos la misma importancia que los grados universitarios, los estudiantes estiman que sus esfuerzos por obtener esos diplomas no tienen adecuada compensación. Prefieren hacer estudios más largos para obtener un título de *Master of Arts* a obtener un diploma a la terminación de un cursillo. Incluso aquellos que recibieron el diploma hubieran preferido que

hubiese un curso que permitiese obtener un título de *Master*.

16. Como se ve por los párrafos anteriores, casi todos los alumnos que siguieron el curso ya tenían un título de *Master*. Dos de los estudiantes tenían dos títulos de *Master* cada uno. Como son pocas las oportunidades de obtener buen empleo, varios de los estudiantes abandonaron el curso cuando las exigencias de sus empleos hacían imposible el que se consagrasen a sus estudios. Habría sido un gran sacrificio seguir los estudios y abandonar un buen empleo, sobre todo cuando no se reconoce todavía la necesidad de contar con demógrafos. En consecuencia, resulta imperativo que se ofrezca algún aliciente, concediendo becas de estudio o de perfeccionamiento que comprendan los gastos de matrícula, alimentación, alojamiento y demás gastos que entrañen los estudios. En los países en desarrollo, estos gastos pueden ser del equivalente de unos 80 dólares de los Estados Unidos por mes. Además, para que las personas que hacen estos estudios encuentren empleo adecuado, hay que crear más empleos de investigación demográfica. Tal vez convenga que la Comisión de Planificación, la Oficina Central de Estadística, la Oficina de Censos y las oficinas de los departamentos de Sanidad utilicen en diferentes labores los servicios de los demógrafos especializados.

17. Si bien en el país existen núcleos para la investigación demográfica, a saber, en el Instituto de Economía del Desarrollo de Karachi, y en el Centro de Investigación Social de la Universidad de Punjab, en Lahore, es sumamente pequeño el número de personal especializado que puede encontrar trabajo allí. Como no se concede la importancia debida a la formación en demografía, medran los falsos demógrafos que saben muy poco de los problemas de población y que más bien hacen daño a la causa de la demografía. Una encuesta hecha

recientemente por el Centro de Investigación Social, permitió ver que, de todas las actividades de investigación que se llevan a cabo en el país, la peor pagada es la investigación social. Si a los demógrafos especializados no se les ofrecen oportunidades de empleo que sean atractivas, resultará difícil lograr que se adopte como profesión la investigación demográfica, con lo cual la que realizan los falsos demógrafos seguirá siendo de calidad inferior.

18. La investigación social es una actividad cara para los países en desarrollo. La investigación demográfica es todavía más cara para que los resultados sean buenos. Para entrevistar a las mujeres, dado el nivel cultural, se necesita emplear a mujeres que hagan juiciosamente esas entrevistas. Son muy pocas las mujeres que tengan preparación para el trabajo de encuestas. Suele suceder que las mujeres no puedan permanecer en las zonas rurales, y el transporte es muy caro. Cuando se prescinde de las personas que se han formado para las encuestas directas, ya no se les puede contratar de nuevo porque no aceptan. Por ello, el programa de investigación resulta aún más caro, ya que hay que formar a otras personas para las encuestas directas, y resulta que cuando éstas han adquirido la necesaria experiencia el programa de entrevistas ha terminado. Además del despilfarro que entraña la formación de personal para cada encuesta, la labor hecha de este modo no es de gran calidad. Esta sólo puede mejorarse si se lleva adelante un programa ininterrumpido de investigación demográfica que permita retener a las personas aptas que han recibido formación.

19. En resumen, el problema que se plantea no consiste tan sólo en hacer atractivos los estudios demográficos para personas inteligentes, sino, también, en utilizar de modo adecuado los servicios de las personas que se han especializado en demografía.

Cooperación internacional en el establecimiento del Centro Regional de Enseñanza e Investigación Demográficas de El Cairo

M. S. KHODARY

CONSIDERACIONES BÁSICAS

1. Después de la segunda guerra mundial ha ido creciendo en muchos países del mundo el interés por los problemas demográficos.

2. Además, los países en desarrollo se dan cuenta de la necesidad de emprender estudios demográficos, sobre todo porque sus planes de desarrollo económico y social se ven obstados por la presión demográfica debida, principalmente a las altas tasas de fecundidad y al decrecimiento de las tasas de mortalidad.

3. Si bien en Africa la presión demográfica no es, en general, tan grande como en algunas otras regiones del mundo, el ingreso por cabeza es sumamente bajo, principalmente por la falta de recursos de inversión y de una mano de obra adecuadamente capacitada, y por el predominio de una economía de subsistencia y de tradiciones sociales que entorpecen el progreso económico.

4. Los países en desarrollo en general y los africanos en particular sufren graves deficiencias en cuanto a estadísticas demográficas. Además, en esos países no hay ningún experto en demografía o hay muy pocos.

5. La utilidad de los expertos extranjeros enviados a los países africanos por las Naciones Unidas y por otros organismos está limitada por tres factores, a saber:

a) La barrera lingüística, que vuelve difícil para el experto el uso de información, que sólo existe en el idioma local y que limita su posibilidad de dar enseñanza al personal local que no entiende su idioma.

b) La carencia de personal de contrapartida competente que resulta de la escasez de graduados de universidad en general y de estadistas y economistas en particular. Los graduados de universidad suelen tener cargos de responsabilidad en la administración pública y no se

les puede liberar de sus ocupaciones para que reciban enseñanza de los expertos.

c) Escasez de datos demográficos y otros conexos. Con pocas excepciones, los países africanos no han levantado sino un censo. En la mayoría de ellos sólo se cuenta con estadísticas del estado civil de algunas partes del país y, en general, los datos de que se dispone no son fidedignos. El experto que tropieza con estos problemas acude de ordinario a la realización de una labor de conjetura y a la adopción de modelos, que pueden resultar poco adecuados o poco convincentes para quienes determinan la política en el país de que se trate, sobre todo si se tiene presente que los políticos no tienen por qué apreciar o entender cabalmente las hipótesis en las que se apoya el demógrafo para llegar a sus estimaciones. Cabe advertir que en muchos de los países africanos tampoco existen estadísticas económicas, lo cual, a su vez, dificulta el estudio de la relación entre las variables demográficas y las variables socio-económicas.

INSTITUCIÓN DEL CENTRO DEMOGRÁFICO DEL AFRICA SEPTENTRIONAL

6. Uno de los objetivos de las Naciones Unidas es el mejoramiento del nivel de vida de los pueblos del mundo. Para alcanzar ese objetivo, las Naciones Unidas tienen que asumir ciertas obligaciones con respecto a los problemas demográficos de los que no se puede prescindir en los planes de desarrollo económico y social. Cabe asimismo advertir que el crecimiento de la población mundial plantea un grave problema que no puede solventarse sin una sincera colaboración internacional.

7. Cuando en 1946 se estableció la Comisión de Población, el Consejo Económico y Social no podía prever la forma en que crecería la po-

blación mundial. El mandato de la Comisión, aprobado por resolución 150 (VII) del Consejo Económico y Social, dice lo siguiente:

"La Comisión de Población hará emprender estudios y asesorará al Consejo Económico y Social sobre las cuestiones siguientes:

"a) La importancia numérica y la composición de las poblaciones; los cambios que en una y otra sobrevienen.

"b) La interdependencia de los factores demográficos y de los factores económicos y sociales.

"c) Las medidas destinadas a influir sobre la importancia numérica y la composición de las poblaciones y sobre los cambios que en una y otra sobrevienen.

"d) Cualquier otro problema de población sobre el cual los órganos principales o auxiliares de las Naciones Unidas o de los organismos especializados requieran asesoramiento."

8. En los primeros años la Comisión se ocupó principalmente en la elaboración y la reunión de estadísticas demográficas en el plano internacional. En su quinto período de sesiones, en 1950, la Comisión recomendó encarecidamente que se prestara a los países en desarrollo asistencia técnica en la esfera demográfica. En su sexto período de sesiones recomendó que se reunieran seminarios regionales sobre problemas demográficos y se organizaran cursos de capacitación. En su noveno período de sesiones, la Comisión advirtió con preocupación la deficiencia de los servicios demográficos en aquellas partes del mundo donde la población crece con mayor rapidez. En el noveno período de sesiones se tomó nota con satisfacción del establecimiento del Centro de Chembur, en la India, para servir a los países de Asia y del Lejano Oriente, y del Centro para la América Latina (CELADE), en Santiago de Chile, y se recomendó, además, la extensión de esas actividades.

9. En 1962 se celebró en El Cairo un Seminario de las Naciones Unidas sobre problemas demográficos en Africa. El Seminario señaló que, si bien la mayor parte de Africa está, al parecer, subpoblada, el excesivamente rápido crecimiento demográfico impone un gran esfuerzo a las economías en desarrollo de casi todos los países africanos. El debate puso de relieve el hecho de que las estadísticas demográficas de la mayoría de los países africanos

son inadecuadas. Además, la investigación demográfica fundamental está mucho más atrasada en Africa que las estadísticas demográficas.

10. El Seminario reconoció que el establecimiento de centros subregionales de investigación y enseñanza demográfica constituye un medio adecuado de mancomunar los recursos técnicos para superar las dificultades que resultan de la escasez de personal capacitado y de otros recursos.

11. Durante el Seminario se dio a conocer que se habían llevado a cabo con buen éxito negociaciones entre el Gobierno de la República Árabe Unida y las Naciones Unidas para la institución en El Cairo de un centro demográfico subregional.

12. En febrero de 1963 se firmó el acuerdo y el curso de enseñanza empezó en noviembre de 1963.

13. Según el acuerdo, las Naciones Unidas proporcionan los servicios del director del centro y de un demógrafo, y también becas para pasantes de los países de la subregión (Argelia, Libia, Marruecos, Sudán y Túnez). Además, se ofrecen becas para pasantes de los Estados árabes del Oriente Medio. Las Naciones Unidas convinieron también en sufragar los gastos correspondientes a los emolumentos de los consultores y a la adquisición de libros técnicos, periódicos, material didáctico y equipo.

14. El Gobierno de la República Árabe Unida proporciona los locales necesarios, muebles, material de oficina, suministros, los servicios de tres expertos a tiempo completo (además de expertos a tiempo parcial), los estipendios de los pasantes nacionales de la República Árabe Unida y los fondos para la formación del personal de oficina necesario.

RESULTADOS Y PROBLEMAS

15. El programa de enseñanza e investigación se formuló con la asistencia de la Secretaría de la Comisión Económica para el Africa (CEA). En el programa de estudios figuran demografía técnica, demografía básica, matemáticas y estadística elementales, sociología y métodos de investigación social, economía, genética humana, fisiología de la reproducción y planificación de la familia. En el programa de investigación para 1963-1965 figuran estudios sobre fecundidad, mortalidad y morbilidad, y sobre migración interna y urbanización, una evaluación de la calidad de la información bá-

sica y estudios de los problemas demográficos del desarrollo económico y social y otros estudios tales como proyecciones de la población.

16. El plan original comprendía un corto programa de capacitación de seis meses y un largo programa de doce meses. Posteriormente se decidió que el curso básico de capacitación sería de doce meses. Se considera que éste es el tiempo mínimo necesario para la capacitación en demografía técnica y básica de los graduados de universidades.

17. Consiguientemente se volvió a examinar y se modificó el programa. Se ha dado mayor importancia, en forma de ejercicios adecuados de laboratorio, a la aplicación práctica de las técnicas demográficas y al análisis de los datos demográficos. En el segundo semestre del curso de capacitación los estudiantes tienen que escribir una tesis bajo la dirección del personal o, de lo contrario, tienen que recibir enseñanza en el empleo, participando en las actividades de investigación del Centro.

18. En su primer año, debido a dificultades, el Centro no pudo llevar a cabo ningún trabajo de investigación, fuera de las tesis de los estudiantes. Al principio, el Gobierno de la República Árabe Unida sólo pudo proporcionar los servicios de dos expertos a tiempo completo, en vez de tres.

19. Uno de los principales problemas que se plantea en la subregión es la escasez de expertos en demografía, que se debe sobre todo a que la demografía no se enseña adecuadamente en las universidades locales. A los pocos expertos en demografía de que se dispone en la República Árabe Unida no se les puede liberar para que tomen parte en las actividades del Centro, en algunos casos ni siquiera a tiempo parcial. Las remuneraciones de esos expertos no son suficientes para tratar de obtener en el extranjero expertos de primera clase. Al mismo tiempo, el empleo de expertos extranjeros para la enseñanza sólo puede ser muy limitado, salvo que se dé la enseñanza en inglés, lo cual reduce las posibilidades de capacitación en esos países. Sin embargo, se necesita de expertos extranjeros para los programas de investigación, al menos por ahora.

20. La escasez de estudiantes competentes es otro de los problemas básicos de la subregión. Excepto en unos pocos países, hay muy pocos graduados de universidad competentes, y de ordinario ocupan puestos de responsabilidad y no pueden asistir a los cursos. El Centro tropieza con el problema de dar enseñanza a per-

sonas que carecen de la instrucción universitaria indispensable. Además, algunos de los estudiantes carecen de experiencia, ya que se los ha escogido de entre funcionarios públicos recientemente nombrados. Baste decir que, para algunos de los estudiantes, constituye un problema el ocuparse en los datos estadísticos.

21. Constituye un grave problema la escasez de manuales en árabe y la incapacidad de algunos estudiantes para consultar libros y publicaciones en idioma extranjero. Hay que reconocer que la graduación en el Centro, si no se está en condiciones de completar y profundizar los conocimientos en él adquiridos con una constante lectura de obras de la materia, no puede considerarse como adecuada para demógrafos que se supone que han de tomar parte activa en la formulación de decisiones en sus propios países.

22. La formación de un grupo tan heterogéneo de personas, con un nivel de instrucción muy diferente (a algunos de los estudiantes hay que enseñarles matemáticas y estadística elementales), ocupa casi todo el tiempo de los expertos locales y extranjeros y hace que la enseñanza de métodos sea muy limitada. Los expertos no tienen tiempo para emprender en sus propias investigaciones o las del Centro.

23. El Centro no ha podido todavía recoger los datos demográficos pertinentes de los países de la región, si bien ha empezado a hacerlo. Al respecto, la CEA puede apoyar eficazmente los esfuerzos del Centro por obtener información demográfica actual y resultados de investigaciones demográficas.

ESFERAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL EN LO FUTURO

24. La amplitud, calidad y el contenido de los datos demográficos de los países de la subregión no son satisfactorios. La cooperación internacional podría ser sumamente provechosa para subsanar defectos y mejorar la calidad mediante la realización de investigaciones sobre el terreno. El Centro debe participar en esas actividades prácticas. El Centro debe establecer un programa con la ayuda de la CEA, de la Oficina de Estadística de las Naciones Unidas y de otros organismos competentes.

25. Pese a los progresos alcanzados por la Comisión de Población en materia de estudios, manuales y actas de conferencias o seminarios, todavía queda mucho por hacer en cuanto a la

metodología para utilizar datos incompletos o inexactos con el objeto de establecer verdaderos parámetros demográficos. Conviene que se dé suficiente importancia a esta cuestión que sería muy útil para los países en desarrollo. Debe darse preferencia a métodos simples que sean de fácil aplicación práctica.

26. Mediante la cooperación internacional deben facilitarse libros de texto y estudios especiales de demografía en tantos idiomas como sea posible. Asimismo debe procederse con manuales y obras de metodología. Los centros demográficos deben colaborar recíprocamente y con otros organismos competentes en la preparación de diferentes manuales de enseñanza en los idiomas locales. En esos manuales deben estudiarse detenidamente casos prácticos, utilizando de preferencia datos locales. De este modo, la investigación demográfica no estaría limitada tan sólo a los que conocen el inglés o el francés.

27. Como la enseñanza en los centros demográficos no puede ser provechosa si no se la puede profundizar luego mediante abundantes lecturas, tal vez convenga que por el momento se limite esa enseñanza a quienes conocen el inglés o el francés hasta que se disponga de material de lectura en los idiomas locales. Se adelantaría mucho si se escogiera a los estudiantes de entre aquellos que tengan un buen conocimiento de matemáticas elementales, al menos al nivel superior de la enseñanza secundaria. Asimismo, es preferible escoger estudiantes que tengan una adecuada experiencia en el campo de la estadística, la economía o la sociología. El problema de la selección de estudiantes puede ser una de las cuestiones de estudio de los directores de los centros demográficos, a la luz de la experiencia de sus centros. Además, los organismos internacionales deben alentar a las universidades locales a que den instrucción en materia de demografía.

28. El personal con el que ahora cuentan los centros demográficos no es adecuado para solventar eficazmente los problemas de la enseñanza y la investigación. Debe contratarse un mayor número de expertos a tiempo completo, y a los expertos locales, de todos los países a los que prestan servicios los centros, hay que ofrecerles incentivos adecuados para que colaboren

con los centros. Por no existir localmente enseñanza universitaria regular en demografía, debe alentarse a los estudiantes a que adquieran conocimientos de demografía por medio de becas para estudiar en el extranjero y de generosos subsidios locales para la investigación. En lo futuro, este procedimiento resolvería en parte el problema de la escasez de personal técnico.

29. Debe alentarse la reunión periódica del personal de los centros demográficos para que se comuniquen sus experiencias con el objeto de modificar los programas para mejorar el nivel de la labor de enseñanza e investigación.

30. Tal vez resulte conveniente poner en práctica, a manera de ensayo, la idea de crear centros demográficos móviles. Acaso la mejor manera de ser útil a los países donde hay muy pocos graduados de universidad y no se puede prescindir de sus servicios por el tiempo que dure la formación en otro país sea transportar al personal de un centro demográfico a otro país de la región para que dé un cursillo de demografía a los planificadores, estadísticos y economistas de ese país.

31. El programa de investigación del centro demográfico debe comunicarse a los gobiernos de los países de la región. Conviene que se encargue el envío de observaciones. La idea de establecer un centro móvil puede servir para que las autoridades públicas de cada uno de los países visitados puedan conocer las esferas en las que es posible la investigación demográfica. La investigación que pueda ser directamente aplicada en la práctica tendría, sin duda alguna, mucha importancia para convencer a los políticos y a las autoridades de la utilidad inmediata de la investigación demográfica. En consecuencia, convendría que los centros demográficos emplearan buena parte de los recursos con que cuentan para indicar el tipo de investigación demográfica que hace falta para prever las inversiones necesarias en educación, vivienda, sistema de comunicaciones, etc., y colaborar en esa investigación. Los centros demográficos deben también contribuir a proporcionar los datos básicos para una política demográfica de los países de la región y participar, si se les solicita, en investigaciones sobre planificación de la familia.

El Centro Demográfico de la América Latina: una experiencia de la cooperación internacional para la enseñanza, la investigación y la asistencia técnica en materia de demografía

CARMEN A. MIRÓ

I. RAZONES QUE JUSTIFICAN EL ESTABLECIMIENTO DEL CENTRO

1. La preocupación cada vez mayor que inspiran las condiciones económicas y sociales de los países en desarrollo ha hecho que se fijara la atención en la importancia de hacer una evaluación adecuada de esas condiciones y en la necesidad de programas de desarrollo, como primeros pasos en la búsqueda de medidas para mejorar el nivel de vida de esos países.

2. Si las tendencias demográficas y sus consecuencias tienen, como se reconoce generalmente, una influencia decisiva en las condiciones económicas y sociales de una zona, el conocimiento de la dimensión, la tasa de crecimiento y la composición de la población es un requisito indispensable para la planificación y los programas de acción. Esto es mucho más importante aún en el caso de la América Latina que tiene la más alta tasa de crecimiento jamás conocida y una urbanización generalizada.

3. Por desgracia, el estudio de los problemas de la población era, hasta hace muy poco, inadecuado o nulo en la mayoría de los países de la América Latina, pese a que se disponía de datos demográficos de calidad aceptable. Una de las principales razones expuestas para explicar la falta de estudios demográficos era la carencia de personal competente para emprender el análisis demográfico.

II. ESTABLECIMIENTO DEL CENTRO

4. Teniendo en cuenta esta situación adversa, característica de otras zonas en desarrollo del mundo, y admitiendo la necesidad urgente de cuantificar y calificar las consecuencias del

crecimiento demográfico en estas zonas, el Consejo Económico y Social estimó conveniente que la asistencia técnica de las Naciones Unidas se extendiera al campo de la demografía. Por ello, en mayo de 1955, aprobó la resolución 571 (XIX) por la que pide al Secretario General que estudie la posibilidad de establecer en esas zonas centros regionales para el estudio de sus problemas de población y la formación de personal especializado en análisis demográfico. Esta iniciativa, favorablemente acogida por los gobiernos y las organizaciones competentes, condujo, en el caso de la América Latina, a la firma, en agosto de 1957, de un acuerdo entre las Naciones Unidas y el Gobierno de Chile para el suministro de asistencia técnica para el establecimiento de un Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE). Este acuerdo estipula que, en principio, permanecerá en vigor por un período que permita que se den tres cursos completos. Pero el acuerdo se ha prolongado dos veces y estará en vigor hasta diciembre de 1966. Actualmente se estudia una nueva prolongación, por un plazo de cinco años, con el apoyo financiero del Fondo Especial de las Naciones Unidas.

III. OBJETIVOS QUE HAN DE CUMPLIRSE

5. Los objetivos del CELADE se exponen en el acuerdo antes mencionado de la siguiente manera: *a)* organización de cursos sobre métodos de análisis demográfico, para dar formación a estudiantes de los países de la América Latina y alentar el establecimiento en esos países de cursos análogos; *b)* iniciación del estudio de los problemas demográficos basándose en las fuentes de información existentes y el trabajo práctico; *c)* prestación de servicios de asesoramiento en problemas demográficos par

los gobiernos o las organizaciones gubernamentales de la América Latina.

6. Las actividades del CELADE se organizaron sobre esa base y para cumplir eficazmente esos objetivos se han agregado otras funciones, tales como la publicación de los resultados de las investigaciones y la divulgación general de la influencia recíproca del crecimiento demográfico y del desarrollo económico y social.

IV. FORMACIÓN PROFESIONAL

7. El programa de formación profesional tiene tres niveles: *a)* un curso básico (primer año); *b)* un curso superior (segundo año), y *c)* un curso de especialización (tercer año). También se admite en el Centro, en condiciones especiales, a investigadores que no figuran oficialmente en ningún curso. Las actividades de enseñanza, de las que se hace una breve exposición a continuación, también se llevan a cabo fuera del Centro, y de ellas se encarga su personal.

A. Curso básico

8. A fines de 1964 terminó el séptimo curso básico, al que asistieron 95 estudiantes procedentes de 18 países de la América Latina y Puerto Rico. La finalidad de este curso es: *a)* iniciar al becario en el estudio de la demografía como una disciplina científica; *b)* familiarizarlo con las fuentes de datos demográficos y los métodos de recogerlos y ordenarlos; *c)* darle un conocimiento de la situación demográfica mundial y sus perspectivas, especialmente en lo que respecta a la América Latina; *d)* hacer que comprenda la significación y las repercusiones de las tendencias demográficas pasadas y actuales y de las consecuencias económicas y sociales de esas tendencias; *e)* enseñarle los métodos más fundamentales de análisis demográfico, y *f)* hacer que se dé cuenta de las dificultades prácticas de la investigación demográfica exigiéndole que prepare un proyecto corto.

9. Para lograr estos fines, los estudiantes se someten, durante un período de diez meses, a un programa de enseñanza dividido en tres partes: demografía y metodología, aspectos demográficos del desarrollo económico y social, e investigación demográfica aplicada. En la parte relativa a la demografía y la metodología se estudian los siguientes asuntos: *a)* metodología matemática y estadística aplicada a la demo-

grafía; *b)* la demografía, su naturaleza, sus métodos y sus datos; *c)* situación demográfica mundial y tendencias de la población; *d)* composición de la población; *e)* distribución de la población; *f)* mortalidad; *g)* fecundidad, reproducción y nupcialidad; *h)* relación fundamental entre los componentes del movimiento de población; *i)* migración interna; *j)* evaluación de los datos demográficos, y *k)* estimaciones y proyecciones.

10. En la sección correspondiente a los aspectos demográficos del desarrollo económico y social, los estudiantes reciben los siguientes cursos: *a)* la población económicamente activa; *b)* interdependencia de las variables económicas y demográficas; *c)* aspectos sociales del crecimiento y los movimientos demográficos, y *d)* política demográfica.

11. En las actividades de investigación aplicada, los estudiantes tienen que examinar los proyectos de investigación de los becarios adelantados y del personal del centro y, también, ejecutar un breve proyecto de investigación que, en cierto modo, reflejará el grado de competencia adquirido por el estudiante en la aplicación de los métodos que ha aprendido y en la adecuada presentación de sus conclusiones.

B. Cursos superiores

12. Los estudiantes que han mostrado interés, capacidad e iniciativa en el estudio de los fenómenos demográficos tienen ocasión en este curso de ampliar su formación por un período de un año más en el que se espera que alcancen una comprensión más completa de la influencia recíproca entre el crecimiento demográfico y las condiciones económicas y sociales; una mayor competencia en el manejo de los datos cuantitativos y la capacidad para conducir investigaciones por cuenta propia. Las principales actividades relacionadas con estos objetivos son: *a)* participación directa en investigaciones; *b)* cursos oficiales; *c)* seminarios y otras reuniones. Los cursos oficiales incluyen: *a)* el muestreo aplicado a la demografía; *b)* análisis de registros aplicado a la demografía; *c)* métodos de investigación social; *d)* crecimiento demográfico y movimiento social (II); *e)* desarrollo económico, y *f)* modelos teóricos de población (II).

13. A fines de 1964, 33 estudiantes, procedentes de 15 países de la América Latina, habían completado el curso superior.

C. Curso de especialización

14. Este curso lo pueden seguir los estudiantes que ya han hecho dos años lectivos en el CELADE, y su finalidad es la de preparar personal docente para la enseñanza especializada de la demografía y para prestar asistencia técnica en análisis demográfico y estudios de población. Los becarios que estudian el tercer año están, en realidad, incorporados al personal del Centro y, según las necesidades, se les encarga de la enseñanza en el Centro o en otros establecimientos, del asesoramiento de los estudiantes del segundo año y del examen crítico de las conclusiones de sus investigaciones. Las únicas actividades académicas oficiales a que están obligados estos estudiantes son los seminarios sobre la lectura de temas demográficos y otros conexos. Hasta ahora, seis estudiantes procedentes de tres países han seguido este curso.

D. Investigadores

15. También existen servicios para la enseñanza de la investigación demográfica a funcionarios públicos que no han seguido el curso básico pero que, en el trabajo o siguiendo estudios en otra institución, han adquirido algunos conocimientos y experiencia de la demografía. En general, estos estudiantes tienen el mismo programa que los del curso superior y, de interesarles, pueden participar en algunas de las actividades del curso básico. Este programa sólo lo han seguido dos estudiantes de la América Latina, uno de Costa Rica y otro de Colombia.

V. INVESTIGACIÓN

16. En el programa de investigación figura el trabajo práctico directo y también la explotación analítica de la información demográfica de que se dispone y el establecimiento de nuevos métodos de análisis que sean aplicables al tipo de datos demográficos de que se dispone en los países de la región. El principio en que se basa la organización del programa es el de lograr los objetivos siguientes: *a)* servir a los estudiantes como medio de enseñanza de los métodos de investigación demográfica; *b)* proporcionar los estudios de la población necesarios para que el factor demográfico forme parte integrante de los programas de desarrollo económico y social; *c)* ensayar nuevos métodos para obtener y analizar datos demográficos y

estimular la reunión de información sobre los fenómenos insuficientemente estudiados, y *d)* participar activamente en seminarios internacionales y conferencias en los que se examinen aspectos de las tendencias demográficas en la América Latina. En la realización del primer objetivo se han reunido más de 170 estudios, muchos de ellos de incuestionable valor, que no sólo contribuyen a aumentar la información de que se dispone sobre la población de la América Latina, sino, también, a establecer soluciones metodológicas para los problemas analíticos relacionados con el tipo de datos demográficos de que se dispone.

17. Para la realización del segundo objetivo, al CELADE le ha sido posible, por fortuna, concertar acuerdos de trabajo cooperativo con la Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Se ha establecido una serie de proyectos para suministrar la información de fondo necesaria a los grupos de asesoramiento en economía y planificación que se envían a los diversos países de la región y para investigar cuestiones demográficas de especial interés para la CEPAL. Entre estos estudios figuran proyecciones demográficas para la Argentina, Bolivia, Chile, El Salvador, México, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela, análisis de la mano de obra para el Brasil y Chile, examen de las modalidades de asentamiento de la población en la América Latina y distribución geográfica de la población del Brasil y Venezuela.

18. El CELADE le ha dado una importancia especial a la elaboración de métodos para obtener información demográfica básica de la que no se dispone. En el programa de investigación figuran las siguientes actividades que entrañan, en la mayoría de los casos, el ensayo de métodos para recoger datos, aplicables a la situación de América Latina: *a)* 1959, estudio de la fecundidad y de las actitudes relacionadas con la formación de la familia, Santiago, Chile; *b)* 1961, estudio demográfico experimental, Guanabara, Brasil; *c)* 1962, estudio de la inmigración en Santiago, Chile; *d)* 1964-1965, estudios comparativos de la fecundidad en las ciudades de Bogotá, Buenos Aires, Caracas, México, Río de Janeiro, San José y Panamá; *e)* 1964-1965, estudio demográfico, Cauquenes, Chile, y *f)* estudio de la fecundidad rural en Colina, Chile.

19. Obedeciendo al deseo de la CEPAL y del CELADE de contribuir al estudio de las tendencias demográficas en la América Latina y de sus repercusiones en la esfera económica y

social, en el programa de investigación figura la preparación de documentos en los que se facilite información demográfica de fondo para que la examinen varias conferencias y varios seminarios internacionales. He aquí algunos ejemplos: análisis demográfico de la situación educativa en la América Latina; información demográfica necesaria para los programas de vivienda, especialmente en la América Latina y estructura de la distribución urbana-rural de la población en la América Latina y cambios de esta estructura en los últimos diez años.

VI. ASISTENCIA TÉCNICA

20. Si bien a todas las actividades del CELADE les corresponde la denominación general de actividades de asistencia técnica, las que aquí se examinan pertenecen a la parte del programa que entraña la colaboración con otras instituciones que, por lo común, son ajenas al Centro y que, en muchos casos, no radican en Chile. Esta colaboración ha adoptado diversas formas, a saber:

a) Asistencia técnica dada directamente en el lugar:

- i) Preguntas que han de figurar en los censos de población y medios más adecuados de analizarlas;
- ii) Establecimiento de grupos de análisis demográfico e iniciación cooperativa de programas de estudios demográficos;
- iii) Organización de centros de enseñanza de la demografía;
- iv) Preparación de muestras y solución de los problemas de demografía asociados con la ejecución de ciertas encuestas demográficas;

b) Enseñanza de la demografía en varias instituciones internacionales y nacionales establecidas en Santiago y en otras organizaciones de la región, por ejemplo, el Centro de México;

c) Organización y dirección, o asesoramiento, de reuniones técnicas tales como el Seminario sobre evaluación y utilización de los datos de los censos de población de la América Latina (1959), grupo de estudio de las encuestas comparativas de la fecundidad (1963), Centro Latinoamericano para la enseñanza de censos (1958), Seminario Centroamericano de administración de censos (1959), Grupo de Trabajo sobre enseñanza de la demografía médica y el Segundo Seminario Interamericano sobre registro civil;

d) Asesoramiento en cuestiones metodológicas a médicos que, en Chile, trabajan en asuntos relacionados con la fisiología de la reproducción;

e) Ejecución cooperativa de ciertos estudios demográficos;

f) Asesoramiento por correspondencia, sobre problemas analíticos concretos, a ex becarios del CELADE.

VII. PROGRAMA DE PUBLICACIONES

21. A continuación se indican las cuatro series de publicaciones ordinarias del CELADE: serie A (azul), informe de investigaciones realizadas por el personal; serie B (roja), manuales metodológicos, apuntes de clase y otro material didáctico; serie C (parda), informes de las investigaciones realizadas por los becarios, y serie D, informes redactados por profesores visitantes y consultores, y traducciones.

22. Con arreglo a este programa se han distribuido más de cien publicaciones diferentes a las instituciones y a las personas interesadas. Además, el Centro publica, en una edición limitada, un boletín mensual en el que se hace un resumen de las actividades más importantes.

VIII. OTRAS ACTIVIDADES

23. A fin de mantenerse al corriente de la actividad profesional en esta esfera, el personal del CELADE participa muy activamente en seminarios, reuniones de mesa redonda y conferencias sobre población convocadas por organizaciones profesionales o fundaciones privadas, tales como la 40a. Conferencia Anual del Milbank Memorial Fund sobre demografía y sanidad en la América Latina, la mesa redonda sobre componentes de los movimientos de población en la América Latina y la Conferencia Internacional de Población de 1961.

24. El CELADE ha patrocinado, además, cortas visitas a Santiago de distintos demógrafos extranjeros para que colaboren en los programas de enseñanza y para fomentar el interés general en los problemas demográficos.

IX. ORGANIZACIÓN Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

25. Hay una junta asesora que está presidida por el Secretario ejecutivo de la CEPAL, que se ha reunido dos veces desde la iniciación del

Centro y que ha de establecer las bases del programa que ha de desarrollarse. De la orientación general del Centro se encarga un director, nombrado por las Naciones Unidas en consulta con el Gobierno de Chile. El personal profesional se compone de cinco expertos de categoría superior, dos de categoría inferior, un experto asociado, tres auxiliares de investigación y un secretario encargado de los asuntos académicos. El demógrafo de la CEPAL participa muy activamente en los diversos aspectos de la labor del Centro.

26. El CELADE funciona con la ayuda financiera de las Naciones Unidas, el Gobierno de Chile, el Consejo de Población, el Gobierno de los Países Bajos y, desde hace poco tiempo, de United States of America Agency for International Development. En el pasado también recibió ayuda de la Fundación Ford.

X. BALANCE DE LA EXPERIENCIA DEL CENTRO

27. La experiencia del CELADE en la cooperación internacional en la esfera de la demografía, de 1958 a 1965, puede resumirse de la manera siguiente:

a) En siete años de actividad, el CELADE ha dado formación profesional, en el curso básico, a 90 nacionales de países de la América Latina; en el curso superior, a 33, y en el curso de especialización, a seis. La mayoría de estos ex becarios se consagran a actividades demográficas o ejercen cargos muy diversos, tales como asesores de la asistencia técnica internacional, profesores de demografía,

jefes o miembros de grupos de análisis demográfico, colaboradores de otros profesionales en la ejecución de estudios demográficos, etc. Ex becarios del CELADE han sido directores nacionales de encuestas sobre fecundidad urbana en seis ciudades de la América Latina;

b) Doce encuestas para recoger datos sobre tasas vitales, fecundidad rural y urbana y migración han sido realizados por el CELADE, directamente o en colaboración con instituciones nacionales;

c) Con la participación de ex becarios del CELADE se han establecido grupos nacionales de investigación demográfica en 10 países de la región;

d) Se han enviado misiones de asistencia técnica, para asesorar en asuntos relacionados con los problemas de población o enseñanza demográfica, a 14 países de la América Latina y a Puerto Rico;

e) Para casi todos los países de la región se han hecho proyecciones demográficas, para cuya preparación se hizo una evaluación de los censos y de las estadísticas del estado civil. Se ha dedicado mucha atención a la investigación de la fecundidad, la mortalidad, la migración, la repartición geográfica de la población y la mano de obra;

f) El CELADE organizó y dirigió un seminario sobre evaluación y uso de los resultados de los censos de población y un grupo de estudio de encuestas comparativas de fecundidad. Los miembros del personal han participado como asesores en unas cuatro reuniones técnicas sobre demografía en la América Latina. Se han preparado documentos para otros cuatro seminarios sobre asuntos demográficos.

Demografía y ciencias sociales

PAUL PAILLAT

1. En 1958, la UNESCO publicó el estudio de D. V. Glass sobre la enseñanza de la demografía¹ que se apoya en los informes facilitados por diversos países y que, en la primera parte, expone la naturaleza de la demografía y los fines de su enseñanza. Con ocasión del Congreso Mundial de 1965, los organizadores han estimado oportuno reiterar esta cuestión para tener en cuenta la evolución de los espíritus y de las necesidades. En efecto, conviene al progreso mismo de nuestra disciplina preguntarse si el excelente informe de D. V. Glass corresponde todavía a la realidad o si se han producido hechos o sucesos que han modificado el cuadro que se presenta en el estudio de la UNESCO, sin que por ello haya que reiniciar el inventario que ese estudio contiene.

I. RECORDACIÓN DE LAS OBSERVACIONES DE D. V. GLASS

2. Como relator general, D. V. Glass hizo hincapié en que la organización de la enseñanza de la demografía depende de la idea que se tenga de esta disciplina. El contenido del programa, la formación básica del cuerpo docente, el tipo de establecimiento que ha de dar los cursos, la clase y la categoría de los diplomas varían según se considere a la demografía como una ciencia autónoma, algo como una síntesis de las ciencias sociales, o como una disciplina asociada con una o varias ciencias sociales. Para darse cuenta de esto basta hojear los informes nacionales contemporáneos.

3. A nuestro parecer, la experiencia favorece la concepción más amplia. En los países en que se trata a la demografía como a un pariente pobre, se lo hace por falta de personal o de medios materiales o porque no se aprecian las

necesidades en esta esfera. En cambio, los organismos que estudian desde hace años los problemas de la población suelen llegar, más a menudo, a la conclusión de que la colaboración de otras ciencias sociales es indispensable si se quiere lograr una apreciación completa y que, por ello, la demografía ofrece la posibilidad de una síntesis. A esta síntesis no se le puede tachar de «imperialismo intelectual»: acudir a la sociología y a los sociólogos no significa que el demógrafo se adueñe de esta ciencia ni se asimile a estos investigadores, sino que comprende la importancia de sus trabajos.

4. Pero ¿cómo determinar entonces lo que corresponde a la demografía? D. V. Glass responde pragmáticamente que eso depende de la naturaleza del problema que se examine. Depende asimismo del ángulo desde el cual se vea el problema. Estudiar la fecundidad es la ambición de casi todo demógrafo, ya que este factor determina en gran parte la evolución y la estructura de una población, pero tanto el médico como el sociólogo pueden sostener que ese estudio es de su competencia si el primero piensa el aspecto fisiológico y el segundo a la diversidad de los comportamientos sociales.

5. Este debate, que es objeto de una larga exposición en el estudio de 1958, es mucho menos estrictamente académico de lo que parece a primera vista. En efecto, cabe preguntarse si el escaso desarrollo de la demografía, su casi inexistencia en ciertos países que sin duda alguna son adelantados, no procede de una concepción demasiado limitada de su función o, por el contrario, a una reacción contra una concepción demasiado ambiciosa (el ejemplo de Alemania). Limitar el estudio de la población a la medición cuantitativa y al análisis estadístico de la influencia de los diversos factores equivale a restringir desmedidamente no sólo el campo de esta disciplina sino también, lo que es más grave, su alcance práctico y, en consecuencia, el interés que pueda despertar en los que la utili-

¹ D. V. Glass, "Démographie", *Les sciences sociales dans l'enseignement supérieur* (publicación de la UNESCO: SS.57.VIII.9A).

cen (y los proveedores de fondos). En cambio, darle demasiada importancia al diagnóstico de tal o cual situación concreta y limitarse a poner al día los datos básicos, por perfectos que sean los procedimientos de análisis que se utilicen, puede hacer que se olvide que esta situación no es nada más que un eslabón en una larga cadena y que el pasado oculta los elementos de explicación. Un servicio demográfico demasiado estrictamente consagrado a tareas rutinarias, por útiles que sean, no siempre puede hacer la pausa necesaria y emprender en trabajos que parecen superfluos o secundarios pero que permiten luego realizar progresos metodológicos y lograr un mejor conocimiento del hombre en sociedad. Este ejemplo muestra los escollos que han de evitarse para que los demógrafos no se vean privados de condiciones adecuadas de trabajo.

II. RAZONES QUE INDUCEN A UNA MAYOR INTEGRACIÓN

6. Tomando como base el informe de V. D. Glass, cabe preguntarse si estos últimos años han llevado el agua a su molino y enriquecido ciertas conclusiones que están implícitas en sus observaciones.

7. La demografía no pretende que su presencia sea siempre indispensable, pero a menudo deplora estar ausente cuando sus métodos, su información y, por qué no decirlo, su deformación profesional prestarían grandes servicios. Conforme pasa el tiempo, aumenta el número de países que, sin llegar a la planificación de su economía, establecen programas parciales de acción, por ejemplo, en la esfera de la enseñanza, del empleo, de la vivienda. ¿No acaba la UNESCO de crear un instituto que ha de encargarse de planificar la enseñanza? ¿Cómo pueden llevarse adelante estudios como éste sin la ayuda de demógrafos o al menos de personal familiarizado con los métodos de proyección demográfica y de evaluación? (allí donde faltan datos completos y seguros).

8. Pero la demografía sólo puede dar una respuesta parcial si los datos básicos de esos cálculos no se han enriquecido con la información que facilitan otras disciplinas. El estudio de la fecundidad, que es un asunto típicamente demográfico, no tendrá toda su amplitud si no va unido a la observación médica y sociológica. Otro ejemplo son las necesidades en materia de enseñanza que van unidas a la evolución, por grupos de edad, del número de infantes y ado-

lescentes y del número de maestros (y de las generaciones en las cuales tal vez se pueda contratar nuevos maestros); van asimismo unidas a las necesidades a plazo corto y medio de la economía, a las posibilidades administrativas y materiales del país, a la localización de recursos humanos y materiales, al tipo de población y, lo que no es menos importante, a las motivaciones de los padres y de los mismos jóvenes. Las dificultades que traban actualmente la enseñanza superior en Francia vienen de la presión que ejerce la prolongación voluntaria de los estudios, que resulta en un número excesivo una vez terminada la escolaridad obligatoria, cuando la presión demográfica propiamente dicha es poco importante (no lo es en modo alguno respecto de los estudiantes mayores de veinte años). El análisis de esta situación y, sobre todo, de sus consecuencias previsibles a plazo medio, está fuera de la órbita de la demografía en sentido estricto: requiere la colaboración de pedagogos, administradores, economistas y sociólogos, sin mencionar a los arquitectos, los empleadores y los sindicatos. ¿Cabe que se llegue a pedir para el demógrafo el puesto de maestro de obras en una tarea de tal género? En modo alguno, pero los proyectos e incluso las reivindicaciones de orden social tendrían más fuerza si se estableciese su representación cuantitativa antes de formularlas, en vez de proceder a la inversa. La demografía es una de las ciencias sociales que mejor se presta a la cuantificación. La política que ha de seguirse en favor de las personas de edad en un país de estructura avejentada, no puede ser la misma que en un país de estructura más joven.

9. Cabe hacer caso omiso de esta pretensión y, sin embargo, sorprenderse de que la estadística no figura obligatoriamente en el programa de preparación para el diploma de sociología. Por penetrantes que puedan ser las observaciones de los sociólogos, carecerán de importancia práctica si no se apoyan en datos correctamente cuantificados, aunque sólo sea para evitar el riesgo de extrapolaciones apresuradas y de errores costosos para la colectividad que las tomará al pie de la letra.

10. Dicho esto, cabe advertir que incluso en los países muy adelantados los servicios públicos se valen cada día más de la demografía y, también, de los demógrafos. Puede decirse que se pasa de una página y que pronto llegará el momento en que la demanda procedente de ese sector exceda a la oferta, o sea a la capacidad de trabajo del personal calificado, cualquiera

que sea la institución a la que pertenezca. La presión de esta demanda puede obstar el desarrollo de estudios cuyos objetivos no sean ni delimitados ni inmediatos, pero los demógrafos deben correr este riesgo, dispuestos a dominarlo, puesto que de ese modo obtendrán al fin los recursos que a menudo les hacen tanta falta.

11. Sin embargo, en los países del tercer mundo el problema se plantea en otros términos. La escasez de personal altamente calificado, la lentitud de la formación de investigadores, la dificultad de encontrarlos donde la instrucción está poco extendida y su nivel es bajo, obligan a buscar una solución que no sea la misma de los países donde la variedad de especializaciones es casi ilimitada. En la primera etapa hay que formar cuadros que tengan conciencia del interés de la investigación y que traten de obtener el concurso técnico necesario y formar investigadores que no desdeñen la colaboración en tareas concretas, entre las cuales figura precisamente la formación de colaboradores y... de sucesores. Formar un demógrafo que no sea nada más que eso y que carezca de buenos conocimientos de economía y de sociología es, acaso, elevar el nivel profesional de un individuo pero, sin duda alguna, restringir su empleo. Asimismo, formar economistas y administradores que no tengan noción alguna fundamental de la demografía, en países de gran crecimiento, es correr el riesgo de que mañana propongan soluciones falsas, perjudiciales a sus países.

12. La idea principal que se expone aquí, no es la de que se logre una polivalencia completa sino una comprensión permanente de los otros puntos de vista, de la existencia de otros métodos, de la posible intervención de factores no demográficos. Un país bien dotado de investigadores puede permitirse tener una gran variedad de especialistas que, sin embargo, conviene que asocie en grupos interdisciplinarios; un país menos adelantado debe formarse una armadura menos fina, que seduzca menos el espíritu, pero que sea más utilizable durante el largo y difícil período de iniciación.

III. OBSTÁCULOS CON QUE TROPIEZA LA INTEGRACIÓN

13. La aplicación de esta política tropieza con obstáculos de diversos órdenes. Los primeros obstáculos son de orden psicológico. Los pre-

juicios que abrigan los especialistas de una rama respecto de los de otra, aunque las dos pertenezcan al árbol de las ciencias sociales, no facilitan la colaboración en la investigación y vuelven difícil la creación y funcionamiento de instituciones de enseñanza superior.

14. En las universidades más antiguas, la división en facultades y departamentos se opone a la implantación de nuevas disciplinas como la demografía que Alfred Sauvy califica, por esta razón, de "ciencia salvaje". Cuando la presión de la demanda se vuelva demasiado fuerte, todo dependerá de quién se adueñe de la recién venida: si son los "literatos", le faltará fundamento matemático; si son los "técnicos", carecerá de vista a la sociedad. Las posiciones adquiridas por unos y por otros determinan, en definitiva, el contenido de los programas, la forma de enseñanza, el progreso de la demografía o la parte congrua que le corresponda: al respecto, es muy instructiva la lectura de los informes nacionales del estudio de la UNESCO. No es seguro que los demógrafos, cualquiera que sea su formación anterior, deban permitir que subsista esta situación sin reacción a ella, si están verdaderamente convencidos de la utilidad práctica de su trabajo.

15. Los manuales, en todo caso demasiado raros, reflejan esta situación, ya que es poco frecuente que en ellos se haga referencia a las preocupaciones y los trabajos de disciplinas conexas, ni siquiera de paso. Sin embargo, ¿qué impide al psicólogo aprovechar modelos matemáticos o citar, al menos, su existencia como medio de análisis? ¿Qué impide al matemático animar sus abstracciones sirviéndose de ejemplos tomados de la sociología? ¿Denota eso, acaso, una ignorancia recíproca?

16. La escasez de demógrafos y, sobre todo, de aquellos que tienen tiempo para enseñar e inclinación didáctica, aumenta la dificultad, tanto más cuanto que estos especialistas, por renombre que tengan, no ven que se les reconozca el sitio que les corresponde en las estructuras universitarias. En los países del tercer mundo, el problema a plazo medio es más o menos insoluble en escala nacional: la formación de demógrafos profesionales o de personal equivalente corresponde a centros regionales como el CELADE, de Santiago de Chile, o como el de Chembur (India).

IV. MÉTODOS PARA PERFECCIONAR Y ADAPTAR LA ENSEÑANZA DE DEMOGRAFÍA

17. Al inventario de lo que existe, levantado por la UNESCO y que conviene poner al día, hay que agregar un inventario de necesidades, entre ellas:

a) La divulgación de la información demográfica entre los cuadros directivos de la nación;

b) Enseñanza de nociones más precisas a los que se destina a cargos de dirección en la administración pública, la economía, etc.;

c) Formación de técnicos de diversos grados;

d) Formación de demógrafos calificados.

18. El lugar que se le asigne a la demografía en los programas depende de su finalidad. Pero sea en forma de certificado o de "crédito" debe figurar entre las materias obligatorias para el diploma de etnología, sociología, psicosociología, economía, geografía e historia de la economía, sin que el contenido sea necesariamente el mismo. En los países en los cuales una excesiva especialización es poco deseable, los futuros estadísticos deberán en todo caso iniciarse en los métodos propios del análisis demográfico, que pueden asimilar más rápidamente dados sus conocimientos. Los que se preparan para funciones públicas deberán adquirir nociones de economía y de sociología.

19. Queda el caso de los que aspiran a ser, sobre todo, demógrafos, que no deben limitarse al análisis, por alto que sea el nivel de la enseñanza.

20. Cursos adaptados de sociología, de historia y de geografía de la población, de economía y de geografía económica, de política social no harán de ellos expertos polivalentes, pero facilitarán sus relaciones con los especialistas y aumentarán su comprensión de los fenómenos sociales. Al estudio de estos últimos podrán aplicar sus instrumentos estadísticos (inclusive la teoría y la práctica de los muestreos), pero su trabajo será más eficaz si se les franquea de ese modo el acceso de ese campo de estudio. Es indispensable el conocimiento de un idioma extranjero de gran comunicación, puesto que las traducciones de obras de fondo son raras y los congresos no bastan para remediar este defecto. Además, la confrontación con las preocupaciones y los métodos extranjeros constituye un estímulo de gran importancia.

21. Desde luego, hay que conservar el sentido de la medida, evitar tanto el exceso como la superficialidad. La dosificación depende de las necesidades y, sobre todo, del tipo de empleos que se ha de proveer. Por ejemplo, la parte socioeconómica debe estudiarse más a fondo en un país en desarrollo que en un país industrializado. Estos conocimientos complementarios pueden adquirirse en estudios anteriores, con lo cual se dispondría de más tiempo para la formación propiamente demográfica, o conjuntamente, lo que limita esta última pero permite reducir la duración de los estudios².

V. CONCLUSIONES

22. Esta comunicación no tiene otro objeto que incitar a los participantes en el congreso mundial a hacerse unas cuantas preguntas: ¿qué lugar se da a la demografía en su país? ¿Cuáles son las medidas que deben tomarse para aumentar su influencia y conseguir que ocupe un lugar menos insignificante, enriqueciéndola con la contribución de otras ciencias sociales? ¿Defienden los demógrafos su disciplina y sus legítimas ambiciones en los congresos de otras ciencias sociales? ¿Admiten, en el fondo de ellos mismos, que pertenecen a una rama autónoma del saber y se sienten capaces de contribuir a la construcción de la sociedad de mañana? ¿Cuántos se sienten capaces de pasar de la etapa del análisis para alcanzar el plano de las soluciones o, al menos, para evaluar científicamente las soluciones propuestas por otros? No basta medir, por ejemplo, la eficacia de tal o cual método contraceptivo (hay millares de estudios); hay que saber de dónde viene la eficacia o la ineficacia y buscar los medios de disminuir esta última si se quiere reducir la natalidad. En esta esfera, ¿cómo puede el economista solo percibir todos los aspectos a plazo medio y largo de una reducción (o de un aumento) de la natalidad, y, asimismo, cómo puede el demógrafo solo medir todas las consecuencias socioeconómicas de esta nueva evolución, sea espontánea o sea alentada?

² Esta dosificación mejora con la experiencia, como lo demuestran los programas sucesivos del Instituto de Estudio del Desarrollo Económico y Social y del Instituto de Ciencias Sociales del Trabajo, de París.

Contratación de personal para la formación en demografía

VINCENT H. WHITNEY

NECESIDAD DE DEMÓGRAFOS

1. Se reconoce cada vez más generalmente que la finalidad común de lograr el mejoramiento del nivel de vida de los países en desarrollo no puede alcanzarse si no se presta la atención debida a los factores demográficos y a su relación con los factores económicos y sociales del desarrollo. La decisión de las Naciones Unidas de definir su Decenio para el Desarrollo no sólo en relación con las condiciones económicas y sociales sino, también, con las demográficas, es sin duda alguna un singular ejemplo de este punto de vista.

2. Esta y otras consideraciones, tales como la necesidad de mejoras estadísticas demográficas y el creciente interés que se advierte en muchos países en la planificación de la familia, han aumentado considerablemente la demanda de demógrafos bien preparados. El número exacto que hace falta, sea actualmente o en lo futuro, resulta imposible de señalar. Pese a la carencia de cifras exactas, la dificultad de llenar ciertos cargos con especialistas competentes, es una realidad evidente para las personas a quienes se les pide que recomienden candidatos o que los buscan. La necesidad de personas con formación demográfica, en mayor o menor grado, en diferentes partes del mundo. Se busca personal capacitado no sólo para la enseñanza y la investigación en las universidades sino, también, para la plantilla de las oficinas de estadística y de las organizaciones oficiales de planificación. Se le busca asimismo para los programas prácticos encaminados a establecer algún control de la dimensión de la familia y de las tasas de crecimiento demográfico de los países. En los próximos años es posible que esas actividades aumenten mucho más rápidamente en vez de disminuir. Es tentador pero, sin duda, peligroso seguir el ejemplo de otro autor y predecir que los demógrafos aumentarán aritméticamente, en tanto que los cargos para ellos

aumentarán geométricamente. De una observación general se deduce que el número de personas competentes para hacer análisis demográficos es actualmente inadecuado para satisfacer la necesidad que existe de esas personas. Es razonable suponer que en los lugares donde el nivel de desarrollo es tal que la demanda de demógrafos es muy escasa o nula, ésta se incrementará en lo futuro. Cabe asimismo suponer que el aumento del número de cargos disponibles es conveniente, dadas las necesidades insatisfechas en esta materia, pero esto determinará que siga siendo muy difícil en los próximos años encontrar personal.

CENTROS DE ENSEÑANZA DE DEMOGRAFÍA

3. Si se compara con el número de universidades y de otros centros de enseñanza de economía y estadística, es muy pequeño el de los establecimientos en los que se enseña a fondo la demografía. Además, éstos radican principalmente en los países desarrollados, sobre todo en los Estados Unidos. En el curso de los debates del sexto y el octavo período de sesiones de la Comisión de Población se establecieron en 1957 dos centros demográficos regionales de las Naciones Unidas, para la enseñanza y la investigación. En colaboración con los Gobiernos de la India y de Chile, empezaron entonces a funcionar, en Bombay, el centro para Asia, y en Santiago, el centro para América Latina. Más recientemente, en 1953, se estableció un centro en El Cairo, con la colaboración del Gobierno de la República Árabe Unida, y se ha propuesto la creación de otro centro en Dakar, para los países africanos de lengua francesa, y de un subcentro en San José de Costa Rica, para la América Central. La finalidad de estos centros es proporcionar personal especializado que pueda dirigir programas de enseñanza en sus propios países. Además, las Naciones Unidas han designado a un experto para que elabore un

programa universitario de investigación y enseñanza de la demografía en el Irán. Con el apoyo de fundaciones privadas se están iniciando programas de enseñanza de la demografía en varios otros países, entre ellos, Colombia, Filipinas, Ghana, la India, México, Paquistán, la República de Corea, el Sudán y Túnez.

4. Además de estos centros de enseñanza de la demografía, se han dado en varios países cursos especiales de enseñanza, de corta duración, sobre determinados asuntos demográficos. Por ejemplo, en 1961, el Gobierno de Ghana colaboró con las Naciones Unidas en la organización de un curso de enseñanza para cuatro países de África occidental, sobre los métodos necesarios para los censos de población. La Dirección de Censos de los Estados Unidos de América, por conducto de la Oficina de Programas Internacionales de Estadística, facilita una serie permanente de cursos para estudiantes de muchos países y cuya duración puede ser de pocos días y hasta de un año y cuya finalidad principal son los métodos y problemas de los censos de población. También expertos enviados en misión dan alguna enseñanza en las oficinas de estadística y las universidades de otros países en las que prestan servicios como profesores visitantes, expertos o asesores. Ejemplo de esto es el envío a la Oficina Nacional de Estadística de Tailandia de un asesor en demografía de la Dirección de Censos de los Estados Unidos. El resultado de esta misión ha sido la creación de un grupo demográfico en la Oficina de Estadística y el establecimiento de una encuesta trimestral y de otras actividades que facilitan la formación en el empleo a los miembros del personal.

5. Por último, también hay ocasión de dar una enseñanza limitada cuando en el estudio de otros problemas, tales como los sanitarios o los estadísticos, hay que prestar alguna atención a los factores demográficos. Ejemplo de esto son los varios cursos universitarios sobre crecimiento económico en los que se presta atención a los factores demográficos. Asimismo, en la enseñanza de la estadística puede estudiarse la estadística demográfica. El Instituto Asiático de Desarrollo Económico y Planificación, recientemente creado en Bangkok por la Comisión Económica para Asia y el Lejano Oriente, tiene un programa de enseñanza de diez meses en el que figura el estudio de la relación entre la población y el crecimiento económico y de los aspectos sociales de la estructura de la población. Otro ejemplo es el de un programa organizado

especialmente como el curso internacional de enseñanza de estadísticas del estado civil y sanitarias, en la región del Pacífico occidental, que se realizó en Tokio en 1960, con los auspicios de las Naciones Unidas y de la Organización Mundial de la Salud. En este curso se estudió el empleo de las encuestas por muestreo para obtener datos sanitarios y demográficos, y de los métodos para la valoración de la población total y de las tasas vitales.

LA OBTENCIÓN DE PERSONAL

6. Esta breve exposición de las oportunidades de enseñanza puede dar a entender que existen muchos medios para obtener candidatos a demógrafos. Conviene hacer algunas observaciones.

7. Para principiar, cabe suponer que la demanda de demógrafos es mundial en el presente y lo será en el futuro. No cabe duda de que en muchas zonas las posibilidades de enseñanza son inadecuadas o nulas. En el mejor de los casos, las personas que quieren estudiar tienen que realizar largos viajes, a menudo a otros países en los cuales se enseña en un idioma extranjero. En cuanto a la enseñanza universitaria, fuera de los Estados Unidos de América, hay unos pocos lugares en el mundo donde se dan programas de demografía. Basta saber que de las 194 personas que hasta 1964 recibieron becas del Consejo de Población para el estudio de la demografía, 177, o sea sólo 17 menos del total, recibieron enseñanza en instituciones de los Estados Unidos. Incluso en este país, no llegan a diez las universidades que cuentan con programas completos de enseñanza de la demografía.

8. En la mayoría de los lugares del mundo no existen posibilidades de enseñanza de la demografía, excepto la formación en el empleo en algunas oficinas de estadística o la posibilidad de participar en cursillos cortos o seminarios con expertos visitantes. También hay otras limitaciones importantes. Los estudiantes de los centros regionales de las Naciones Unidas son en su mayoría, empleados públicos elegidos por sus gobiernos. A estos centros no tiene acceso el estudiante corriente que quiera estudiar demografía en la zona en que radica su país. En los Estados Unidos, donde las posibilidades de enseñanza son considerables, ésta es objeto sobre todo de los programas de los departamentos de sociología y en grado menor de los departamentos de economía. Hace poco se han inicia-

do estudios demográficos en cuatro escuelas de sanidad como consecuencia del mayor interés que despierta la planificación de la familia, como un aspecto de los servicios de sanidad materno-infantil. Las universidades de los Estados Unidos están organizadas por departamentos, y en ninguna de ellas existe un departamento de demografía. Hasta ahora sólo una de las universidades de los Estados Unidos concede un título en demografía (*Master of Arts*). Por consiguiente, no debe sorprender que de los 356 miembros de la *Population Association of America*, de los que en la lista de enero de 1962 se informa que tienen un grado de doctor en filosofía u otro equivalente, 240 eran graduados de sociología. Ninguna de las otras disciplinas alcanzaba esta cifra. Graduados de economía eran 36, 15 de biología o medicina y 13 de geografía. Sólo cinco eran graduados de estadística o de bioestadística. Los otros 47 tenían grados muy diversos. El gran número de los graduados de sociología es sin duda más importante que el de los graduados en otras disciplinas, y hace ver la necesidad de que se den mayores oportunidades para emprender el estudio de la demografía como una disciplina independiente o que se la haga figurar como materia necesaria en los programas de un mayor número de estudios conexos.

9. Los centros de enseñanza demográfica que existen en los Estados Unidos pueden, en general, admitir un mayor número de estudiantes. Sin gran esfuerzo, pueden admitir un tercio más del número de estudiantes actualmente matriculados. Esto indica que el hecho de que exista un programa de estudios no basta para poder contar con el reclutamiento de personal competente. Se advierte que hay una resistencia a seguir ese programa. Esto se debe a que la demografía no logra alcanzar una situación independiente entre los departamentos universitarios, a la falta de una relación temprana del estudiante con la demografía, a la pobre imagen que se tiene de esta disciplina, especialmente como carrera. Además, la demografía tropieza con una gran competencia de otros estudios en cuanto a la obtención de becas y otros medios de apoyo a los estudiantes.

10. Puede sostenerse, desde un punto de vista académico, que conviene que se establezca un departamento independiente de demografía, pero no cabe duda de que eso favorecerá la obtención de estudiantes. Un departamento es un símbolo muy visible de un campo de estudio y de una carrera. Cabe suponer que ofrece ma-

yor estabilidad que la subdivisión de un departamento como el de economía, que puede brillar u opacarse según los intereses del personal, sin menoscabo de la existencia del departamento principal. De ordinario podrá disponer de recursos mucho mayores para su perfeccionamiento y para apoyo de los estudiantes.

11. En el programa escolar, la demografía es muy poco visible ahora. Los estudiantes suelen decidir su carrera antes de entrar en los colegios universitarios y de entablar relación alguna con el estudio de la demografía. Como estudiantes de los colegios universitarios será raro que tengan ocasión de seguir más de un curso, o de una sola materia, sobre demografía. De hecho, al menos en los Estados Unidos, el estudiante que aspira a ser demógrafo tendrá de ordinario que dedicarse enteramente a la sociología. Es mucho más probable que tenga que elegir la sociología para obtener su diploma. Además, tendrá que asistir a una de las pocas universidades que ofrecen programas de demografía. En el departamento tropezará con la competencia de varios estudios especiales ya establecidos, tales como el estudio de colectividades y la criminología.

12. Esta competencia es, en un aspecto, financiera, y consiste en las becas y otra clase de ayudas que puede obtener un estudiante que no tiene aún un interés definido. No cabe duda de que para obtener demógrafos hacen falta fondos para apoyar a los estudiantes, establecer programas y contar con los servicios necesarios. Por fortuna, se dispone en cierta medida de esos fondos, ya que sin apoyo los estudiantes seguirán otros estudios o cesarán de estudiar.

13. Desde otro punto de vista, la competencia es de información. Los estudiantes de determinadas carreras han puesto de relieve la importancia de ciertos estudios que se supone que ofrecen adecuadas oportunidades de trabajo, del tipo que incita y atrae a los jóvenes y que tiene al mismo tiempo una categoría y una remuneración considerables. Estas posibilidades no son tantas en todos los países para los demógrafos, como lo son para las personas que tienen profesiones mejor conocidas. Pero existen en número adecuado, aunque por desgracia no se da a conocer suficientemente. La *Population Association of America* es una organización profesional que está empeñada en obtener que se conozcan mejor estas oportunidades.

14. La sola finalidad del presente trabajo es plantear algunas cuestiones para que las exa-

minen y den forma los que pueden contribuir a resolver el problema de la escasez cada vez mayor de demógrafos. Es evidente que la mayor comprensión de la necesidad de datos demográficos básicos y de estudios de las tendencias demográficas en relación con otros factores económicos y sociales anticipa un aumento de la demanda efectiva de demógrafos analistas. Sin duda, la oferta será mucho menor que la demanda si no se adoptan medidas eficaces para obtener personal. En cuanto a los estudiantes, para que sigan la enseñanza de la demografía, habrá que disponer de un mayor número de servicios de enseñanza en un mayor número de lugares del mundo y, probablemente, establecer una enseñanza que tenga como centro la demografía en vez de que ésta sea

parte de otros estudios. También resulta indispensable para obtener un número mayor de demógrafos contar con fondos para apoyo de los estudiantes y facilitar una información más completa de las oportunidades que ofrece la carrera tanto en el plano de la satisfacción personal como en el de la remuneración. Los gobiernos y los organismos internacionales pueden facilitar otras oportunidades para que sus estadísticos, economistas y otros participen en cursillos especiales o trabajen con los demógrafos asesores, a fin de aumentar el número de personas con conocimientos de demografía. Los gobiernos tal vez encuentren conveniente incluir el título de "Demógrafo" entre los cargos oficiales para reconocer su importancia y garantizar su existencia como una carrera.

Experiencia del Centro de Enseñanza e Investigación Demográficas de Chembur en materia de cooperación internacional

K. C. ZACHARIAH

1. Cuando hace nueve años se estableció en Chembur, Bombay, el Centro de Enseñanza e Investigación Demográficas para contribuir a la reunión de conocimientos científicos y formar demógrafos, se dio en la región de Asia y del Lejano Oriente un paso importantísimo en la colaboración internacional en la esfera de la demografía. El nacimiento de este Centro se debe a la colaboración internacional, está sostenido por esa colaboración y actualmente fomenta la colaboración regional en la esfera de la demografía en toda la región a la que sirve la Comisión Económica para Asia y el Lejano Oriente (CEALO).

2. La necesidad de datos demográficos y de personal competente para utilizarlos para la planificación económica y social, se hizo sentir cada vez más en esta región durante los diez o quince últimos años en los que se trató de mejorar las condiciones económicas y sociales de los pueblos de la región con un programa de desarrollo planificado. Sólo unos pocos países de la región contaban con estadísticas demográficas básicas; en la mayoría de esos países se carecía de la información detallada que necesitaban para evaluar la importancia de sus problemas económicos y sociales y para fijar las metas de la producción y el consumo; las estimaciones del crecimiento futuro de la población eran ineficaces, lo mismo que los métodos para detener la creciente presión demográfica por falta de un conocimiento claro de los factores sociales, económicos y psicológicos que influyen en la fecundidad en los países en desarrollo. La creación del Centro de Chembur, que presta servicios a la India y a otros países de la región de la CEALO, fue resultado de que se advirtió la necesidad urgente de contar con un gran número de datos demográficos para la planificación y la falta de demógrafos competentes para obtenerlos y analizarlos.

I. ESTABLECIMIENTO DEL CENTRO DEMOGRÁFICO DE CHEMBUR

3. En julio de 1956, el Gobierno de la India decidió establecer, en asociación con Sir Dorabji Tata Trust, un centro de enseñanza e investigación demográficas en Bombay. Con arreglo a negociaciones anteriores con las Naciones Unidas, se decidió además que ese Centro sería una institución regional para atender las necesidades de otros países de Asia que figuran en la región de la CEALO. Conforme al acuerdo entre las Naciones Unidas y el Gobierno de la India, las primeras se comprometieron a facilitar asesores, por largos períodos, y consultores, por períodos breves, en diferentes aspectos de la demografía y otros campos afines de enseñanza, y también equipo y obras técnicas y otro material de referencia para crear una biblioteca. Las Naciones Unidas aceptaron también conceder becas para los estudiantes de los países asiáticos, excepto de la India.

4. El Gobierno de la India se comprometió a proporcionar para el Centro edificios permanentes, a conceder becas de ampliación de estudios a los estudiantes de la India y, en asociación con Sir Dorabji Tata Trust, a establecer y sostener la principal sección del Centro. El Centro se compone de esa sección y de algunas otras instituciones que radican en Bombay y en Pooná. Su composición es la siguiente:

a) El departamento de economía de la Universidad de Bombay, Bombay.

b) El departamento de sociología de la Universidad de Bombay, Bombay.

c) Dos divisiones del Centro Indio de Investigación del Cáncer, Bombay, que estudian las variaciones humanas y la fisiología de la reproducción humana.

d) El Instituto Tata de Ciencias Sociales, Chembur, Bombay.

e) El Instituto Gokhale de Ciencias Políticas y Economía, Poona.

f) La sección principal.

5. La sección principal contaba al principio con un personal compuesto de un director (funcionario de coordinación hasta 1959), un estadístico, un demógrafo y personal técnico, de secretaría y de oficina de categoría inferior. Al personal profesional del Centro se agregaron hace poco un subdirector, un profesional de categoría superior y dos de categoría inferior. La sección cuenta además con los servicios de expertos y consultores designados por las Naciones Unidas.

6. De la gestión administrativa del Centro se encarga una junta directiva que se compone de un presidente nombrado por el Gobierno de la India, los jefes de las instituciones anteriormente enumeradas, el Secretario del Ministerio de Sanidad, el Secretario Adjunto, Departamento de Estadística, Secretaría del Gabinete; un representante del Ministerio de Hacienda, el Director General de Sanidad, el Director del Consejo Indio de Investigación Médica, un representante del Sir Ratan Tata Charities, un representante del Sir Dorabji Tata Trust y el director del Centro que sirve de secretario.

7. El acuerdo primitivo con las Naciones Unidas fue por cinco años. El acuerdo expiró en 1962, pero fue renovado por dos años más. Cuando expiró este plazo en julio de 1964 se lo renovó por un nuevo período de dos años y medio, o sea hasta diciembre de 1966.

II. PROGRAMA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL CENTRO

A. Enseñanza

8. La finalidad de los programas de estudios del Centro, como se señala en el memorando publicado por las Naciones Unidas con ocasión del establecimiento del Centro, es contribuir a la formación, en un plazo de varios años, de un grupo de personas en cada país de la región que posean conocimientos de demografía suficientes para proyectar y llevar a cabo los estudios demográficos que los gobiernos y las universidades quieran patrocinar, y, a su vez, den formación a otras personas. Con esta finalidad, el Centro ofrece tres cursos, a saber:

a) Un curso que da derecho a certificado, que es un curso básico de un año de demografía

y materias afines; los estudiantes que aprueban este curso reciben un certificado.

b) Un curso que da derecho a diploma, en el que se admite a los estudiantes que han recibido el certificado de demografía y que han demostrado interés en hacer de la demografía su profesión.

c) Un curso que da derecho al título de Doctor en Filosofía.

9. El curso básico de un año (con derecho a certificado) constituye la parte más importante del programa de enseñanza del Centro, y se compone de:

a) Clases de demografía fundamental, demografía técnica, estadística y métodos de investigación social, economía, genética y fisiología de la reproducción humana.

b) Trabajo práctico de estadística.

c) Seminarios.

d) Visitas a instituciones y organizaciones de interés para los demógrafos.

10. Los estudiantes que quieren obtener un diploma tienen que trazar su programa de materias con la aprobación de un asesor de la facultad, y cumplir ese programa. Además tienen que realizar una o dos investigaciones de aprendizaje y completar una investigación original.

11. Se ha reconocido al Centro como institución para orientar a los estudiantes para el grado de *Doctor of Philosophy*, en economía (demografía) de la Universidad de Bombay.

12. Durante el septenio 1957-58 a 1963-64, 122 personas han recibido enseñanza en el Centro. Estas personas procedían de diecisiete países: Afganistán, Birmania, Ceilán, China (Taiwan), Ghana, Guinea, India, Indonesia, Irán, Japón, Laos, Nepal, Paquistán, Filipinas, la República de Corea, Tailandia y también de Hong Kong, 116 de los estudiantes recibieron el certificado de demografía y 25 el diploma.

B. Investigación

13. El programa de investigación del Centro se estableció con el objeto de identificar los problemas que son de la mayor importancia para los países de la región de Asia y del Lejano Oriente, para lo cual el Centro reúne condiciones especiales por su carácter internacional, por contar con expertos de las Naciones Unidas y su biblioteca y por la competencia y los intereses de su personal permanente. El programa de

investigación está dividido en cinco principales partes, a saber: *a)* estudios de la fecundidad y de la planificación de la familia; *b)* estudios de la migración interna y de la urbanización; *c)* evaluación de la calidad de los datos censales; *d)* problemas demográficos del desarrollo económico; *e)* estudios especiales iniciados en colaboración con el Gobierno de la India o de otro país de la región de la CEALO, o con otras organizaciones.

III. FOMENTO DE LA COLABORACIÓN INTERNACIONAL

14. El Centro Demográfico, dándose cuenta de la importante influencia que la colaboración regional e interregional puede ejercer en la rápida evolución en esta región de la demografía en todos sus aspectos (suministro de datos, perfeccionamiento de los servicios de enseñanza e investigación, etc.), ha tratado durante todos los años de su existencia de fomentar, por diversos medios, la colaboración internacional. En primer lugar, el programa de enseñanza e investigación del Centro se establece mediante la cooperación internacional y está orientado a fomentar esa colaboración. En segundo lugar, esa colaboración se inicia y mantiene mediante el establecimiento de diversas instituciones.

15. En el programa de enseñanza e investigación del Centro hay varios elementos que fomentan la colaboración internacional. En primer lugar, los estudiantes del Centro viven en la misma residencia y llegan a tener relaciones estrechas no sólo con los profesores del Centro, elegidos internacionalmente, y el gran número de demógrafos y otros especialistas en ciencias sociales que visitan al Centro todos los años, sino también con los becarios de cada uno de los otros países de la región. La relación que de ese modo establecen los estudiantes con los miembros de la facultad y los visitantes, y con los otros estudiantes durante su permanencia en Chembur, se mantiene incluso después de que han salido del Centro y contribuye considerablemente a fomentar la colaboración internacional entre los demógrafos de la región. En segundo lugar, el programa de enseñanza del Centro se establece para satisfacer las necesidades de los estudiantes de todos los países de la región y, por consiguiente, los estudiantes llegan a tener una noción regional de los problemas demográficos. Tanto la biblioteca del

Centro como los seminarios de estudiantes contribuyen considerablemente a formar esta noción regional. La biblioteca está bien provista de censos y de otro material estadístico de todos los países de la región e incluso de otros países. En los seminarios de estudiantes se presentan investigaciones demográficas sobre diversos asuntos relativos a los distintos países de la región, y todos los estudiantes participan en el examen de estos trabajos de investigación.

16. La investigación que realizan los estudiantes constituye sólo una pequeña parte de toda la labor de investigación del Centro. Muchos de los proyectos de investigación patrocinados por el Centro también han contribuido a la colaboración entre el personal del Centro y otras organizaciones de la región; por ejemplo, las investigaciones sobre proyecciones demográficas de Ceilán y la mano de obra de este país establecieron una estrecha colaboración entre el Centro y la Secretaría de Planificación del Gobierno de Ceilán.

17. El personal del Centro también fomenta la colaboración internacional contribuyendo con trabajos de investigación y ejerciendo de funcionarios y directores de debates en seminarios y conferencias organizados por organismos nacionales e internacionales. El Centro desempeñó una parte muy importante en el éxito de la Conferencia Asiática de Población, reunida en Delhi en diciembre de 1963. En esta Conferencia, tanto la facultad como los estudiantes (pasados y presentes) presentaron varios trabajos de investigación, sirvieron como funcionarios de la Conferencia, directores de debates, miembros de grupos de trabajo, relatores, etc.

18. Además de intervenir en conferencias organizadas por otros organismos, el Centro patrocina seminarios y conferencias regionales en colaboración con las Naciones Unidas y el Gobierno de la India. A continuación se hace referencia a éstas y otras reuniones, organizadas especialmente para fomentar la colaboración regional:

a) Conferencia inaugural del Centro: Con los auspicios de las Naciones Unidas y del Centro Demográfico se reunió en Bombay una conferencia inaugural del 5 al 9 de noviembre de 1957, a la que asistieron representantes de Birmania, Ceilán, la India, el Japón, la República de Corea y Tailandia. Se examinaron los programas de enseñanza e investigación que entablaría el Centro; se estudiaron los medios de fomentar la colaboración entre el Centro y los

gobiernos de la región, como también las instituciones y los particulares interesados en los problemas demográficos; se hicieron propuestas para el establecimiento de un comité asesor permanente del que formarían parte las Naciones Unidas, la India, los otros países asiáticos en forma rotativa y la Unión Internacional para el Estudio Científico de la Población.

b) Seminario sobre evaluación y utilización de los datos censales de Asia y el Lejano Oriente: El Centro dirigió este seminario en representación de las Naciones Unidas y del Gobierno de la India, del 20 de junio al 8 de julio de 1960. Asistieron representantes de Afganistán, Birmania, Camboya, Ceilán, China (Taiwan), Francia, India, Indonesia, la República de Viet-Nam, Sarawak y Tailandia, además de representantes de las Naciones Unidas y de los organismos especializados. El objeto del seminario fue prestar ayuda a los gobiernos de la región en la preparación de sus programas censales a fin de que obtengan la mayor cantidad de información para solventar el problema práctico de decidir la política y planificar el desarrollo económico y social.

c) Comité Asesor: El establecimiento del Comité Asesor permanente constituyó una medida muy importante para lograr la colaboración internacional; la composición y las funciones del Comité se convinieron en la conferencia inaugural. Se tenía el propósito de que el Comité Asesor se reuniera todos los años para examinar las actividades del Centro y asesorar a la junta directiva sobre la política y los planes futuros. Hasta ahora el Comité se ha reunido tres veces (1958, 1959 y 1961) y ha hecho importantes recomendaciones.

d) Registro de demógrafos: En la conferencia inaugural se propuso que se estableciera un registro de demógrafos para la región de la CEALO en el que se indicara respecto de cada persona el gobierno o la institución de que depende y el tipo de investigación que le interesa. Esta sugerencia se satisfizo en 1960. El registro primitivo se revisó dos veces, en 1962 y en 1963. Cada nueva edición del registro es más completa y está más al día que las anteriores. En la última edición figuran: Afganistán, Birmania, Camboya, Ceilán, China (Taiwan), Filipinas, Hong-Kong, India, Indonesia, Irán, Japón, Laos, Malasia, Nepal, Paquistán, la República de Corea, la República de Viet-Nam y Tailandia.

e) Secretarios corresponsales: Para facilitar la corriente de información y el cambio de ideas entre el Centro y cada uno de los gobiernos de la región de la CEALO, cada gobierno ha designado a una persona o a un organismo para que actúe como secretario corresponsal. Por conducto de este secretario, el Centro ha podido obtener el nuevo material de los censos y las encuestas en cuanto se dispone de él. El Centro envía a estos secretarios los ejemplares de informes, folletos de información y otras publicaciones de interés.

f) Folletos de información: En abril de 1960, el Centro empezó a publicar tres veces por año un folleto de información en el que se facilitan datos acerca del Centro, de los estudiantes y de los miembros del personal. Todos los años se consagra una edición a las actividades de los ex alumnos. En el folleto también figuran breves reseñas de las principales investigaciones emprendidas por el Centro e informes sobre los principales seminarios y conferencias demográficos reunidos en la región. Cada edición es de 600 ejemplares.

g) Visita del director a la región: En la primera reunión del Comité Asesor se propuso que, como medio de fomentar la colaboración regional, el director del Centro visite periódicamente a los países de la región. En los nueve años últimos se han hecho tres visitas. Estas visitas resultaron muy provechosas para el Centro porque se establecieron relaciones con gobiernos y demógrafos de la región, obteniendo y cambiando información sobre la labor de investigación que se realiza en esos países, como también información sobre asuntos especialmente provechosos para los estudiantes procedentes de esos países.

IV. OBSERVACIONES FINALES

19. Con el establecimiento del Centro Demográfico de Chembur se inició la colaboración internacional para el fomento de la enseñanza y la investigación demográficas en la región de la CEALO. En los pocos años de su existencia, el Centro ha contribuido de modo considerable a la enseñanza y la investigación. Ha logrado dar enseñanza a más de 130 estudiantes, hombres y mujeres, de la región y ha desempeñado

una parte importante en el establecimiento de la investigación demográfica en la región. Ha organizado seminarios y conferencias y ha contribuido a difundir información demográfica entre los gobiernos, las universidades y otras instituciones de investigación. Ha formado una buena biblioteca de consulta, con libros, revistas, folletos y material estadístico de demografía y otras disciplinas conexas. Los estudiantes que se han formado en el Centro tienen ahora la competencia necesaria para iniciar programas de enseñanza elemental en sus propios países. En consecuencia, el Centro de Chembur

puede llegar a ser un centro de enseñanza superior e investigación demográficas. En la consecución de este objetivo doble han contribuido considerablemente la colaboración regional y la internacional. Desde luego, no cabe sostener que se haya hecho cuanto debe hacerse. Pocos países de la región pueden decir que poseen datos censales y de registro razonablemente aproximados. En este aspecto puede manifestarse la colaboración internacional en mayor medida para que se establezca en cada país un organismo oficial que se encargue de recoger datos demográficos lo más exactos que sea posible.

RESUMENES DE MONOGRAFIAS

El desarrollo de la demografía y la investigación demográfica en los Países Bajos

S. GROENMAN y H. J. HEEREN

El interés general en la demografía ha aumentado firmemente en Holanda desde la Conferencia Mundial de la Población, 1954. Además, durante este período se crearon las primeras cátedras universitarias de demografía, una de demografía y sociografía en el Colegio Católico Romano de Economía en Tillburgo en 1960 y otra de demografía y planificación física en la Universidad de Amsterdam en 1961. Sin embargo, no se puede obtener grado alguno en demografía hasta ahora, puesto que la materia es subsidiaria de los grados en sociología o geografía humana.

La investigación demográfica se ha concentrado sobre problemas de migración, debido a los movimientos extensivos de migración, tanto interna como internacional, que los Países Bajos han experimentado en años recientes. Con respecto a la migración interna, se han hecho estudios tanto de la migración como movimiento en masa, como de los mismos migrantes, es decir, sus motivaciones, frustraciones, asimilación y efectos sobre las sociedades que les envían y las que les reciben. La migración internacional ha recibido mayor atención incluso. Entre 1946 y 1953 hubo 400.000 emigrantes y 310.000 inmigrantes en los Países Bajos.

Este movimiento ha impulsado algunos de los estudios demográficos más importantes publicados en los años recientes.

Aunque la investigación sobre la fecundidad está en segunda línea de la relativa a la migración, tal investigación no es tan grande como se esperaría en vista de la alta natalidad del país (corrientemente el 20,8 por 1.000, la más elevada de la Europa occidental). La escasez de investigación en este campo se atribuye a tabús (relacionados con la diversidad religiosa y la "estratificación" del país) que rodean la

materia, pero éstos ahora parecen ser menos rígidos y una encuesta sobre los factores que influyen en la fecundidad fue planeada para el otoño de 1965 por el Instituto de Sociología, de la Universidad Estatal de Utrecht.

Se han hecho muy pocos estudios de mortalidad, quizá debido al hecho de que Holanda tiene una de las tasas de mortalidad más bajas del mundo.

En años recientes el estudio de la demografía histórica ha recibido considerable atención. La investigación sobre esta materia ha sido y está siendo emprendida corrientemente.

Traducción del «Diccionario Demográfico Plurilingüe» de las Naciones Unidas al persa

ASDOLAH MOEZI

Desde su introducción en el Irán hace unos pocos años, la nueva ciencia de la demografía ha recibido mucha atención. El autor de este trabajo ha traducido el *Diccionario Demográfico Plurilingüe* al persa con algunas consideraciones mentales.

No hay necesidad de poner de relieve las numerosas dificultades con que el traductor se ha enfrentado. Las más importantes fueron: *a)* semejanza de términos; *b)* definiciones breves; *c)* variedad de argumentos; *d)* innovación de palabras, y *e)* carencia de palabras técnicas.

Las ventajas servidas por la traducción del *Diccionario Demográfico Plurilingüe* son las siguientes:

a) Los investigadores podrán comprender la significación precisa de varios términos demográficos y definiciones.

b) El idioma persa será reforzado con palabras científicas y técnicas.

c) Los expertos extranjeros podrán conocer exactamente los términos demográficos persas.

Además con esta traducción del *Diccionario Demográfico Plurilingüe* el traductor espera animar a los demógrafos de los países en desarrollo a traducir el trabajo a sus propios idiomas.

Indudablemente, el hacer que esta materia

esté disponible en los idiomas de los países en desarrollo sería una contribución considerable a la ciencia de la demografía. Tales traducciones del *Diccionario Demográfico Plurilingüe* promoverían la comprensión de los conceptos de la demografía en estos países.

POBLACION Y RECURSOS NATURALES

MONOGRAFIAS

Utilización de recursos renovables para estimular el desarrollo socioeconómico

LAWRENCE W. BASS y S. J. LANGLEY

1. Los proyectos de desarrollo industrial que comprenden los recursos renovables tienen una especial significación en las economías en vías de desarrollo con poblaciones crecientes, como medio de proporcionar oportunidades de empleo, no sólo en las factorías establecidas, sino también mediante el efecto multiplicador de puestos de trabajo sentido de una manera general por toda la economía. Las formas o tipos de creación de recursos corrientes no deben ser indebidamente limitativos a la larga, porque los sistemas de utilización están constantemente variando. Es posible que los países en vías de desarrollo no tengan necesariamente que depender de las mismas materias primas que se están utilizando en regiones más desarrolladas. Y, naturalmente, como es sabido por todos, siempre es posible encontrar procedimientos para utilizar más eficazmente esos recursos de que se dispone.

2. Las pesquisas para hallar materias primas más ventajosas es un asunto de la mayor importancia para las empresas industriales de los países muy desarrollados. Donde la situación se manifiesta de una manera más llamativa es en la competencia entre las industrias que utilizan diferentes productos iniciales. En la industria textil existe una rivalidad comercial entre las fibras naturales y las sintéticas basadas en la celulosa o en productos químicos derivados de origen orgánico o en combustibles fósiles. En la alimentación hay un continuo cambio en los tipos de consumo de artículos derivados de diferentes productos agrícolas. En materiales de

construcción existe competencia entre el hierro y el acero, metales no férreos y aleaciones, plásticos, combinaciones que comprenden materias celulósicas y productos cerámicos.

FONDO TECNOLÓGICO DE LA UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS

3. El cambio dinámico en la utilización de las materias primas ha llegado, así, a ser el curso natural de los acontecimientos en las economías más avanzadas. La evolución que ha tenido lugar ha proporcionado un fondo de conocimientos y experiencia, partiendo del cual la tecnología puede ser modificada y adaptada por las naciones más modernas para promover el uso más eficiente de sus productos básicos en interés del país.

4. A menudo, una posición competitiva en las materias primas es un requisito previo para el éxito de una empresa de producción. Este hecho conduce a muchas firmas fabriles a integrarse retroactivamente, hacia atrás, con el fin de asegurarse de que tendrán unas adecuadas disponibilidades de productos primarios, o de cabecera. Conduce también a otras unidades de explotación, con buenos recursos de materias primas, a integrarse—o consorciarse—hacia adelante, en los productos intermedios e incluso hasta los productos finales. Ambos procesos son ejemplo de los beneficios de coordinar estrechamente la serie de pasos necesarios para convertir una materia prima en productos finales útiles.

5. Preponderantes compañías del ramo de la alimentación de los países muy desarrollados, a menudo emprenden extensos programas de fomento agrícola en las zonas agrarias de las que aquéllas obtienen sus productos primarios. Tales programas incluyen recomendaciones sobre las variedades que se han de cultivar, provisión de fuentes de semillas seleccionadas o de animales reproductores, enseñanza de mejoras técnicas para incrementar el rendimiento de productos bien acogidos, y aun ciertas formas de asistencia, estableciendo arreglos para la financiación de mejoras en la explotación agrícola. Estas medidas se adoptan para asegurar una fuente regular de materias primas de adecuada calidad, dentro de una zona que permita la recogida y centralización económicas de productos primarios en el sitio de elaboración. Actividades similares se llevan a cabo por algunas cooperativas agrícolas.

6. El efecto combinado que los programas de desarrollo agrícola produce en la economía es muy amplio. Las explotaciones agrícolas individuales son poseídas y manejadas privadamente, pero las unidades de elaboración o transformación colaboran a su éxito, proporcionando un mercado firme e interesante que es mutuamente ventajoso. Por tanto, los agricultores obtienen de sus tierras un mayor rendimiento económico y pueden disfrutar un nivel de vida más alto. Las plantas de elaboración mejoran su eficiencia como resultado de la mejor calidad e integración del suministro de las materias primas. Y el beneficio se extiende al consumidor, que consigue un mayor valor para su moneda, como consecuencia de los mejores productos que obtiene. Esta cadena de desarrollo socioeconómico se encuentra, por ejemplo, en las operaciones referentes a los productos lácteos, frutas, legumbres y verduras, y a ganadería. En la silvicultura, también grandes casas de la industria papelera realizan programas de repoblación forestal sistemática y unos procedimientos cuidadosamente planificados de corta y acarreo para asegurar el rendimiento permanente de carga de troncos dentro de una distancia de sus fábricas que resulte aceptable económicamente.

7. Este proceso de mejorar o subir el nivel en cuanto a la utilización de las materias primas puede considerarse como una búsqueda de la óptima adaptación económica de los recursos más que como una sustitución de materias, que en algunas puede implicar o sugerir la idea de inferioridad en el producto final. El

buen resultado obtenido al hallar las mejores materias primas y adaptarlas a nuevos usos conduce, a menudo, como ya se dijo anteriormente, a la competencia interindustrial, que, a la larga, fomenta la flexibilidad en la utilización de los recursos. Aun cuando esa competencia pueda plantear dificultades a las industrias individuales en el momento en que empiezan a perder ciertos mercados, como ocurrió cuando el rayón invadió aplicaciones del algodón tales como los hilos para neumáticos, representa, sin embargo, el impacto de la tecnología agresiva sobre el eficaz empleo de las materias primas

EL USO DE LOS RECURSOS RENOVABLES EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

8. La utilización de las materias primas en las economías recientes deberá examinarse en términos de su contribución al bienestar general, así como también al de la empresa individual. Esta valoración deberá tener en cuenta no solamente los costes directos, sino también la totalidad del empleo creado y el impacto sobre el funcionamiento de las instalaciones de producción a un óptimo nivel como resultado de la calidad, fiabilidad y flexibilidad del suministro de los productos primarios más importantes.

9. La explotación de los recursos renovables de las instalaciones agrícolas y de los bosques da por resultado una renta mayor para los trabajadores no urbanos, la expansión de los medios de transporte, la posibilidad de empleo en plantas de elaboración primaria, el fomento de otras industrias de fabricación de productos finales y una mejor satisfacción de las necesidades del consumidor, dentro, todo, del marco del aumento de la autosuficiencia nacional. En tanto que es posible que las fábricas centrales, que mejoran la calidad de los productos naturales, no puedan crear para ellas un mayor número de puestos de trabajo, debido a la mecanización de las operaciones, crean, sin embargo, empleo en el cultivo, en la recogida de cosechas y centralización, y en las industrias satélites que transforman y distribuyen los artículos finales o los artículos de primera necesidad que llegan al consumidor o a otras industrias.

10. Esa visión más amplia de las contribuciones al desarrollo económico puede dar lugar a que la valoración comercial de la operación o explotación primaria no sirva de argumento completo de las ventajas industriales para un país en vías de desarrollo. Mediante el mejora-

miento de los productos de la tierra y alentando el logro de una agricultura más eficiente a fin de abastecer un mercado estable y que sabe distinguir, se da un ímpetu al desarrollo rural. El establecimiento de una industria lechera, por ejemplo, elevará gradualmente el estado o situación de la ganadería y conducirá a un mejor entendimiento de las prácticas sanitarias. Puede dar lugar también a una mejor nutrición en las zonas productoras, mediante un más perfecto aprovechamiento del consumo doméstico de los excedentes y de los subproductos. Un centro de ordeño bien llevado en un pueblo, en el que se recoja y desde el que se envíe al centro de elaboración la leche obtenida por un grupo de granjeros, puede convertirse en una potente fuerza creadora de una vida mejor para la comunidad.

11. Dado que los recursos agrícolas son el principal sostén de muchas economías en vías de desarrollo, su conversión en productos utilizados en el país tiene multitud de ventajas evidentes por sí mismas. Pueden mantener el intercambio extranjero, proporcionando sustitutos en lugar de los productos importados, permitiendo así la asignación de esas reservas a otros proyectos de desarrollo. Aun cuando aquí se ha insistido mucho sobre los productos finales para el consumo interno o para la exportación, cada paso en el ascenso de las materias primas a un grado más elevado de concentración o purificación desempeña su papel en el conjunto del progreso nacional.

NECESIDAD DE FORMAR EL INVENTARIO NACIONAL DE LAS MATERIAS PRIMAS

12. Si se desea llevar a cabo un satisfactorio programa de utilización de los recursos, deberá procederse a una investigación sistemática tanto de la producción corriente de materias primas como de la potencial. Será necesario formar un catálogo de los productos agrícolas que incluya no sólo tipos y volúmenes, sino también calidad, concentración geográfica y posibilidades de un progresivo mejoramiento en el tipo, la calidad, el rendimiento y en las características de la elaboración. Deberá determinarse la lista referente a la adaptación del sistema agrario a la producción de las nuevas clases, especies o variedades que pudieran haberse creado en otros países, esto, claro es, si tales innovaciones fueran necesarias.

13. Ese análisis de los cambios potenciales —o de las posibilidades de los cambios— en el

inventario de los recursos agrícolas deberá tener en cuenta la actuación funcional más que la relación directa con las materias primas utilizadas en otros países. Por ejemplo, en la busca de plantas productoras de fibras, puede ser posible utilizar eficazmente algunas especies indígenas en lugar de introducir los tipos utilizados en otras partes.

14. Aunque para la fabricación del papel se utiliza generalmente la pulpa de madera, existen procedimientos satisfactorios para la transformación, a ese fin, del bagazo, de la paja y de las cañas. En ciertos países pobres en madera para la construcción, es posible mejorar los recursos madereros introduciendo determinadas variedades de árboles que, dando sombra adecuada, favoreciendo la conservación del suelo e interviniendo favorablemente en las condiciones climáticas, sean, al mismo tiempo, una buena fuente de las existencias de tablas. Por el contrario, se pueden satisfacer las necesidades mediante la producción de tableros compuestos o de mezcla a base de las materias primas celulósicas locales y de aglomerantes adecuados.

15. Tales medidas reducirán las exigencias de costosas importaciones y también crearán empleo en el cultivo, la recolección, almacenamiento y transformación de los productos primarios. La materia constituye un reto a los esfuerzos conjuntos del agrónomo, el científico, el ingeniero y el economista dedicados a crear una tecnología indígena que se aproveche de los conocimientos adecuados al caso y de la experiencia del reservorio universal.

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS

16. Es de importancia vital que los productos agrícolas duramente conseguidos no se disipen a través de pérdidas evitables. Se ha afirmado que en un país grande, en que la nutrición deficiente es un problema endémico, la cantidad de grano que se malogra antes de llegar al consumidor es casi una cuarta parte de la producción total de sus explotaciones agrícolas. Las pérdidas se producen tanto por la manipulación y almacenaje mecánicos defectuosos como por los deterioros debidos a las plagas y otras causas. Sin embargo, el grano, en comparación con otras sustancias, tenía un alto grado de autoprotección, por lo que uno se horroriza al pensar en los desperdicios que se producirán en artículos perecederos más frágiles como son las legumbres, verduras y frutas. He aquí una zona que

ofrece grandes oportunidades para conservar o proteger el valor de los recursos renovables. Una de las formas de abordar el problema, que parece más prometedora, además de las precauciones correctivas instituidas contra las más evidentes formas de producirse las pérdidas, es la de fomentar una tecnología para, localmente, realizar una semielaboración que reduzca el producto a condiciones más estables, tan pronto como sea posible, después de su recolección.

17. Una situación afín a la anterior es el desperdicio de materiales debido a lo excesivo del plan. Esta situación no alcanza notable extensión entre los productos agrícolas, pero puede representar importantes ineficiencias en el uso de materiales estructurales escasos, tales como la madera y el metal.

18. La utilización de los subproductos tiene una especial importancia en los países en vías de desarrollo, y las consideraciones económicas pueden ser muy diferentes de las de los países industrializados que tienen más amplio acceso a las materias primas. En estas situaciones, los factores adversos a la disponibilidad, concentración, modificación y las complicaciones de la recuperación del valor de los desperdicios y desechos causan, a menudo, el fracaso desde el punto de vista de los costes, habiéndose empleado inútilmente una gran cantidad de trabajo en malogrados proyectos de ese tipo. En los países que cuentan con pocos recursos, un sistema de recuperación, que sería antieconómico en otro lugar cualquiera, podría dar como resultado una contribución positiva para la economía.

19. Como ejemplo de la utilización del subproducto que puede resultar de una operación primaria bien concebida, es posible mencionar los derivados procedentes de un matadero, bastante grande, de moderno trazado. No solamente mejora el rendimiento de la carne en cuanto a características y calidad sanitaria, sino que se recogen las partes útiles de los desechos conservándolas en forma adecuada para su eficiente uso. Las operaciones subsidiarias incluyen los residuos orgánicos para fertilizantes, la sangre para alimento animal, el curtido de pieles, cola y manufacturas adhesivas, gelatina, derretido de sebo, producción de jabón y pelo para colchones.

20. Deberá prestarse más atención a los niveles de calidad, así como a los proyectos de elaboración preliminar de los recursos renovables dirigidos a la exportación. A medida que los transportes y las comunicaciones internacionales progresan, la economía de cada país se integra más en la competencia mundial. Por ejem-

plo, los pasos inadecuados para contrarrestar las condiciones ambientales pueden dar como resultado rebajar la calidad de los cueros y pieles, disminuyendo su valor para el uso interior o para la exportación. El fracaso, en cuanto a la apropiada clasificación en calidad y tamaño de las frutas y verduras enviadas al extranjero o a mercados metropolitanos, puede traer como consecuencia precios más bajos, pero los desechos o sobrantes y las piezas rechazadas podrían valer para la distribución local o para su transformación.

21. Incluso la cuestión de los paquetes, envases o bultos más convenientes para proporcionar valor residual a los materiales de embalaje tiene significación. Es impresionante ver el ingenio con que envases metálicos o envolturas textiles pueden ser transformados para finalidades útiles en las tiendas y hogares de artesanos hábiles.

UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS DE ENERGÍA DISPONIBLE

22. Las fuentes de energía son, naturalmente, importantes en el desarrollo socioeconómico. La mayor atención se ha dedicado al potencial hidroeléctrico y a los combustibles fósiles. Pero la energía solar y la energía del viento no han recibido la misma cantidad de estudio inventivo para captar sus respectivas fuerzas en la forma adecuada a las regiones en vías de desarrollo. Aun cuando, mirándolo superficialmente, pudiera parecer que esta materia está fuera del alcance del presente trabajo, debe tenerse en cuenta, sin embargo, que tales formas de energía son particularmente a propósito para la producción y conservación agrícolas.

23. Muchos de los países en vías de desarrollo se encuentran en zonas climáticas en las que la energía solar podría utilizarse para fines prácticos, si se inventaran artificios adecuados para satisfacer las necesidades locales. Por ejemplo, bajo condiciones de escasa humedad, el secado, al sol, de frutas y vegetales percederos ayudaría a conservar esos productos. Unidades rurales para llevar a cabo la operación con eficiencia incrementarían los víveres disponibles de un país. La tecnología es utilizable para instalaciones de este tipo.

24. En algunos países occidentales, los molinos de viento son una característica de muchas zonas rurales y se utilizan como fuente continua de energía para la extracción de agua por bombeo o para la irrigación, aliviando por ese procedimiento el trabajo humano o animal

del drenaje. Tales ingenios no se emplean en muchos países en vías de desarrollo, en los cuales su uso parece que sería ventajoso.

CONCLUSIÓN

25. El uso óptimo de los recursos renovables es una base importante para acometer programas socioeconómicos en los países en vías de

desarrollo. Es muy grande el impacto de tales proyectos sobre las oportunidades de empleo. Por incluir ellos un enfoque coordinado con respecto a la producción agrícola; a la recogida y centralización de los productos primarios, y a los sistemas de elaboración o transformación y distribución, la mejor manera de atacarlos es conjuntando los esfuerzos de los agrónomos, de los técnicos y de los economistas.

Relación de los recursos materiales y la población con el desarrollo económico y social

JOSEPH L. FISHER

1. El nivel material de vida de los habitantes de un país depende de diversos factores: recursos naturales, incluyendo el suelo; recursos humanos, principalmente empresarios; dirección y población activa; recursos de capital, tales como factorías industriales, medios de transporte, vivienda y energía eléctrica; recursos culturales e institucionales, por ejemplo, ciencia y tecnología, sistema de enseñanza, y organizaciones gubernamentales y privadas. Es difícil separar estos factores básicos. Así, un recurso natural, tal como un mineral en el terreno o una tierra agrícola no utilizada, habrá de ser sometido al influjo de la técnica, del capital y del trabajo para que adquiera significación económica. Cada uno de los cuatro recursos básicos—recursos naturales, recursos humanos, tecnología y capital, e instituciones—es un ingrediente necesario del desarrollo económico y social, y cada uno, también, ha de actuar de acuerdo con los demás.

2. Dado que un país o región ha de poseer, dentro de sus propias fronteras, los recursos materiales en que basar su desarrollo económico, o ser capaz de adquirirlos mediante el comercio con otros países o regiones, la relación entre recursos materiales y población es importante como indicador del nivel de vida. Las especulaciones en cuanto al curso del movimiento de esa relación, recursos materiales-población, han dado origen a numerosas proposiciones. La más famosa, quizá, es la de Malthus: que la población tiende a correr más que los medios de subsistencia, sometida a la coacción de frenos positivos (hambre, etc.) y preventivos (control de los nacimientos, etc.).

3. Esa relación, en su más simple forma, se puede expresar: nivel de vida, igual a recursos materiales divididos por la población. La expresión recursos materiales se puede descomponer en recursos naturales de varias clases, productos industriales y recursos de capital afines.

También el término población se puede descomponer en población activa, grupos de edad y niveles de educación. Los países cuyas economías están en la fase de despegue del desarrollo, progresarán rápidamente cuando se pueda disponer de nuevas aportaciones de capital que se traducen en un gran aumento del consumo de productos. En las fases o etapas más precoces, el crecimiento de la población puede tender a correr más que los aumentos de los recursos de materias utilizables, necesitando, por tanto, ayuda del exterior a una reducción en el nivel de vida.

4. Los artículos más importantes en la relación recursos-población son alimento y energía. Con respecto al consumo de alimentos, las pruebas estadísticas parecen indicar que, en la mayoría de las partes del mundo, la gente ha visto sólo una moderada mejora en los últimos treinta años y que el progreso ha sido mínimo donde necesitaba ser máximo. En las zonas más desarrolladas, tales como América septentrional, Europa occidental y Oceanía, el consumo de calorías per cápita es ahora aproximadamente igual al que era en los años 1930, puesto que los habitantes de esas partes del mundo han estado consumiendo, en cualquier caso, todas las calorías que necesitaban. En la mayoría de Asia y Africa, el aumento fue muy ligero, si es que efectivamente hubo alguno; mientras que en Iberoamérica parece haber habido un aumento modesto. En la Europa oriental y en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas, las mejoras comunicadas durante los tres últimos decenios han sido considerables, hasta tal punto que, virtualmente, no se precisará ningún ulterior aumento en el consumo de alimentos per cápita.

5. Atendiendo a los futuros 1980 y 2000, una continuación de las tendencias del consumo de la década pasada indicaría que es posible un considerable beneficio para el mundo, conside-

rado en conjunto, incluso sobre la base de las altas proyecciones de la población establecidas por las Naciones Unidas—4.300 millones en 1980 y 6.900 millones en el año 2000—, en comparación con los 3.000 millones en 1960. Si los primeros años de los correspondientes a los de 1960 se consideran como única base de extrapolación, el cuadro resulta mucho menos optimista, porque la tasa de aumento de la producción de alimentos, durante los más próximos de los años pasados, permaneció estacionaria o incluso descendió en muchas partes del mundo. Sin embargo, existe una gran reserva de perfeccionamientos en la agricultura, que han sido ya aplicados en los países más avanzados, los cuales podrían, en el transcurso de los decenios que han de venir, adaptarse a otras zonas y dar por resultado un gran aumento de la producción, en la mayoría de las zonas agrícolas del mundo.

6. En la dieta alimentaria media universal, las deficiencias en proteínas y vitaminas son mucho mayores y más serias que la deficiencia en calorías. Mientras el mundo necesita solamente de un 20 a un 30 por 100 de aumento en el ingreso de calorías per cápita, precisa de un 40 a un 50 por 100 de aumento en su aporte proteínico per cápita para alcanzar los niveles europeos occidentales de 1960. El incremento en proteínas animales (leche, huevos, carne, etcétera) requerido sería del orden de 200 a 300 por 100¹.

7. Los índices de producción de alimentos per cápita, expresados en función del valor, para el mundo, excluyendo a China (continental), aumentaron alrededor del 7 por 100 durante la última década, y alrededor del 10 por 100 comparados con los de los años 1930 y con los de los postreros 1940 y primeros 1950². Si la tasa del pasado decenio continuara hasta el año 2000, la producción mundial per cápita aumentaría en un 40 a un 50 por 100, pero aún estaría por debajo del nivel corriente de la Europa occidental en un 15 a un 20 por 100. Basándonos en esto, en el año 2000, la laguna entre el nivel de la mayor parte de los países en vías de desarrollo y el nivel corriente de la Europa occidental sería mayor aún, a pesar de la ganancia absoluta per cápita en la mayoría de ellos. Además, naturalmente, Europa occidental continúa importando

alimentos, de modo que el consumo allí supera ligeramente a la producción.

8. El principal motivo de la esperanza en que la producción de alimentos vaya creciendo en los países en vías de desarrollo parece radicar en los crecientes rendimientos de las cosechas por acre. Los rendimientos para el trigo, el centeno, el maíz, el arroz y las patatas en la América septentrional y Europa han venido a ser, aproximadamente, dos veces los que para los mismos productos tenían Asia, Iberoamérica y Africa. Es posible algún aumento de los acres en cultivo mediante el riego, el drenaje o desecación y la limpieza o desbroce de terrenos, pero en la mayor parte de los casos a unos costes bastante elevados; los aumentos en la producción procedentes de esta fuente, parecen ser mucho menos prometedores que los procedentes de los rendimientos cada vez mayores de las tierras de labranza ya existentes.

9. Aumentar los rendimientos agrícolas en los países en vías de desarrollo no sería ni fácil, ni barato. Mayores cantidades de abonos, perfeccionamiento de los sistemas de cultivo y recolección, utilización adecuada del agua de riego, mejores drenajes y desmineralización del suelo, empleo de mejores semillas e insecticidas, incrementar la mecanización, crédito adecuado para las inversiones del capital preciso, disposiciones para una comercialización más eficiente, modificaciones en los tipos de propiedad y tenencia de la tierra, y una mejor dirección; todo esto será, por lo general, necesario. De particular importancia será el aumento de la producción de fertilizantes nitrogenados y fosfatados, más la enseñanza a los agricultores del adecuado uso de los mismos. Esto requerirá más inversión en fábricas de abonos y en energía eléctrica. Afortunadamente, hay en el mundo abundancia de recursos fertilizantes (fosfatos, potasa y nitratos). En lugares semiáridos como el Valle del Indo, parte nordeste del Brasil y en muchos lugares de Africa, los abastecimientos de agua se pueden a menudo aumentar—o pueden utilizarse más eficazmente—con capital y energía adicionales.

10. La tendencia del consumo de energía per cápita, en las regiones en vías de desarrollo del mundo, durante los pasados treinta años, permite un mayor optimismo. La tasa de aumento mundial, en los últimos veinticinco años, fue casi del 2 por 100 *per annum*, en comparación con el 0,5 por 100 correspondiente a alimentos, con tasas más elevadas, por fortuna, en aquellos

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *State of Food and Agriculture*, volúmenes anuales recientes (Roma).

² *Ibid.*

países en que el consumo es bajo³. En Méjico, el aumento desde 1929 a 1960 fue más del triple; en Brasil, casi cuádruple; en la India y Nigeria, el doble, aproximadamente. Las tendencias de la posguerra indican que esta clase de aumento continúa y aun se acelera. Para el año 2000, basándonos, de nuevo, en las altas proyecciones de la población, de las Naciones Unidas, el promedio mundial de consumo de energía per cápita podría muy bien exceder al de la Europa occidental en los años recientes. Si se tiene en cuenta que la energía es un ingrediente básico del desarrollo industrial y del desarrollo económico generalmente, es, ciertamente, un signo esperanzador que la proyección aproximativa de la tendencia aumente cinco o seis veces el consumo mundial de energía entre 1960 y 2000, casi triple en términos de consumo per cápita.

11. Teniendo en cuenta también que muchos países dependen, en gran parte, por lo que se refiere a sus combustibles minerales, de los suministros extranjeros, y considerando, por otro lado, que muchos otros países tienen su más rica fuente de capital y divisas en la exportación de esos combustibles, se ha de comprender que será importante para el desarrollo económico que los canales del comercio mundial no se obstruyan. Las inmensas reservas petrolíferas del Oriente Medio, de Africa del Norte y de la zona del Caribe en la parte norte de Sudamérica, así como en otros lugares del mundo, pueden desempeñar un papel importante en el avance económico general. Como es natural, será conveniente que esas reservas se exploten lo más eficientemente posible, aprovechando las más modernas técnicas, tanto para su descubrimiento, como para su recuperación. Será importante la inversión de las ganancias netas y de un tanto por ciento por patentes (*royalties*) de las empresas petrolíferas y de otras empresas mineras en la conservación y explotación de la tierra y de los recursos hidráulicos, en la enseñanza y en sanidad y otras actividades benéficas.

12. En diversos países, existen grandes reservas de pizarras bituminosas y de arenas impregnadas de alquitrán, de las cuales se pueden extraer petróleo crudo y productos refinados. Las pizarras bituminosas de los Estados Unidos de América, y quizá las del Brasil, y las arenas im-

pregnadas de alquitrán del Canadá están muy cerca de poder competir económicamente con el petróleo líquido común. La producción subterránea de combustibles líquidos o gaseosos a partir del carbón y de pizarras o esquistos bituminosos, si se pueden desarrollar técnicas económicas, eliminaría la necesidad del transporte de las menas, de la construcción de factorías de refinamiento y transformación, y de la distribución de la mayoría de los residuos.

13. La energía nuclear, principalmente desde el punto de vista de su conversión a electricidad, se está ya casi convirtiendo en un factor dentro de la total situación energética de los Estados Unidos de América. Se ha estimado que, hacia 1980, el 20 por 100, aproximadamente, de la electricidad consumida en los Estados Unidos provendrá de reactores nucleares; hacia el año 2000, tal cantidad se aproximará a la mitad. Esto sería alrededor del 5 por 100 de la energía total consumida, procedente de toda clase de fuentes, en 1980, y el 15 por 100 en el año 2000⁴. Indudablemente, otros países también progresarán siguiendo esa línea; a aquellos países cuyas fuentes tradicionales de energía son pobres, la energía nuclear les ofrece un incentivo especial. Deberá recordarse siempre, sin embargo, que se necesitará mucho capital, no sólo para los reactores, sino también para generadores, líneas de transmisión y medios de distribución, más las cargas fundamentales para los usos industrial, doméstico y de otros tipos. Los requerimientos de combustible de uranio y torio no parecen difíciles, pero las instalaciones para la transformación y enriquecimiento son costosas. Los países en vías de desarrollo necesitarán hacer planes para aprovechar enteramente la energía nuclear en la forma adecuada a sus respectivas situaciones económicas, pero cuidarán de que no se subestimen los problemas, comparados con la obtención de energía adicional en las formas más corrientes.

14. Con respecto al mineral de hierro, las perspectivas para el futuro son también razonablemente optimistas, porque en los últimos años se han hecho nuevos y grandes descubrimientos de yacimientos de gran riqueza en un cierto número de zonas de distintas partes del mundo, que incluyen Australia, Brasil, la India, Liberia y Venezuela. Probablemente, se encontrarán más dificultades con otros determinados meta-

³ Naciones Unidas, *World Energy Supplies in Selected Years 1929-1950* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 52.XVII.3); Naciones Unidas, *Statistical Yearbook*, varios números; otras fuentes de información de las Naciones Unidas.

⁴ Hans H. Landsberg, Leonard L. Fischman y Joseph L. Fisher, *Resources in America's Future* (Baltimore, Johns Hopkins Press, 1963), pág. 35.

les, cuyas reservas visibles están muy lejos de ser abundantes. Para el cobre, plomo, cinc y otros determinados metales, las proyecciones de las recientes tasas de consumo, incluso teniendo en cuenta la reutilización de la chatarra, se muestran superiores a las reservas corrientemente conocidas y a las estimadas antes de fines del siglo. Si se quiere evitar la elevación de los costes y la disminución del consumo será necesario que se efectúen nuevos e importantes descubrimientos de minerales, perfeccionamientos tecnológicos significativos o una utilización cada vez mayor de sus substitutos⁵. Se tiene la suerte, en cambio, de que el panorama con respecto al aluminio es mucho más optimista, aun cuando la obtención de la suficiente provisión de bauxita de alto grado pueda llegar a ser muy costosa hacia finales de siglo. La alúmina, de la cual se puede obtener el metal utilizable, puede también extraerse de arcillas que se encuentran extensamente por todo el mundo y a unos costes que no están muy por encima de los corrientes. El factor crítico para la obtención de suficiente aluminio es la energía eléctrica, para la cual hay, en muchas partes del mundo, grandes posibilidades hidroeléctricas, además de grandes fuentes de hidrocarburos comunes.

15. Si los bosques existentes en el mundo serán capaces de resistir o no las sangrías proyectadas para los primeros próximos decenios, es algo que no se sabe en este momento. Un signo alentador es que el 40 por 100 de la madera total del mundo vino de la parte norte de América y de la occidental de Europa en 1960; sin embargo, la extensión de terreno arbolado en esas dos zonas es solamente un poco mayor del 20 por 100 de la total del mundo. Por tanto, si la producción sostenida en el resto del mundo pudiera elevarse hasta el nivel europeo-americano, el consumo podría incrementarse considerablemente, quizá duplicarse. Esto aún no llegaría a la proyectada triplicación o cuadruplicación de la demanda, que es lo que parece indicar la continuación de la tendencia del consumo de la posguerra. No obstante, se dispone de materias sustitutivas; por ejemplo, acero, aluminio, planchas o tableros de fibra y bloques cerámicos para la construcción. Las posibilidades, o potencial físico, con respecto a las maderas duras, en las zonas

tropicales del mundo, se sabe que son, o es grande, pero los problemas de la explotación económica son más difíciles. Se podrían conseguir otros beneficios, además, mediante la aplicación de sistemas de dirección y corta en las grandes zonas forestales, virtualmente, en todos los países del mundo en los que la silvicultura científica moderna no se viene aplicando corrientemente.

16. No se puede saber, salvo con el transcurrir del tiempo, si la relación entre recursos materiales y población mejorará, permanecerá estacionaria o empeorará. Las tendencias recientes y las proyecciones hacia el futuro proporcionan bases para el optimismo por lo que respecta a la energía y algunas de las materias minerales. Para los alimentos, el futuro está nublado por la incertidumbre, al igual que lo está para los productos forestales. Sea como fuere, ciertos factores serán críticos para el resultado. La ecuación recursos-población puede resultar afectada por acontecimientos, fuerza y tácticas deliberadas, que actúen sobre uno o ambos de los dos elementos de la misma. El resultado neto de esos factores determinará el nivel hacia el que la relación tenderá.

17. De gran significación será la tendencia del propio crecimiento de la población, y esto es, en primer lugar, una cuestión de la tasa de natalidad. En estos últimos años la tasa anual de natalidad de la mayoría de los países iberoamericanos excedió del 40 por 100, mientras que para gran parte de África y Asia no fue, patentemente, tan elevada⁶. El total de la población iberoamericana ha estado aumentando recientemente alrededor de un 3 por 100 *per annum*, al mismo tiempo que en Asia y África, en donde las tasas de mortalidad son más elevadas; la tasa de crecimiento superó ligeramente al 2 por 100. Las regiones más desarrolladas del mundo tuvieron tasas de natalidad más bajas y más bajas tasas de crecimiento de la población, especialmente Europa, en la que el crecimiento de la población fue el 1 por 100 anual. No obstante, muchos demógrafos han anticipado que cuando los países en vías de desarrollo se hagan más urbanizados, cuando sus habitantes adquieran un mayor nivel de educación y cuando encuentren la forma de aumentar la renta per cápita, las tasas de natalidad descenderán, como

⁵ Joseph L. Fisher y Neal Potter, *World Prospects for Natural Resources: Some Projections of Demand and Indicators of Supply to the Year 2000* (Washington, D.C., Resources for the Future, Inc., 1964).

⁶ De las Naciones Unidas y de otras fuentes de información, conforme a lo comunicado por la Dirección de Referencias Demográficas, *Population Information for 129 Countries, World Population Data Sheet* (Washington, D. C., diciembre de 1964).

descendieron ya anteriormente en los países occidentales económicamente más avanzados. La deliberada limitación de los nacimientos mediante la difusión y uso eficaz de las medidas de control de la natalidad puede entrar a formar parte del cuadro de una manera más prominente durante los años venideros, a medida que se perfeccionen las técnicas del control y se hagan más baratas, y a medida también que los tabús sociales y religiosos se aflojen.

18. En muchos de los países en vías de desarrollo, indudablemente serán necesarios grandes programas de información y educación para grabar sobre los individuos los peligros inherentes a las tendencias actuales de los nacimientos y defunciones, y para inculcarles el deseo de saber y aplicar las medidas que pueden modificar las tendencias, de acuerdo con las líneas de sus propias apetencias. La investigación en la fisiología de la reproducción ha sido extremadamente intensa durante los últimos años y puede proporcionar vías nuevas importantes en nuestro entendimiento de los procesos sobre los que puedan basarse las medidas modernas de control más inocuas y más eficaces. La defensa, por los individuos, del control racional sobre su propia tasa de aumento podrá aplicarse en los años futuros a los nacimientos, cuando se disponga de medios aceptables y cuando el deseo de actuar así se haga más fuerte.

19. Muy importantes serán también los futuros niveles de la educación, salud, ciencia y tecnología, inversión, calificaciones en el trabajo y calificaciones directivas en los países y regiones corrientemente considerados como superpoblados. Quizá lo más importante de todo sea una fuerte motivación hacia el desarrollo económico. Programas satisfactorios en esos campos podrían permitir que la producción de alimentos y otros artículos en las naciones más pobres sobrepasara el crecimiento de la población con la suficiente rapidez para permitir a las fuerzas sociales entrar en acción, lo que podría conducir a una menor tasa de crecimiento de la población. Un descenso en el número de niños, salvo en el caso de que fuera contrarrestado por un aumento de ancianos no procreadores, significaría un aumento en la proporción relativa de la población en edades laborales. El coste total de criar a los hijos sería menor que de otra manera, y la renta disponible para la educación y cuidado de los hijos sería mayor.

20. Más estrictamente, por lo que se refiere a los recursos, los conocimientos ulteriores sobre

la tierra, el agua y los minerales, y sobre la forma de explotarlos y utilizarlos resultarían útiles. Un ejemplo podría ser el perfeccionamiento y aplicación de técnicas de bajos costes para desmineralizar el océano y las aguas salobres, de modo que la agricultura y la industria pudieran prosperar en las regiones áridas del mundo. Otros avances en el control de la fisión nuclear, y fuera de la fusión nuclear, contienen la promesa de grandes cantidades de energía eléctrica y calor virtualmente en cualquier lugar del mundo. Los océanos representan una inmensa reserva de alimentos y recursos minerales acerca de la cual se conoce poco. Incluso la misma tierra no ha sido explorada con todo detalle. Técnicas más modernas para el descubrimiento de minerales bajo tierra han modificado grandemente la antigua estimación sobre las reservas disponibles. En multitud de lugares del mundo no se ha emprendido aún la moderna prospección de minerales. Parece haber en perspectiva nuevos conocimientos sobre la manera de aumentar los rendimientos en la agricultura. El descubrimiento de árboles híbridos promete un gran incremento en la producción de bienes forestales.

21. En íntima relación con el conocimiento moderno acerca de los recursos está la aplicación del conocimiento técnico a los problemas de la explotación de los recursos mediante la inversión de capital y dirección calificada. Acertadamente, se ha insistido en que la aplicación de las más conocidas técnicas agrícolas en todos los sitios aumentaría de tal manera la producción agraria que nadie, en ningún lugar del mundo, tendría que pasar hambre. Los problemas reales, naturalmente, radican en hallar los fondos de inversión, mano de obra calificada y dirección eficiente, junto con otras partidas necesarias para que tales mejoramientos se hagan posibles.

22. Serán imprescindibles numerosos cambios sociales, institucionales y en la organización para que el nivel de vida de las naciones pobres se eleve manifiestamente y pronto. A este respecto, cada país deberá experimentar e introducir innovaciones por sí mismo, basando sus nuevas disposiciones institucionales sobre sus propias tradiciones y las posibilidades que se abren ante él. El establecimiento y ejecución de los planes de desarrollo de los recursos, íntimamente engranados, por lo general, con los planes económicos, están demostrando ser eficaces como medios mediante los cuales las naciones son capaces de avanzar en la explotación

de sus propios recursos, de modo que puedan apoyar y sostener el adelanto económico. La programación satisfactoria de la explotación de los recursos llevará consigo las actividades de investigación y desarrollo, la valoración cuidadosa de planes alternativos de desarrollo y la determinación de las prioridades de manera que mejor se sirvan los objetivos sociales y económicos⁷. La estrategia para la explotación de los

⁷ A este respecto, se ha propuesto el establecimiento de un instituto para el desarrollo o explotación de los recursos mundiales, el cual, entre otras cosas, podría patrocinar amplias y sistemáticas proyecciones de la demanda y oferta de recursos, mejorar las técnicas analíticas para evaluar los proyectos de recursos, investigar las aplicaciones de la nueva tecnología de los recursos y, de lo contrario, prestar ayuda para la eficiente planificación del desarrollo o explotación de los recursos. Véase Joseph L. Fisher y Roger Revelle, "Natural resources policies and planning for developing countries", *Natural Resources: Energy, Water and River Basin*

recursos es posible que varíe de país a país, dependiendo de su situación particular. La ayuda procedente de países más ricos y desarrollados puede ser útil, pero el principal esfuerzo debe venir de dentro. Deberá concederse especial importancia a la mejora de las instituciones para extender el comercio mundial y la inversión en recursos, a fin de que materias abundantes, baratas, sea cualquiera el lugar del mundo en que ellas se encuentren, puedan afluir a los mercados mundiales y sean adquiridas por los que las necesitan y puedan costearlas.

Development, vol. I, trabajos preparados por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología en beneficio de las regiones menos desarrolladas, celebrada en Ginebra, 1963 (Washington, United States Government Printing Office, 1963).

Recursos minerales y tasas de consumo

M. KING HUBBERT

1. El contexto en que esta Conferencia de la Población Mundial se está apoyando es, en resumen, como sigue: la población mundial en 1965 alcanzó una magnitud de, aproximadamente, $3,35 \times 10^9$, y está creciendo a un ritmo tal como para duplicarse en unos treinta y seis años. De esta población, alrededor del 30 por 100 vive en regiones geográficas con un estado de industrialización moderadamente alto; alrededor del 70 por 100 vive en regiones de baja industrialización, en las que una agricultura de subsistencia es el principal medio de vida.

2. La característica fundamental que distingue una civilización industrial de otra no industrial contemporánea y de toda civilización anterior que se remonte a tres siglos, es que las sociedades industrializadas dependen completamente del consumo en gran escala de recursos minerales, especialmente de los energéticos y de los metales industriales. En efecto, el 30 por 100 de la población del mundo, que vive en zonas industrializadas, consume, aproximadamente, el 90 por 100 de la producción mundial de energía industrial y de recursos minerales.

3. En consecuencia, una cuestión de fundamental importancia en cualquier consideración del problema de la población mundial es si (y en qué circunstancias) los beneficios, en términos de la salud pública y del bienestar general, disfrutados ahora por las poblaciones de las zonas industrializadas, pueden extenderse a las poblaciones mucho más grandes de las zonas del mundo corrientemente no industrializadas. Esto envuelve otra cuestión: la de si los recursos minerales y energéticos del mundo son suficientes para tal empresa, y también si un estado de industrialización en gran escala es una condición que puede prolongarse indefinidamente, o si tal estado es un fenómeno intrínsecamente efímero en el largo espacio de la historia humana.

4. Puesto que un estado de industrialización no es posible sin un consumo en gran escala

de minerales y energía, difícilmente se podrá llevar a cabo el examen de las cuestiones antes expuestas sin una previa indagación de los requerimientos y de la disponibilidad de recursos esenciales. Se puede efectuar aquél en una forma preliminar, partiendo de los hechos manifestados en los párrafos iniciales de este trabajo. Suponiendo que, aproximadamente, el 90 por 100 de la producción mundial de los recursos minerales y energéticos lo consume el 30 por 100 de la población de la tierra que vive actualmente en zonas industrializadas, se puede estimar cuánto habrá de aumentarse la producción anual para que el consumo medio de la población mundial total sea igual al del 30 por 100 de la época presente. Si admitimos que M_1 sea el índice anual actual de producción minera; C el índice de consumo de minerales per cápita de las zonas industrializadas; M_2 el índice de producción necesario para que el consumo mundial per cápita sea igual a C , y P la población actual del mundo, tendremos

$$\frac{0,9M_1}{0,3P} = C = \frac{M_2}{P} \quad (1)$$

De esto se deduce que

$$M_2 = 3M_1, \quad (2)$$

o que sería necesario multiplicar por 3 el índice de producción actual de minerales.

5. Esa cifra, sin embargo, es una cifra mínima, puesto que supone, en realidad, que el resto del mundo está ya industrializado, y, por tanto, representa solamente el índice de consumo de minerales que se requiere para mantener su marcha. Pero debe tenerse en cuenta que, antes que esa situación pudiera alcanzarse, sería necesario hacer un gran gasto de energía y minerales para crear la provisión necesaria de equipo industrial.

6. Quizá una forma más informativa de ver la magnitud de la discrepancia entre el consumo de minerales per cápita en las zonas in-

dustrializadas y el de las no industrializadas, es la siguiente. Sean C_1 y C_2 los índices de consumo actual de minerales per cápita en las regiones industrializadas y no industrializadas, respectivamente. Sea M el índice actual de la producción minera, y P la población actual. Entonces

$$C_1 = \frac{0,9M}{0,3P} = \frac{3M}{P}, \quad (3)$$

$$C_2 = \frac{0,1M}{0,7P} = \frac{M}{7P} \quad (4)$$

Dividiendo, ahora, la ecuación (3) por la ecuación (4), se obtiene

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{3M/P}{M/7P} = 21 \quad (5)$$

Es decir, para elevar la situación de las regiones no industrializadas a la de las industrializadas, sin asignación para equipo capital, el consumo medio de minerales per cápita de las primeras tendría que multiplicarse por 21, aproximadamente.

7. Para dar una idea de las magnitudes aproximadas que todo eso lleva consigo, en el cuadro 1 se indica la producción mundial de algunos de los principales recursos minerales y energéticos correspondientes al año 1963 y también el promedio aproximado del consumo per cápita de cada uno de ellos para: a) el mundo considerado en conjunto; b) las zonas industrializadas, y c) las zonas no industrializadas.

8. Esas cifras, sin embargo, no son especialmente significativas hasta que se consideran a la vez en sus dos contextos, el histórico y el geológico. Históricamente, la fundición de los metales no férreos parece que se inició en Anatolia, alrededor del año 4000 a. de J. C., y la fundición de hierro en la misma región general, hacia los años 2700-3000 a. de J. C.¹ Desde esos tempranos comienzos, la minería y la fundición de metales continuaron como una empresa humana ininterrumpida. El uso del carbón como combustible empezó también en una época tan remota por lo menos como la de la ocupación de las islas Británicas por Roma. Tal uso, no obstante, fue discontinuo, y hubo de transcurrir todo un largo período, hasta el siglo XII, aproximadamente, para que los habitantes de la costa de Northumberland, en el noreste de Inglaterra, descubrieran que ciertas rocas negras halladas a lo largo del litoral—y conocidas desde entonces como "sea coals"—ardían y para que la prospección y el laboreo o explotación de las minas de carbón se convirtieran en una empresa no interrumpida.

9. Puede decirse, sin embargo, que hasta el siglo XIX—durante el cual se descubrió la máquina de vapor y el carbón vegetal fue desplazado por el coque, extraído de la hulla, para la fundición de metales—no empezó en serio la era moderna de la industrialización. Fue durante ese período cuando los índices de produc-

¹ Theodore A. Wertime, "Man's first encounter with metals", *Science*, vol. 146 (1964), págs. 1257 a 1267.

Cuadro 1. Producción y consumo mundiales, anuales per cápita, de los principales productos minerales, 1963

Producto mineral	Mundial		Consumo per cápita	
	Producción anual (Tm.)	Promedio de la producción per cápita (Kg.)	Zonas industrializadas (Kg.)	Zonas no industrializadas (Kg.)
Carbón	2.650×10^6	791	2.370	113
Petróleo bruto	1.296×10^6	387	1.160	55,3
Hierro en lingotes	280×10^6	83,6	251	12
Aluminio	$5,52 \times 10^6$	1,65	4,95	0,236
Cobre	$4,74 \times 10^6$	1,41	4,23	0,201
Cinc	$3,60 \times 10^6$	1,07	3,21	0,161
Plomo	$2,54 \times 10^6$	0,758	2,27	0,108
Estaño	194×10^3	0,058	0,174	0,008
Cemento Portland	374×10^6	112	336	16

FUENTE: Datos de la Dirección de Minas de los Estados Unidos, 1963 *Minerals Yearbook* (Washington, D. C., 1964).

ción de carbón y de los diversos metales industriales esenciales comenzaron sus aumentos exponenciales, que continuaron, con interrupciones de menor importancia, hasta casi el estallido de la Primera Guerra Mundial.

10. El carbón supletorio, una segunda fuente principal de energía industrial, en forma de combustibles fósiles, petróleo bruto y gas natural, fue introducido hacia la mitad del siglo XIX, cuando empezó, en Rumania, la producción comercial del petróleo bruto, en 1857, y en los Estados Unidos de América en 1859.

11. Aunque la energía hidráulica se ha venido utilizando en un grado limitado desde el Imperio Romano, esta fuente de energía y de potencia no pasaba de pequeñas unidades que rara vez tenían más de unos pocos caballos de fuerza, o kilovatios, cada una, hasta después del descubrimiento, a finales del siglo XIX, de los medios de producción eléctrica y de distribución de la energía. Por consiguiente, fue dentro de la segunda mitad del siglo pasado cuando la energía hidráulica, con unidades que poseían una capacidad de cientos de megavatios, alcanzó una magnitud significativa en términos de las exigencias modernas de energía industrial.

12. Si bien los índices de consumo de energía y de metales industriales empezaron sus aumentos exponenciales durante el siglo XVIII, no fue hasta el siglo XIX cuando sus magnitudes aumentaron hasta cerca de los niveles actuales. Puede tenerse una idea de la forma de ese crecimiento por la figura I, en la cual, a escala aritmética, se representa la producción mundial anual de energía obtenida del carbón y del petróleo crudo, correspondiente al siglo comprendido entre 1860 y 1960. A simple vista se observa que ese período se divide en tres distintos episodios de crecimiento. El primero, que termina al comienzo de la Primera Guerra Mundial, fue un continuo crecimiento exponencial de aproximadamente un 4 por 100 *per annum*; el segundo, fue un período de crecimiento confuso que se extiende desde la Primera Guerra Mundial hasta la terminación de la Segunda Guerra Mundial; el último es un período en que el crecimiento exponencial se renueva y que abarca desde el final de la Segunda Guerra Mundial hasta la actualidad.

13. Si se tiene en cuenta que la energía proporciona la potencia motriz a todas las demás actividades industriales, se llega a la conclusión de que el índice de aumento de producción de energía industrial es una medida compuesta del índice de crecimiento de la actividad de todo

el complejo industrial. En particular, los índices de producción de los metales industriales más importantes, aunque difiriendo ligeramente entre ellos, son marcadamente similares al índice de consumo de energía. La brevedad del espacio no permite aquí la presentación de esos índices de crecimiento en una forma gráfica, pero algunas de las características estadísticas más destacadas se indican en el cuadro 2.

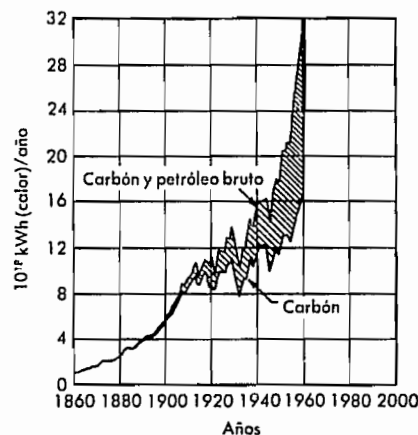


Figura I

Producción mundial de energía del carbón y del petróleo bruto durante la centuria 1860-1960

FUENTE: M. King Hubbert, *Energy Resources*, Publicación 100-D (Washington, D. C., Academia Nacional de Ciencias-Consejo Nacional de Investigación, 1962), pág. 26, fig. 8.

14. Por todo esto, se podrá ver que, durante el período que comprende la mayor parte del siglo XIX y termina hacia 1910-1915, los índices de producción de la totalidad de energía y de la mayor parte de los metales industriales aumentaron exponencialmente a un ritmo anual que, por término medio, se aproximó al 4 por 100.

15. Los componentes más modernos están representados por el petróleo crudo, cuya producción no empezó hasta 1857; y por el aluminio, como nuevo metal, cuya producción comercial no fue lograda hasta 1886. Desde 1880 hasta 1930, la producción de petróleo crudo aumentó a una tasa media de 7,86 por 100 anual, mientras que el índice de producción de aluminio fue en aumento, desde 1910 a 1963, a una tasa media de 9,35 por 100 *per annum*.

Cuadro 2. Índices de crecimiento de la producción mundial de energía y de los principales metales industriales

Recurso	Periodo de crecimiento	Aumento de la producción per annum (Porcentaje)	Duplicando el tiempo (Años)	Decuplicando el tiempo (Años)	Aumento por centuria $\frac{P_{100}}{P_0}$
Energía	1860-1910	4,39	16,1	54	73
	1910-1946	1,65	43,2	140	5,2
	1946-1962	4,88	14,6	48	117
Carbón	1860-1914	4,21	16,8	56	62
	1914-1954	0,65	110	365	1,9
Petróleo bruto	1880-1930	7,86	9,2	30	1.920
	1942-1964	7,60	9,5	31	1.500
Hierro en lingotes	1830-1910	4,42	16,0	53,5	76
	1910-1946	0,148	42,3	157	4,3
	1946-1962	6,77	10,6	35	700
Cobre	1815-1910	4,06	17,4	58	54
	1815-1850	3,22	22,0	73	24
	1875-1910	5,57	12,8	43	240
	1910-1964	2,80	25,1	83	16
Plomo	1800-1900	4,02	17,6	59	52
	1910-1962	1,67	41,0	147	4,8
Cinc	1815-1915	6,74	10,6	35	680
	1915-1964	2,40	29,2	97	10,3
Estaño	1800-1850	0,169	41,5	138	5,3
	1850-1900	3,60	19,5	65	34,5
	1910-1962	0,176	52,3	174	3,75
Aluminio	1910-1963	9,35	7,75	26	7.600

FUENTE: Dirección de Minas de los Estados Unidos, funcionarios y varias publicaciones.

16. Se insiste sobre esas cifras debido a su significación con respecto al futuro. Una cantidad que aumenta a un ritmo de crecimiento continuado de un 4 por 100 *per annum* aumentará cincuenta veces en un siglo; una cantidad que aumenta a un ritmo del 9 por 100 *per annum* aumentará 7.000 veces por siglo. Cuando las cantidades iniciales son pequeñas, como lo fue toda la producción mineral a principios del siglo XIX, no existe dificultad alguna en que el aumento de tales pequeñas cantidades se realice multiplicándose por grandes factores; sin embargo, cuando las cantidades se hacen mayores, como sucedió con la producción minera al iniciarse el siglo XX, o como ésta lo es actualmente, el que un coeficiente continúe a un ritmo de aumento de cincuenta veces o más por siglo es un asunto completamente distinto. Es imposible, para cualquier cantidad física en un espacio finito, aumentar en un índice exponencial constante mayor de cero durante más de un período de tiempo pasajero.

17. La limitación sobre la producción futura de energía procedente de los combustibles fósiles

y de las reservas geológicas de minerales de buena calidad, o alto contenido, se impone por el hecho de que los yacimientos de esas materias dentro de profundidades explotables (aproximadamente dos kilómetros para la minería y ocho kilómetros para el petróleo) son magnitudes finitas y no ocupan sino una fracción diminuta del espacio dentro de esos yacimientos. Los yacimientos de minerales metálicos que se están explotando en la actualidad son el resultado acumulativo de procesos geológicos que tuvieron lugar durante los últimos 3.000 millones (3×10^9) de años de historia geológica. Los yacimientos de combustibles fósiles se han formado de los restos de organismos acumulados en rocas sedimentarias durante los últimos 600 millones (600×10^6) de años, y su contenido energético representa la energía químicamente almacenada, resultado de la fotosíntesis de la radiación solar durante aquel período. Por tanto, aunque el mismo proceso geológico continúe aún actuando, los nuevos yacimientos de combustibles fósiles o de minerales metalíferos que es probable que hayan de formarse durante los

próximos millones de años resultarán insignificantes en comparación con los yacimientos ya formados en el curso de la pasada historia geológica.

18. Cuando los combustibles fósiles se quemán, su energía se degrada en calor a baja temperatura y finalmente se irradia en el espacio. En el momento en que los minerales de gran riqueza metálica se extraen para la obtención de los metales, estos metales no se destruyen en el sentido químico; sino que se pierden por dispersión. Se ve, pues, que los yacimientos de combustibles fósiles y de minerales de gran riqueza metálica representan posibilidades fijas iniciales, que, por los procesos de explotación y uso, son categóricamente agotables.

19. Cuando el coeficiente de producción de un recurso agotable se representa gráficamente sobre una escala aritmética frente al tiempo, el área bajo la curva es proporcional a la producción acumulativa. Dado que esta producción no puede nunca exceder a la cuantía del recurso inicialmente existente, se deduce que la curva del índice de producción ha de empezar en cero, se elevará, después, para pasar por uno o más máximos y declinará finalmente a cero. El área bajo tal curva, cuando se multiplica por el factor adecuado de proporcionalidad, deberá ser igual o menor que la cantidad que del recurso había inicialmente.

20. Este principio se ilustra en las figuras II y III correspondientes a la producción mundial de carbón y de petróleo bruto, respectivamente. Las reservas mundiales iniciales de carbón explotable se estima que fueron alrededor de

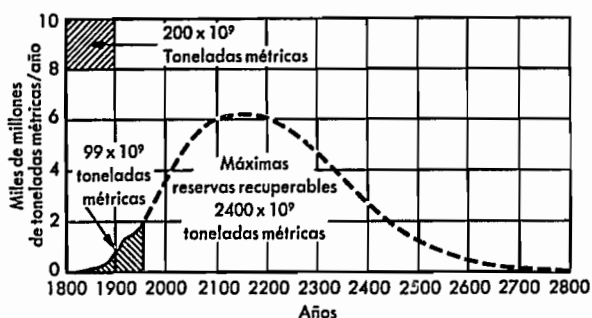


Figura II

Máxima producción mundial de carbón

FUENTE: M. King Hubbert, *op. cit.*, pág. 39, fig. 19.

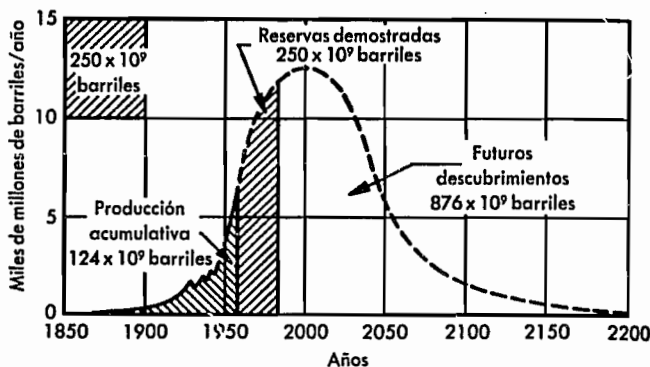


Figura III

Máxima producción mundial de petróleo bruto

FUENTE: M. King Hubbert, *op. cit.*, pág. 75, fig. 41.

2.500 x 10⁹ toneladas métricas², de las cuales 110 x 10⁹ toneladas métricas, aproximadamente, fueron ya consumidas. Conforme indica la figura II, si el índice máximo de producción mundial fuera solamente tres veces más que el de los tiempos actuales, la producción de carbón pasaría por su máximo dentro de unos 200 años.

21. Un análisis similar con respecto al petróleo bruto, expuesto en la figura III, indica que el índice máximo de producción mundial de este combustible se presentará probablemente hacia finales del siglo actual.

22. La duración total del período de tiempo en que un recurso agotable se puede explotar es probable que sea engañosa. Así, el carbón se lleva explotando continuamente desde hace aproximadamente ocho siglos y la explotación puede continuar durante otros tantos siglos en el futuro. No obstante, si se desprecian el primer 10 por 100 y el último de la producción acumulativa, se podrá determinar, por la figura II, que el tiempo requerido para producir y consumir el 80 por 100 central será probablemente sólo del orden de trescientos cincuenta años. Un análisis análogo, presentado en la figura III, para el petróleo bruto, indica que el 80 por 100 intermedio se consumirá probablemente durante el período de ochenta años comprendido entre 1960 y 2040.

23. Otro ejemplo de lo falaz de la longitud del tiempo pasado, durante el cual se estuvo efectuando la explotación de los recursos mine-

² Paul Averit, "Estimated remaining coal reserves of the world by region and principal coal-producing countries" (1961), conforme se reproduce en M. King Hubbert, *Energy Resources*, publicación 1000-D (Washington, D. C., Academia Nacional de Ciencias-Consejo Nacional de Investigación, 1962), pág. 37, cuadro 3.

rales, es el siguiente: La producción acumulativa de carbón desde el siglo XII hasta fines de 1964 asciende a 109×10^9 toneladas métricas, aproximadamente; sin embargo, la mitad de éstas se produjeron desde 1933.

24. Afirmaciones parecidas son válidas con respecto a otros recursos minerales industriales. En cada caso, la producción obtenida durante la última media centuria es superior a la de toda la historia precedente.

25. La brevedad del período de explotación de los combustibles fósiles en el largo espacio de la historia humana, que se extiende desde menos a más de cinco mil años con respecto a la época actual, se muestra en la figura IV.

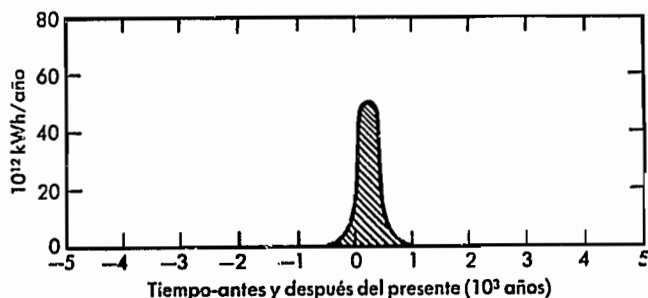


Figura IV

Producción mundial de combustibles fósiles, en una perspectiva en el tiempo de menos a más de 5.000 años

FUENTE: M. King Hubbert, *op. cit.*, pág. 91, fig. 54.

26. Los metales se diferencian de los combustibles fósiles en que, con la excepción de los combustibles nucleares, no se destruyen químicamente; son extraídos, utilizados y dispersados. Ellos también se presentan en una amplia gama de concentraciones que abarca desde yacimientos de gran riqueza hasta los contenidos geoquímicos medios. Minerales de hierro explotables, por ejemplo, tienen contenidos de hierro que oscilan desde unos, tan altos como de un 72 por 100, a otros, tan bajos como de un 20 por 100, mientras que el promedio del contenido de hierro de las rocas explotables de la tierra —la riqueza geoquímica— es de alrededor del 5 por 100³. El cobre de la mina de "Bingham Canyon", en Utah, se está obteniendo de rocas cuyo contenido medio de cobre es de un 0,6 por 100, aproximadamente.

27. Las magnitudes comparativas de los minerales conocidos de los metales industriales más importantes y de sus correspondientes riquezas geoquímicas, dentro de una profundidad explotable de dos kilómetros, se indican en el cuadro 3⁴. Es de observar que, a los índices ac-

³ Frank Wigglesworth Clarke, "The Data of Geochemistry", *Bulletin of the United States Geological Survey*, vol. 770 (Washington, D. C., Government Printing Office, 1924), pág. 34.

⁴ Elmer W. Pehrson, *Man and Raw Materials*, Edgar Marburg Lecture, 1958 (American Society for Testing Materials, 1959), pág. 3. Este material se basa en parte en el trabajo de Ferdinand Friedensburg, "The future supply of metals", *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen* (diciembre de 1957), págs. 573 a 576.

Cuadro 3. Comparación de la producción mundial en 1956 de determinados metales industriales con las riquezas geoquímicas a menos de dos kilómetros de la corteza terrestre

Elemento	Disponibilidades teóricas		Reserva explotable estimada (10 ⁹ Tm.)	Razón: reserva teórica a reserva explotable	Producción mundial en 1956 (Tm.)	Años de abastecimiento con la reserva explotable
	Contenido medio (porcentaje)	Total recursos (10 ⁹ Tm.)				
Aluminio	7,48	58.366.000	2,0	29.000.000	3.500.000	570
Hierro	4,7	36.674.000	50,0	700.000	200.000.000	250
Cinc	0,017	133.000	0,07	2.000.000	3.100.000	23
Cobre	0,01	78.000	0,10	800.000	3.500.000	29
Plomo	0,003	23.000	0,04	600.000	2.100.000	19
Estaño	0,0005	4.000	0,007	600.000	200.000	35

FUENTE: Elmer W. Pehrson, *Man and Raw Materials*; Edgar Marburg Lecture, 1958 (American Society for Testing Materials, 1959). Basado en gran parte en el estudio de Ferdinand Friedensburg "The future supply of metals", *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen* (diciembre de 1957), págs. 573 a 576.

tuales de producción, los yacimientos de minerales metalíferos conocidos, de riquezas o contenidos que ahora se explotan, sólo serán suficientes para unos períodos de tiempo que fluctúan entre un corto número de decenios y unos cuantos siglos. La relación o proporción del contenido de esos yacimientos con respecto al contenido metálico total, basado en la riqueza geoquímica, da, sin embargo, un promedio, con la excepción del aluminio, cercano al millón. Parece, pues, que si se dispone de bastante energía, el mundo podrá continuar extrayendo metales en cantidades industriales, de minerales de riqueza metalífera decreciente, una vez que los minerales de gran riqueza se hayan agotado. Además, aunque el espacio no permite aquí la presentación de pruebas, se puede producir energía en cantidad muchas veces mayor que la proporcionada por los combustibles fósiles, lo cual es posible mediante la reacción nuclear autorregenerable originada por la fisión del uranio y del torio.

CONCLUSIÓN

28. A pesar de la engañosa duración del tiempo en que los metales y la energía de los combustibles fósiles se han explotado en algún grado, los principales aumentos en los índices de esas explotaciones tuvieron lugar dentro de la última centuria. Como consecuencia de las perturbaciones ecológicas creadas por el desarrollo de la tecnología y el conocimiento científico asociado, la población humana ha entrado también en su fase actual de crecimiento exponencial. La naturaleza de la situación y el dilema en que la humanidad actualmente se encuentra se ilustran gráficamente en la figura V, en la que el índice de consumo mundial de energía, la población humana y la energía consumida per cápita, se representan como funciones del tiempo para un período que se extiende desde diez mil años en el pasado a diez mil años en el futuro. Lo que es más evidente, cuando se ve sobre una escala temporal, o escala de tiempos, es que el estado normal de las cuestiones humanas es un estado de tasas de cambio despreciables. Las tasas actuales de aumento exponencial de la población humana y de la actividad industrial son de origen muy reciente, y, por razones arriba citadas, no es posible que puedan continuar más que por un período de tiempo limitado en el futuro. En efecto, se debe esperar la consecución de un estado de no crecimiento, pero el futuro bienestar de la humani-

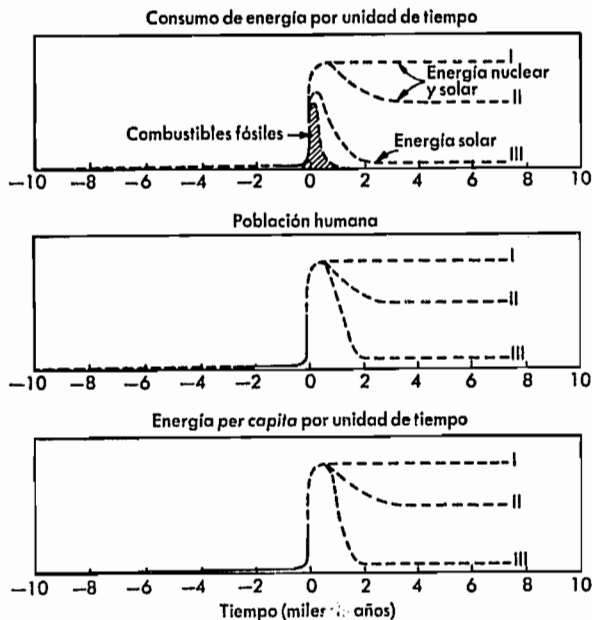


Figura V

Cuestiones humanas en perspectiva en el tiempo

FUENTE: M. King Hubbert, *op. cit.*, pág. 134, fig. 61.

dad depende mucho de la manera de que esto se cumpla. Si las tasas actuales de crecimiento no son reducidas deliberadamente por la propia humanidad, y se permite que continúen hasta que se detengan por limitaciones físicas, el resultado difícilmente puede ser otro que el desastre. Por otra parte, si, considerando el problema de una manera realista, como esta Conferencia está llamada a hacerlo, se pueden tomar medidas eficaces, no sólo para detener el actual crecimiento de la población mundial, sino para reducirla realmente a un tamaño más óptimo, entonces los recursos de energía y de minerales industriales esenciales bastarían para mantener su población a un nivel muy confortable de bienestar en el futuro, durante, por lo menos, muchas centurias.

29. Sin embargo, teniendo en cuenta que la palabra "crecimiento" se ha convertido en una de las más apreciadas en el común de las costumbres contemporáneas, se deduce que el logro de un estado de no crecimiento por una previsión racional parece poco probable sin el acompañamiento de una drástica revisión de esas costumbres. Si tal estado se consiguiera, es casi seguro que se acompañaría de una revolución intelectual de magnitud comparable a las evocadas por Copérnico y Galileo, y por Hutton, Lyell y Darwin, referentes a la naturaleza del sistema solar, y a la historia de la tierra y a la evolución de sus organismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ADICIONALES

British Iron and Steel Foundation. Statistical Committee. Statistics of the iron and steel industries. Londres, 1938. "World production", págs. 170 a 173. Cifras para el año 1937.

Julihn, C. E. Summarized data of copper production [Washington, Government Printing Office, 1928], 32 págs. ([U. S. A.] Bureau of Mines, Economic paper 1).

Leith, C. K., J. W. Furness and Cleona Lewis. World minerals and world peace (Washington, The Brookings Institution, 1943), 253 págs.

Pehrson, Elmer W. Summarized data of zinc production [Washington, Government Printing Office, 1929], 47 págs. ([U. S. A.] Bureau of Mines, Economic paper 2).

Rickard, T. A. Man and metals. 2 vols. 1068 págs. (Nueva York, Whittlesey House, McGraw-Hill, 1932).

Smith, Lewis A. Summarized data of lead production [Washington, Government Printing Office, 1929], 44 págs. ([U. S. A.] Bureau of Mines, Economic paper 5).

Umhau, John B., Summarized data of tin production [Washington, Government Printing Office, 1932], 34 págs. ([U. S. A.] Bureau of Mines, Economic paper 13).

Energía nuclear y otras novedades en la producción y distribución de energía

J. A. JUKES

INTRODUCCIÓN

1. La aplicación de la energía nuclear como fuerza o potencia para fines civiles es la más significativa innovación en la economía de la energía del mundo desde la aparición del petróleo como fuente de energía de principal importancia. Ahora, y como resultado de un inmenso esfuerzo de unos pocos países, de los técnicamente más avanzados, una nueva fuente de energía primaria ha sido captada para el servicio del hombre. En el increíble corto espacio de tiempo de diez años, poco más o menos, se ha creado una nueva tecnología de los combustibles. Durante ese período, la fuerza nuclear ha pasado desde las etapas de investigación y experimentación a la de su aplicación a escala industrial. La capacidad de la potencia nuclear instalada totaliza, actualmente, alrededor de los 4.000 mW, en diversos países, por todo el mundo. Están ya en funcionamiento grandes centrales de energía nuclear como partes normales de las redes de electricidad. En su funcionamiento están demostrando su ausencia de peligrosidad, y que son fiables y flexibles, y no ha habido problemas al integrarlas en los sistemas de electricidad existentes, junto a las formas tradicionales de producción eléctrica.

ESTADO ACTUAL DE LA TECNOLOGÍA NUCLEAR

2. Los trabajos de perfeccionamiento o desarrollo de los últimos diez años han dado por resultado el establecimiento de dos principales sistemas para la aplicación comercial en la actualidad. Son éstos, el sistema de enfriado por gas y moderado con grafito, que utiliza como combustible uranio natural; y los sistemas que utilizan agua (ordinaria o pesada) como moderador y elemento refrigerante y uranio natural, o enriquecido, como combustible. El coste de la energía de las centrales basadas en estos siste-

mas de reactores, y los costes esperados de los que están en construcción, han mostrado una tendencia descendente en el transcurso del tiempo. En el Reino Unido, por ejemplo, que tiene el programa nuclear más ambicioso de los adoptados hasta ahora, fundamentado en el reactor nuclear de uranio natural enfriado por gas y moderado con grafito, los gastos de instalación de la última central, de las ocho hasta ahora encargadas, han sido casi la mitad con respecto a la primera, debido en parte al aumento en la potencia, que pasó desde 300 a casi 1.200 mW. Tendencias similares se manifiestan en otras partes; por ejemplo, en Francia, que también se ha concentrado sobre los sistemas gas-grafito, y en los Estados Unidos de América, que favorecen los sistemas de agua ordinaria como agente moderador y refrigerante, utilizando combustible de uranio enriquecido. Los costes de producción de esas centrales, en las que los gastos fijos son el elemento principal, han seguido una tendencia análoga; pero esos costes, hasta ahora, no han presentado ninguna clara ventaja (y sí, a menudo, claras desventajas) en comparación con el coste de la energía procedente de las centrales tradicionales.

3. Sin embargo, las industrias nucleares de Europa y América deberían ser capaces de construir grandes reactores que pudieran competir con la energía tradicional cuando entraran en funcionamiento. En un caso por lo menos (Oyster Creek, en los Estados Unidos), ha sido ya encargada una central nuclear a un precio que lo haría competitivo incluso con el relativamente barato combustible fósil. Durante los próximos años—pocos—, la mayoría de las centrales que se encarguen serán probablemente de los tipos de agua y de gas-grafito ya descritos; pero existen nuevos tipos de reactores dispuestos para su introducción, y se están desarrollando nuevos modelos. La competencia deberá conducir a una continua presión hacia abajo sobre los costes nucleares.

4. Los reactores actuales utilizan sólo un 1 por 100, aproximadamente, de la energía potencial del uranio natural; los futuros reactores, tales como el reactor nuclear rápido regenerable, pueden aumentar esa cifra en algo como un 30 por 100. Los reactores rápidos están ya funcionando satisfactoriamente, y varios países industrializados han anunciado su intención de construir grandes prototipos. También se están perfeccionando reactores que utilizan combustible de torio, junto con cierta cantidad de uranio, lo que llevaría a nuevas economías en el uso del uranio natural.

FUTURA TENDENCIA DEL COSTE NUCLEAR

5. Conforme se destacó previamente, los costes de la energía originada por los reactores ya construidos o en construcción se han reducido casi a la mitad entre el primero y el último de la serie. El coste de instalación del más reciente de los tipos establecidos varía desde aproximadamente 140 dólares a 280 dólares por kW, por lo que se refiere a los grandes reactores (400-50 mW); los sistemas situados en el extremo superior de esa oscilación tienen unos gastos corrientes más bajos que los que están situados en el extremo inferior, de modo que la oscilación en el total de los costes de producción es relativamente pequeña. Los costes de producción por kW dependerán de los convenios sobre fijación de precios y de otros factores, que varían de país a país, pero para los países industrializados la amplia oscilación va desde 4 a 6 "mills" (1 mill=0,001 dólares). Los gastos de instalación de las centrales de combustible fósil comparables son 100-150 dólares por kW y los costes del combustible se extienden por lo general desde 10 dólares a 20 dólares por tonelada equivalente de petróleo, dando unos costes de producción de alrededor de 4 a 7 "mills" por kWh.

6. La continuación de la tendencia descendente dependerá más que nada de las ulteriores reducciones de los costes de instalación. Aun cuando no es de esperar que éstos caigan tan rápidamente como durante los más recientes de los últimos años, hay todavía campo considerable para el mejoramiento mediante el aumento de tamaño de las unidades, la instalación de centrales multirreactoras y la fabricación a gran escala por la reproducción de los diseños y la estandarización, sin contar con el desarrollo de nuevas técnicas y los perfeccionamientos relativos a la ingeniería. Los costes convencionales

pueden también bajar, pero este campo será mucho más limitado. Sin embargo, a medida que el tamaño de las centrales disminuya, el coste de instalación de los reactores nucleares disminuirá menos rápidamente que el de las centrales tradicionales; y es improbable, por consiguiente, que los reactores nucleares sean competitivos muy por debajo de los 100 a 150 mW, durante la próxima década, poco más o menos, salvo cuando se trate de usos especiales.

7. Aunque los costes del combustible son menos importantes en el caso de las centrales nucleares que en el de las tradicionales, habrá en ellos una posibilidad de significativa mejora. Se espera que los costes de fabricación del combustible descendan cuando las técnicas fabriles se perfeccionen y la escala de producción aumente. Seguramente, también será posible una más elevada utilización del combustible y de los rendimientos térmicos. El valor neto del combustible irradiado aumentará, asimismo, cuando los costes de regeneración disminuyan con los mayores rendimientos totales y cuando se desarrollen métodos para la utilización del plutonio fisionable contenido en el combustible.

DISPONIBILIDADES Y COSTES DEL URANIO

8. Uno de los principales factores que afecta a los costes del combustible nuclear es la disponibilidad y precio del uranio natural y del enriquecido. Los precios corrientes para el mineral de uranio son bajos, comparados con los niveles alcanzados en los años 1950, pero esta situación no podrá continuar largo tiempo, dentro de los años 1970, si la capacidad nuclear crece al ritmo que se espera. Incluso en el caso de que los precios se duplicaran o triplicaran, su repercusión sobre el precio de la electricidad no sería exagerada, porque el coste del uranio, ahora, es sólo una pequeña parte (5-10 por 100) del coste total de la producción de energía eléctrica. Las reservas de uranio no explotadas, a precios hasta el doble de los corrientes, bastarán hasta bien entrados los años 1980. Para entonces se dispondrá de reactores nucleares perfeccionados, que contribuirán a mantener las reservas mediante una utilización más eficaz del uranio. Es posible que se descubran reservas de alta ley; pero si no fuera así, se podrá hacer uso de los yacimientos, mucho más grandes, de baja ley, susceptibles de ser explotados a costes más altos. Se podrá también disponer de reactores nucleares de torio para aliviar la presión sobre las dis-

ponibilidades de uranio natural. A la larga, el mar puede ser una fuente de uranio, virtualmente inagotable, aunque a costes, quizá, varias veces mayores que el precio actual del material extraído de las minas.

9. El uranio enriquecido será, asimismo, asequible en cantidad suficiente. La Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos, que es actualmente, en potencia, el mayor abastecedor y el que ofrece mejores precios, ha indicado su buena disposición para celebrar contratos a largo plazo, vinculados a la escala nacional de precios de los Estados Unidos, comprometiéndose al suministro de uranio enriquecido para determinados reactores, durante sus vidas de funcionamiento. El Reino Unido confía en que sería capaz de suministrar material de bajo enriquecimiento, dada una demanda suficiente, a precios no mucho más elevados. Otras posibles fuentes de abastecimiento, a más largo plazo, pueden ser Francia y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

ENERGÍA NUCLEAR Y NACIONES EN DESARROLLO

10. Como resultado de las circunstancias arriba descritas, se estima que la capacidad de producción de energía nuclear en los países no comunistas podrá alcanzar los 20.000 mW, o más, para 1970, y de 100.000 a 200.000 para 1980. Estas cifras son grandes, pero representan solamente del 10 al 20 por 100 de la capacidad total prevista para ese período. La mayor parte de la capacidad nuclear estará en los países altamente desarrollados.

11. Al considerar el lugar que ocupa la energía nuclear en los países en vías de desarrollo, sus rasgos más importantes son su elevado coste de instalación, comparados con los de las centrales eléctricas alimentadas con combustibles fósiles, y el hecho de que esta diferencia de coste de instalación se advierte más cuanto menor es el tamaño de la central. Se deduce de esto que, hablando en términos generales, encajará óptimamente en plazos más cortos en los países que escasean de combustibles tradicionales económicos, pero que tienen recursos naturales de capital para invertir en grandes centrales nucleares y los recursos científicos y tecnológicos para construirlas y ponerlas en funcionamiento. Como los gastos fijos representan una elevada proporción de los costes totales de la energía eléctrica de generación nuclear, las centrales

nucleares deberán ser explotadas con unos factores de utilización muy grandes para que resulten económicas; ello presupone una demanda de electricidad grande y cada vez mayor y disponer de redes completas para el transporte y la distribución de la energía.

12. Pocos de los países en vías de desarrollo satisfacen actualmente esas exigencias, lo cual no significa que los beneficios de la energía nuclear, en el estado actual, hayan de limitarse, probablemente, a los países avanzados. Uno o dos de los países en vías de desarrollo, tales como la India y el Paquistán, en los que las condiciones son especialmente favorables, se han embarcado ya en unos planes de energía nuclear. Mas, generalmente, sin embargo, tal energía ha introducido un nuevo elemento competitivo en el mercado mundial de la energía, reduciendo con ello la presión sobre los abastecimientos de los combustibles fósiles y frenando cualquier violenta elevación en sus precios. Tal hecho beneficia a todos los países, a los desarrollados y a los en vías de desarrollo. Y es de particular importancia para este último grupo de países, a la vista de sus crecientes necesidades de energía, mucha de la cual ha de ser importada a un gravoso coste de sus escasas divisas.

13. Mirando más allá del futuro inmediato, difícilmente se puede exagerar la importancia de la energía nuclear para los países en vías de desarrollo. Debido a la muy desigual distribución de las reservas de combustibles fósiles del mundo, la mayoría de esos países carecen de suficientes recursos indígenas y, en ausencia de energía nuclear, habrían de enfrentarse con la perspectiva de tener que importar combustibles fósiles en cantidad cada vez mayor. El combustible nuclear, incluso en el caso de que tenga que ser importado, es mucho más barato, en relación con su contenido energético, y, debido a su enorme producción de energía por unidad de peso, barato de transportar. Algunas de las regiones en vías de desarrollo también tienen reservas propias de uranio y torio. La principal significación de la energía nuclear, desde este punto de vista, es, por consiguiente, que marca el cercano fin de la situación en que un número de países relativamente pequeño disfruta, mediante su acceso a los combustibles fósiles baratos, de una ventaja sobre los países no situados tan favorablemente. Esto deberá conducir, con el tiempo, a una mayor igualación geográfica de los costes de energía en beneficio de las naciones en vías de desarrollo.

OTRAS INNOVACIONES EN LA PRODUCCIÓN
Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

14. Aunque no comparable en importancia a la satisfactoria introducción de la energía nuclear, ha habido otras innovaciones de interés para los países en vías de desarrollo.

15. *Conversión directa.* El límite práctico del rendimiento térmico de los grupos generadores, utilizados tanto por las centrales nucleares como por las tradicionales (ahora de casi un 40 por 100, en las más modernas instalaciones), parece estar alcanzándose. Los perfeccionamientos que se obtengan en el futuro dependerán del progreso que se logre con diversos métodos para la conversión directa del calor en electricidad, que podrán utilizarse para elevar el rendimiento global de las centrales generadoras. Actualmente, el más prometedor de esos métodos es el magnetohidrodinámico, en el cual el gas se calienta a una elevada temperatura, pasándolo después a gran velocidad por un campo magnético, produciendo de este modo electricidad. Utilizados conjuntamente en las centrales de combustibles fósiles o en las nucleares, los métodos magnetohidrodinámicos pudieron últimamente elevar los rendimientos al 60 por 100. Este método es factible, pero quedan por demostrar sus ventajas económicas. Dada la complejidad y los elevados costes de instalación de los sistemas magnetohidrodinámicos actualmente considerados, no es probable que interesen a los países en vías de desarrollo, a quienes convendrán formas más sencillas, que puedan aparecer.

16. *Energía de las mareas.* Actualmente están en marcha, o se han propuesto ya, varios proyectos para utilizar el flujo y reflujo de las mareas con el fin de producir electricidad. El plan del río Rance, en la costa norte de Francia, con una capacidad total de 320 mW, está concebido para empezar a generar energía eléctrica en 1965. Los Estados Unidos de América tienen en estudio un plan (el proyecto "Passamaquoddy"), que podría generar 1.250 mW para 1980. La Unión Soviética tiene un pequeño proyecto de ensayo o piloto en el Mar Blanco, que sería el precursor de un vasto plan de 14.000 mW. Los costes de instalación de estos planes son elevados—alrededor de 360 dólares por kW para el proyecto Rance, por ejemplo—, aunque los costes o gastos corrientes, ordinarios o de entretenimiento, son muy bajos.

17. *Energía solar y geotérmica.* La energía solar se está utilizando con éxito en formas diversas. Para la obtención de sal, su aplicación es conocida de antiguo, e Israel la está ahora utilizando para la recuperación de potasa del Mar Muerto. En ciertas regiones, en las que la electricidad es cara y la luz solar razonablemente abundante, se está empleando, cada vez más, pequeños calentadores de agua solares. El uso de alambiques solares para obtener agua potable del mar, o de aguas salobres, también se está extendiendo. Si bien la mayoría de estas aplicaciones se hacen en pequeña escala, pueden, sin embargo, aportar una contribución útil en algunos países, especialmente en el caso de que se encuentren en un estadio bastante precoz de desarrollo. Las fuentes de energía geotérmica pueden asimismo merecer la pena de explotarse (como se ha hecho ya en Islandia, Italia y Nueva Zelanda, por ejemplo) en localidades donde es posible hacer estimaciones fiables de la energía total disponible.

18. *Innovaciones en la distribución de energía.* Los costes del transporte son un importante elemento de los costes de los combustibles fósiles extraídos. En los Estados Unidos de América, por ejemplo, los costes de transporte dan por resultado en muchos casos precios para el carbón, puesto en el lugar de destino, que son el doble de los que resultan para el producto a pie de mina. En la India, el coste del carbón entregado en ciudades, tales como Bombay o Madrás, puede llegar a ser tres o cuatro veces el coste del carbón en mina. Mejorar la eficiencia en el transporte del combustible tiene un gran papel que desempeñar, por tanto, en la reducción de los costes al consumidor. Esto es cierto, especialmente, para los países en vías de desarrollo, que tanto dependen del combustible importado.

19. La introducción de los grandes barcos cisternas redujo considerablemente el coste del transporte del petróleo por mar, que continúa siendo el medio más económico de transportar la energía primaria a largas distancias (exceptuado el combustible nuclear). Una innovación más reciente es el transporte de gas natural licuado en buques cisternas, especialmente diseñados para mantenerlo a la baja temperatura necesaria para impedir su vaporización. Esto ha abierto un gran mercado potencial al gas natural, gran parte del cual se había quemado hasta ahora como inútil. También ha habido interesantes innovaciones en el trans-

porte de los combustibles sólidos. En los Estados Unidos de América se ha ensayado el transporte de carbón por tubería, y la amenaza de la competencia de este sistema ha conducido ya a una reducción de los portes ferroviarios para el carbón. Los trenes unitarios, proyectados para el transporte del carbón, directamente desde la mina a las centrales eléctricas, son otra innovación que proporciona portes más baratos en Europa y en los Estados Unidos de América.

20. El desarrollo de la transmisión de fuerza o corriente de alta tensión ha creado un medio alternativo para el transporte de energía, que puede resultar más económico que el movimiento del combustible primario. En el Reino Unido, por ejemplo, para distancias superiores a los 80 kilómetros, es más barato transportar la energía, como electricidad, transmitida a través de líneas de alta tensión que, como carbón, por ferrocarril. La transmisión a alta tensión ha hecho también posible explotar, sin excesiva desventaja económica, recursos hidráulicos remotos.

CONCLUSIÓN

21. En estos últimos años ha habido diversas innovaciones o inventos menores en el campo de la energía, algunos de los cuales pueden ser de interés para los países en vías

de desarrollo. Ha habido también un descubrimiento de la mayor importancia, el de la energía nuclear o atómica. Debido a sus elevados costes de instalación, la energía nuclear requiere actualmente, para que resulte económica, reactores de gran tamaño y elevados factores de utilización. Con los adelantos, es posible que esos rasgos de la energía atómica se puedan modificar, pero es improbable que desaparezcan por completo. Lo probable, por tanto, es que la aplicación importante de la energía nuclear se lleve a efecto en las zonas ya industrializadas. Sin embargo, pueden darse especiales circunstancias, tal como, por ejemplo, la necesidad de obtener en una zona árida agua dulce del mar, además de electricidad, que podrían justificar su introducción. Pero aunque en los países en vías de desarrollo no tenga la energía nuclear inmediata aplicación en gran escala, el desarrollo de esta energía es de gran importancia, porque significa que, cuando aquellos países se industrialicen, no tendrán dificultades para satisfacer sus necesidades energéticas a un coste aceptable. Mientras tanto, ellos se beneficiarán indirectamente, ya que la introducción de esta nueva fuente de energía ayudará a aliviar la presión sobre las disponibilidades y precios de los combustibles tradicionales, tales como el petróleo y el carbón, con gran ventaja tanto para los países desarrollados como para los que se encuentran en vías de desarrollo.

Conservación y utilización repetida del agua

YONA KAHANA

RECURSOS NATURALES POTENCIALES DE AGUA

1. Los recursos en agua más evidentes y de los que más fácilmente se puede disponer son los lagos de agua dulce y los ríos permanentes. Recursos menos prestos a la explotación son los ríos de vida corta, considerados en muchos casos como de utilidad mínima, marginal, aunque a menudo (por ejemplo, en las regiones áridas y semiáridas) pueden ser uno de los pocos recursos disponibles. Su utilización implica estudios, planes y explotación complejos.

2. Las aguas subterráneas y las de superficie están interrelacionadas la mayor parte de las veces. La localización del agua subterránea, su tasación y la predicción de los efectos de su utilización entrañan, por lo general, un proceso complicado. El agua subterránea es, generalmente, de mejor calidad bacteriológica que la superficial, pero su utilización puede originar su agotamiento y el empeoramiento de su calidad como, pongamos por caso, por intrusión de agua de mar.

CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS Y REUTILIZACIÓN DE LOS MISMOS

Tratamiento de los recursos naturales

3. Mientras la frase "repetida utilización del agua" se explica por sí misma, no sucede lo mismo, ni mucho menos, con la expresión "conservación del agua". A cualquiera de los medios de utilización del agua se le puede denominar conservación. Aquí el término será considerado en el sentido de aumento o acrecentamiento.

4. El primer paso para la conservación de los recursos consiste en su amplio tratamiento. Consideremos, por ejemplo, el agua de un manantial. La utilización directa del agua de manantial lleva invariablemente consigo pér-

didadas de agua, especialmente durante los períodos de salida abundante. El bombeo directo del agua de la capa acuífera, antes de su desagüe por el manantial, disminuirá o suspenderá por completo la corriente de éste; así, el desagüe se utiliza totalmente, al igual que las reservas, que de otro modo quedarían en un depósito muerto dentro de la tierra. En muchos casos, el agua se puede interceptar en lugares en que su calidad es mejor que en el propio manantial.

5. Las pérdidas por la elevada evaporación pueden ser un factor decisivo en la explotación de los recursos que requieren capacidades de almacenamiento relativamente grandes. La solución puede ser su almacenamiento bajo tierra. En general, la cantidad total de agua utilizable se puede incrementar mediante la explotación coordinada de los recursos de aguas de superficie y subterráneas.

6. Otro ejemplo del tratamiento de los recursos naturales es el caso de una capa acuífera costera. En tales aguas freáticas, o acuíferos, es necesario que un cierto caudal vaya hacia el mar si queremos detener la intrusión del agua de éste. Tal caudal desciende en forma correspondiente si se permite al agua del mar entrar tierra adentro. El "rendimiento seguro", es decir, la cantidad de agua dulce que se puede sacar de un acuífero sin que se presenten efectos indeseables, puede ser aumentada, permitiendo cierta intrusión de agua de mar, y aumentada de nuevo mediante la extracción adicional de cantidades residuales de agua dulce cerca de la costa. Recientes experimentos realizados en Israel han demostrado que este sistema permitiría una recuperación casi completa de la recarga total neta del acuífero costero. Tal método constituye también una eficiente explotación de las reservas; se obtiene un "rendimiento de explotación", que se compone del rendimiento seguro, más las reservas utilizables.

Almacenamiento bajo tierra y recarga artificial

7. En un sistema de almacenamiento subterráneo, el agua, que se está moviendo constantemente, puede ser recobrada casi completamente mediante la adecuada colocación y debido funcionamiento de las instalaciones de recarga y bombeo. Las principales ventajas de tal sistema de almacenamiento son: ausencia de pérdidas por evaporación, ausencia de contaminaciones, menores necesidades de terreno, ahorro en los costes de las estructuras y en el control de calidad, todas las cuales se pueden lograr conjuntamente en el acuífero. Las desventajas del método incluyen los gastos adicionales de las instalaciones de bombeo y la dependencia de las favorables condiciones geohidrológicas.

8. El agua llega mediante la recarga artificial, la cual se puede hacer por infiltración desde la superficie o por pozos. La elección del método depende principalmente de la calidad del agua, del tipo de suelo y de las disponibilidades de terreno. Los orígenes del agua para la recarga serán, generalmente, el sobrante de agua dulce, inundaciones o riadas y las aguas residuales, domésticas e industriales, regeneradas.

Control de evaporación

9. En las regiones secas y semisecas es considerable la cantidad que anualmente se evapora de las superficies de agua dulce. La construcción de nuevos reservorios sobreañade las pérdidas por evaporación. El hecho de reducir estas pérdidas da lugar a una mejora de la calidad del agua, puesto que el agua evaporada es pura. El mejor procedimiento hasta la fecha es la introducción de estratos monomoleculares que reducen la difusión del vapor de agua en la atmósfera. Sin embargo, aún continúan las investigaciones sobre la aplicación y conservación de tales estratos. La introducción de estratos reflectores, que reducen la cantidad de energía radiante que entra en el agua y, en consecuencia, disminuyen la evaporación, no se ha investigado tanto. No obstante, su aplicación parece prometedora.

10. Los estratos monomoleculares producen una elevación en la temperatura del agua. Como resultado, la velocidad de evaporación a través de las aberturas del estrato aumenta, reduciendo su eficacia. Por el contrario, los

estratos reflectores pueden reducir la cantidad de energía que penetra en el agua y, por tanto, disminuir la temperatura de ésta. En consecuencia, para una misma cobertura, se puede esperar un mayor ahorro de agua utilizando estratos reflectores que haciendo uso de los monomoleculares. La eficacia de cualquier cubierta dependerá de su resistencia a fenómenos naturales, tales como el viento, las olas y las corrientes.

Bosque y matorral

11. Los bosques y matorrales consumen grandes cantidades de agua, que podrían en otro caso llegar a las instalaciones de interceptación de superficie o subterráneas. La experimentación ha demostrado que la sustitución del bosque y del matorral por pastizales puede ahorrar grandes cantidades de agua.

Almacenamiento en los estratos superiores del suelo

12. El agua se puede conservar saturando el suelo para utilizarla directamente por la vegetación. Esto se puede conseguir mediante las técnicas para la conservación del terreno y el tratamiento agrícola adecuado.

Reutilización del agua

13. Con muy pocas excepciones, el contenido salino del agua aumenta después de haber sido utilizada para fines agrícolas, industriales o domésticos.

14. En las aplicaciones agrícolas, las aguas de riego sobrante, o de vuelta, pueden ir a engrosar las subterráneas, permitiendo así una aplicación más extensiva (como la requerida para el lavado de sales). Las aguas de drenaje, o aguas de avenamiento, pueden ser o bien directamente utilizadas, o bien devueltas a un reservorio o a las aguas subterráneas.

15. En la industria, el agua ya utilizada es comúnmente adecuada para otros usos. En aquellos casos en que no es posible hacer que circule repetidamente, se puede utilizar en procesos que se acomodan a aguas progresivamente degradadas. De este modo se puede conseguir un considerable ahorro de agua. En muchos casos los desperdicios industriales se pueden tratar económicamente, en especial en las zonas áridas y semiáridas, en donde la distribución de tales líquidos puede llevar consigo inversiones

considerables. Las necesidades comunes de industrias independientes, con respecto a instalaciones para disponer o distribuir los desperdicios, pueden aumentar la posibilidad del tratamiento de éstos.

16. Las aguas residuales domésticas son una fuente de gran cantidad de agua reutilizable. En las ciudades modernas, casi el 75 por 100 del consumo total de agua va a parar a los sistemas municipales de alcantarillado. A menos de estar contaminadas por los residuos industriales, la mayor parte de estas aguas puede utilizarse provechosamente. El tratamiento del agua de las cloacas se puede hacer en grados diversos, siendo los básicos: el tratamiento primario (la decantación o sedimentación), el tratamiento secundario (el proceso biológico) y el tratamiento terciario (la acción biológica suplementaria).

17. El tipo del líquido que salga, la necesidad de mano de obra calificada y las necesidades de terreno dependerán del método específico, mediante el cual se puede obtener cada grado. Las aguas negras sin depurar se pueden aplicar directamente para el riego de una pequeña variedad de productos de siembra, y en algunos casos pueden utilizarse satisfactoriamente como recarga de las aguas subterráneas. Cuanto mayor sea el grado de tratamiento, mayor será la variedad de productos de siembra que se puedan regar, mayor la proximidad permisible a las zonas habitadas y más extensas las posibilidades de su utilización como recarga de las aguas subterráneas. El agua que se recarga por infiltración puede ser de peor calidad que la que se restablece mediante pozos.

Uso eficiente del agua

18. El desperdicio de agua es común en el uso doméstico, industrial y agrícola. Se ha conseguido un ahorro de agua de hasta 17 por 100 cuando se tomaron las medidas adecuadas para el control de desperdicios.

19. En el uso doméstico se puede economizar agua, sin que disminuya el nivel sanitario, aplicando medidas tales como mejora de los ajustes de las instalaciones, aparatos o accesorios de la casa, reducción de las pérdidas de las tuberías de abastecimiento, hacer circular de nuevo el agua de refrigeración (o utilizando agua salobre); estimular adecuadas prácticas de jardinería y horticultura (selección de plan-

tas, tiempo de riego), y aumentar progresivamente las tarifas, a medida que es mayor el consumo de agua. Innovaciones modernas, tales como la eliminación de las excretas por aspiración o vacío, pueden disminuir significativamente la demanda de agua para usos domésticos.

20. La utilización eficiente del agua en la industria requiere la apropiada planificación a todos los niveles.

21. En la agricultura, el eficiente uso del agua depende, en primer lugar, de que las prácticas agrícolas que se utilicen sean las adecuadas. La introducción de productos de siembra que tengan un gran valor contante y que consuman pequeñas cantidades de agua puede ser tan importante como la correcta medida y la debida distribución de la misma. Las consideraciones más importantes son: a) óptimas cantidades y distribución del agua empleada; riego nocturno (mediante rociadores o aspersores); b) irrigación de zonas relativamente grandes, con el fin de reducir las pérdidas a lo largo de las lindes y los efectos de oasis; c) flexible planificación anual de lo que se proyecte sembrar, de acuerdo con la distribución de las precipitaciones; selección y mejora de los cultivos y de las variedades con pocas exigencias de agua y que toleren bien la sequía; e) selección y fomento de variedades de cultivos halotolerantes; desarrollo de los medios para reducir la evapotranspiración (tal como la aspersión con antitranspirantes); f) introducción de hidropónicos; g) eliminación de las fugas de los canales o tuberías; y h) disminución de las pérdidas por evaporación del suelo (mediante las técnicas agronómicas adecuadas, drenaje y selección de los cultivos).

22. La importancia de la difusión de los conocimientos, por ejemplo, por medio de los servicios de ampliación o supletorios, nunca será suficientemente valorada.

PLANIFICACIÓN DE LA CONSERVACIÓN

23. La conservación de los recursos de que, con respecto al agua, se dispone es, generalmente, una parte del esfuerzo socioeconómico, y deberá planificarse íntegramente con otras fases del desarrollo. La conservación interfiere el ciclo natural hidrológico y produce diversos efectos, de los cuales no todos son necesariamente deseables. En consecuencia, deberán

analizarse y planificarse, en conjunto, las vertientes o divisorias de aguas.

24. Las necesidades de agua vienen influenciadas por el hábito y pueden cambiar cuando cambian las disponibilidades de la misma; la educación puede afectar materialmente al consumo. Para que un plan cualquiera sobre la conservación pueda ser ejecutado satisfactoriamente es imprescindible una ley de aguas.

25. La flexibilidad de la planificación disminuye, necesariamente, cuando el desarrollo avanza; la libertad de elección de que dispone el planificador en las regiones vírgenes no existe ya en las zonas desarrolladas, en donde las estructuras allí presentes, los intereses creados y el coste de la tierra interfieren muy seriamente el desarrollo de los recursos en agua. Un aumento en las necesidades de agua lleva consigo, por lo general, un aumento en su coste. Esto se compensa, sin embargo, porque, conjuntamente, aumenta la capacidad para pagar el agua.

26. En los estadios avanzados de desarrollo, especialmente en los países secos y semisecos, la calidad del agua se hace cada vez más importante. Tal hecho es el resultado directo de la utilización de un mayor porcentaje del agua disponible, de su reutilización y de la explotación de las aguas salobres. La mera extensión de las ciudades puede agotar los recursos por la disminución importante de la infiltración natural, local, en las aguas subterráneas. De una manera análoga, el establecimiento de los modernos sistemas de alcantarillado puede privar a los depósitos acuíferos locales del agua que, en otro caso, habrían recargado a través de los pozos negros de la localidad. La planificación adecuada de las ciudades deberá prever ambas cosas, la recuperación del agua de lluvia y la restauración de las aguas residuales.

27. Las consideraciones expuestas recalcan la necesidad de abordar de una manera íntegra, conjunta, los recursos en agua y su conservación. A medida que el desarrollo de una región continúa, la interrelación entre los diversos recursos y los diferentes proyectos de utilización que, juntos, forman un sistema global, se hace más patente. Si los proyectos afines no son tratados como tales, en una etapa bastante precoz, pueden quedarse prematuramente anticuados o, incluso, convertirse en obstáculos para el futuro desarrollo. La influencia mutua entre los recursos de agua y otras formas de

desarrollo (v. gr.: urbano, agrícola, etc.) deberá reconocerse y se le deberá prestar la debida atención. También deberán tenerse previstos los cambios en la utilización del agua como resultado de la urbanización de zonas agrícolas, etc.

28. El análisis de los sistemas deberá emplearse en una etapa inicial (basado en supuestos razonables), de modo que, aun antes de que pueda disponerse de datos completos, sea posible considerar cursos alternativos de acción. Tales estudios revelarán cuáles son los datos que se echan de menos y con qué certeza y en qué orden habrán de recogerse.

29. Deberá prestarse particular atención al uso de reservas antiguas que podrían utilizarse en "días no lluviosos", tales como en períodos de prolongada sequía o en los paréntesis entre demanda y oferta. El uso inteligente de las reservas puede permitir el postergamiento de importantes decisiones o de fuertes inversiones hasta el momento en que hayan podido recogerse los datos cruciales y conseguirse la experiencia local necesaria, sin perturbar para nada el desarrollo.

30. En las zonas en vías de desarrollo, la elaboración de proyectos de importantes abastecimientos de agua puede ser un requisito previo para el desarrollo general ulterior. Sin embargo, la ejecución de tales proyectos puede exigir muchos años de estudio, de planificación y de construcción, mientras que los datos pertinentes para esos estudios son los obtenidos mediante la explotación actual. Cuando se completa un proyecto, su capacidad puede superar a la del consumo corriente, y una considerable proporción de su tiempo de validez puede transcurrir antes de que llegue a alcanzar su completa capacidad de servicios, especialmente en las regiones en vías de desarrollo. La utilización de las reservas permite la realización de proyectos en una época en que se puede estipular su acción a plena capacidad.

31. Los países en vías de desarrollo se caracterizan por el ritmo acelerado a que se producen los procesos socioeconómicos. Los principales procesos que afectan a la conservación del agua son: a) desplazamiento de la población activa, alejándose de la agricultura; b) introducción de técnicas modernas de la práctica agrícola y tratamiento del suelo; c) desarrollo urbano e industrial; d) mejora de los niveles de enseñanza; e) mejora de las con-

diciones sanitarias y consecuente alza inmediata (aunque quizá temporal) de la tasa de crecimiento de la población; y f) aflojamiento gradual de los lazos y comportamiento tradicionales.

32. El impedimento o estorbo que la conservación produce en el ciclo natural hidrológico se acentúa por el desarrollo acelerado. Puede haber tendencia a aventurarse en empresas más por consideraciones de prestigio que por necesidades reales. Es posible que los proyectos grandiosos se prefieran a un desarrollo más modesto, cuidadosamente concebido y gradual. Resolver los problemas a un paso demasiado rápido puede privar a los planificadores y ejecutores de una experiencia vital. La adaptación de las teorías y métodos a las condiciones locales sólo se puede lograr mediante la experiencia localmente adquirida.

33. Las promesas inherentes a la desalinización del agua de mar y del agua salobre, y las que ofrece la lluvia artificial han de afectar a la planificación de los recursos de agua y a la de la conservación de ésta, y ningún plan puede ser completo si no tiene en cuenta esas posibilidades.

34. Los sistemas regionales permitirán una conservación más eficiente de los recursos que una multiplicidad de proyectos individuales; proporcionarán mejores medios y consentirán una utilización más eficaz de las reservas. Deberá esperarse que tales sistemas proporcionen instalaciones de almacenamiento mejor controladas que las de los proyectos locales más limitados. Por otra parte, los proyectos regionales requieren mejor organización, explotación y mantenimiento, y presuponen un control centralizado de disponibilidades.

35. Los proyectos regionales deberán analizarse por sus ventajas globales y ser juzgados por esos méritos. Para efectuarlo así deberá hacerse frente a un plan superior lo más pronto posible. El plan deberá basarse en tendencias, conocidas o supuestas, del desarrollo, de las posibilidades de su explotación y de la conservación.

36. Un plan superior deberá ser considerado más como un proceso que como un producto. Es un esfuerzo dinámico para combinar todos los hechos pertinentes, cifras o previsiones, de manera que resulte un plan que satisfaga continuamente las necesidades del momento.

37. Las consideraciones a largo plazo exigen la preparación de un inventario de recursos, aunque sea de tanteo, en una etapa inicial, junto con una previsión del anticipado desarrollo, de las tendencias resultantes y de las formas de consumo.

38. Es también imprescindible que se prevean los posibles avances tecnológicos y se les dé la debida consideración.

39. Los recursos deberán valorarse, en orden progresivo de certidumbre, en función del tiempo, del espacio, de la calidad y del coste. Deberá obtenerse un esquema o esbozo en la etapa más precoz que se pueda. Este revelará qué datos faltan y cuáles son los obstáculos que probablemente encontraremos, lo que nos indicará las investigaciones que serán necesarias. Deberá establecerse y ponerse en marcha lo más pronto posible un sistema de recogida de datos.

40. Los datos, juntamente con la experiencia adquirida mediante las instalaciones existentes en funcionamiento, deberán ser continuamente puestos al día, con el fin de mejorar el plan y ajustarlo a las condiciones cambiantes.

41. En los países en vías de desarrollo es posible que se requiera la ayuda de otras naciones. Sin embargo, la adaptación de los métodos conocidos a las condiciones locales produce los máximos beneficios. La mejor manera de conseguir esto es dedicar personal local bien preparado, que adquirirá experiencia con la planificación y la ejecución.

42. Un adecuado plan de conservación y la satisfactoria realización del mismo precisan un elevado sentido del deber, junto con un profundo conocimiento tecnológico, por parte de aquellos a quienes se confió su ejecución.

CONCLUSIONES

43. Con respecto a la conservación del agua, se pueden deducir las siguientes conclusiones:

a) La conservación del agua consiste en la amplia explotación de los recursos, su correcta manipulación, utilización de las reservas, aumento artificial del rendimiento del agua y repetido y eficiente uso de la misma.

b) Para conseguir este objetivo es necesario abordar el problema íntegramente. En la etapa más precoz posible se elaborará un plan gene-

ral, que deberá ajustarse continuamente a las condiciones cambiantes.

c) El plan superior deberá abarcar todas las necesidades que puedan presentarse en el futuro previsible, y habrá de hacer frente a las investigaciones que se precisen y a las instalaciones y estudios o encuestas de ensayo o piloto.

d) Deberán establecerse lo más pronto posible sistemas de medición, programas de investigación y estudio.

e) El plan superior deberá abarcar la preparación de mano de obra calificada y la creación de servicios suplementarios o de ampliación.

f) Una adecuada legislación sobre el agua es imprescindible para ejecutar con éxito un plan de conservación.

g) Es esencial despertar una opinión pública favorable.

Crecimiento de la población y recursos de energía

S. M. LISICHKIN

1. En los pasados años de la segunda mitad del corriente siglo se ha observado en muchos países un incremento relativamente rápido de la cifra de la población. Al principio del año 1964, la cifra de la población del mundo había alcanzado 3.200 millones de seres humanos, habiendo aumentado en catorce años (en relación con el año 1950) en más de 700 millones de personas. El incremento medio anual en este período se componía, aproximadamente, del 1,9 por 100, que es un 0,7 por 100 superior al de los quince años precedentes. La causa de un incremento tan rápido era, como es sabido, que a consecuencia del mejoramiento de la asistencia médica en las regiones menos desarrolladas del mundo había descendido intensamente la mortalidad, y la natalidad se había quedado mientras tanto en un alto nivel.

2. Algunos autores, no teniendo en cuenta todos los factores que influyen en la natalidad y, en primer grado, los factores económico-sociales, en la estimación del futuro movimiento de la población, parten de los ritmos de crecimiento que se han formado en el pasado y los extrapolan a los lejanos años por venir. Así existe la conjetura de que la cifra de población del mundo en el año 2000 constará de seis a siete mil millones de seres humanos; es decir, habrá aumentado en relación con la cifra existente, aproximadamente, en dos veces. En relación con esto, en la literatura mundial de los últimos tiempos, cada vez con mayor frecuencia, se han manifestado opiniones sobre los problemas de aprovisionamiento de la población con recursos vitales. Algunos sostienen que en el globo terráqueo no habrá superficie cultivada suficiente para la producción de la cantidad indispensable de productos alimenticios, y se agotarán todas las reservas de recursos de energía. Todo esto es injustificado y carece de fundamento.

3. Muchos sabios progresistas ampliamente conocidos, de diferentes países, fundándose en

un profundo y exhaustivo análisis del problema investigado, consideran que las posibilidades para aumentar los productos alimenticios son, por esencia, ilimitadas. En cuanto se refiere a los recursos de energía, la situación es la que se expone a continuación.

4. Entre el gran surtido de los minerales extraídos actualmente en el mundo, una gran parte lo es de materiales combustibles. En el año 1960 el valor de la extracción mundial de todos los minerales constó de 52.000 millones de dólares, de ellos 34.000 millones lo fueron de materiales combustibles. Durante los últimos cien años el consumo global de los recursos de energía ha aumentado, aproximadamente, en diez veces. El consumo per cápita de estos recursos en el año 1960 constó, aproximadamente, de 1,6 toneladas de combustible convencional en relación con 0,4 toneladas en el año 1860. Según datos de las Naciones Unidas, en el año 1960 el consumo mundial de combustible mineral y de energía hidráulica alcanzó 4.238 millones de toneladas en equivalencia de carbón.

5. Se expresa la conjetura de que el consumo de energía en el año 2000 habrá aumentado en cinco veces, que los países de la Europa Occidental, América del Norte y Oceanía consumirán para ese tiempo el 45 por 100 de la energía mundial, en comparación con el 57 por 100 en el año 1960, y que la participación de los países de Asia, Africa, América Latina y Medio Oriente habrá aumentado del 24 por 100 al 35 por 100. Un incremento tan grande del consumo de energía en el mundo ha despertado en los investigadores no sólo interés, sino también la inquietud por los recursos energéticos del futuro, por la posibilidad de la aparición del "hambre de energía" en nuestro planeta. Según los datos de la Conferencia Universal de la Energía, todas las reservas mundiales de los combustibles minerales, cuya extracción es económicamente provechosa, se agotarán dentro de seten-

ta y cinco años. De aquí la inquietud por el aprovisionamiento de la generación futura con fuentes habituales de energía.

6. ¿Cuáles son las reservas contemporáneas de las diferentes clases de energía primaria?

7. La hulla en el transcurso de un largo tiempo se ha convertido en la fuente fundamental de energía en el mundo. Así, en el año 1913, su participación en la balanza de la energía mundial ha llegado al 80 por 100 y en el año 1938 al 63 por 100, y en el consumo general de combustible mineral y de energía hidráulica de la Europa Occidental ha ocupado en 1929 el 92 por 100 y en el año 1937 el 87 por 100.

8. En opinión de Polyá Agerit (Administración de Geología, EE. UU.), las reservas mundiales de carbón, situadas en profundidad inferior a 900 metros, actualmente se estiman en 2.320 miles de millones de toneladas. El consumo de carbón hasta el final del presente siglo se compone de 435.000 millones de toneladas. De esta manera, en su opinión, con las reservas que se han quedado en las entrañas habrá suficiente hulla para los siglos siguientes. Según datos de algunos sabios soviéticos, habrá bastantes reservas mundiales de carbón para tres o cuatro siglos. Lo último es más verosímil.

9. La máxima discrepancia se encuentra en la estimación de la situación de las reservas de petróleo. Muchos sabios consideran que las reservas de petróleo se agotarán en el curso del siglo. Los enfoques desde semejante punto de vista parten de que después de la segunda guerra mundial ha empezado un proceso de reducción de la importancia relativa del carbón y ha aumentado la participación del petróleo y del gas natural en la balanza económica de casi todos los países del mundo. En el año 1959, la proporción del carbón en la balanza mundial de energía (expresada en cálculo del combustible convencional) se componía del 43 por 100; la del petróleo, del 25,7 por 100; la del gas natural, del 11,2 por 100; la de la leña y los desperdicios de la producción agrícola, del 13,8 por 100, y la de la energía hidráulica, del 6,3 por 100. Con especial intensidad se ha verificado el aumento del consumo de los productos petrolíferos, después de la segunda guerra mundial, en los países altamente desarrollados en el aspecto industrial. Así, por ejemplo, en el período 1929-1937, en los países actualmente ingresados en la Comunidad Económica Europea, el consumo anual de petróleo ha aumentado por término medio en el 0,4 por 100, y a partir del año 1948 en el 5,4 por 100.

Importancia relativa de determinadas fuentes de energía de la balanza energética de combustible de los países capitalistas de la Europa Occidental (Porcentajes)

	Años				
	1948	1955	1960	1965 (valuación)	1975
Carbón	79,7	69,8	64,6	51,7	42,3
Petróleo	10,4	19,6	30,3	34,1	41,5
Gas natural	0,1	0,9	1,8	3,2	8,7
Energía hidráulica . .	6,2	7,2	3,3	8,7	9,0
Energía atómica	—	—	—	1,6	2,5-5,0
Otras	3,6	2,5	—	2,1	1,7

10. La importancia relativa del petróleo en la balanza energética de la Europa Occidental ha aumentado del año 1948 al año 1960 casi en tres veces. Según la estimación de la Comisión de Energía de la Comunidad Económica Europea para el año 1975, en los países de la Europa Occidental el consumo de energía habrá aumentado en el 65 por 100 y la participación del petróleo y del gas en la balanza de la energía alcanzará el 50,2 por 100. En todos los países capitalistas del mundo la proporción del petró-

leo en la balanza de energía desde el año 1963 hasta el 1975 habrá aumentado del 46 por 100 al 49 por 100; la del gas, del 15 al 18 por 100. De esta manera la proporción del petróleo y del gas constarán en los países capitalistas de dos terceras partes del consumo total de energía. Es importante observar que un proceso similar se verifica también en los países que o no tienen en absoluto fuentes propias de petróleo, o sólo extraen de su suelo cantidades insuficientes. Así, la extracción de petróleo en los países ca-

pitalistas de la Europa Occidental en 1962 ha alcanzado 15,6 millones de toneladas, y el consumo de los productos petrolíferos, 206 millones de toneladas.

11. ¿Con qué recursos cuenta actualmente la humanidad y por cuánto tiempo puede orientarse en ellos?

12. Según los cálculos del geólogo americano Wise, las prospecciones totales de las reservas de petróleo en el mundo se componen de 270.000 millones de toneladas, de ellas ya extraídas 20.000 millones, y 20.000 millones de toneladas deben ser descubiertas. Además, a su parecer, pueden extraerse suplementariamente, por métodos reiterados, 200.000 millones de toneladas. Otros estiman los recursos de petróleo en 180; unos terceros, en 570 miles de millones de toneladas. Semejantes diferencias en las estimaciones de las reservas mundiales de petróleo demuestran que son muy eventuales. Algunos investigadores han expresado su opinión acerca de que se acaba la era del carbón, que la era del petróleo toca a su fin y que una nueva fuente de energía —la energía atómica— sustituirá impetuosamente a las habituales fuentes primarias de la balanza de energía. Tal convicción, por lo visto, se funda en los últimos éxitos de la ciencia y de la técnica. A nosotros nos parece que precisamente estos éxitos reforzarán todavía más el papel del petróleo, de lo cual sirve como confirmación el desarrollo de la técnica reactiva.

13. En los últimos años, algunos investigadores de los recursos de energía del combustible se inclinan a afirmar que los recursos mundiales del combustible habitual no son tan grandes y que parece que van impetuamente hacia el agotamiento. Así, por ejemplo, uno de los sabios sobresalientes de la India afirma que las reservas de energía, incluidas en las fuentes de tipo usual, se agotarán en la América Latina en menos de cuarenta años, en el Cercano Oriente en menos de sesenta y cinco años y en Asia Meridional y en el Extremo Oriente antes de treinta años, y en Africa antes de ciento treinta y tres años, etc.

14. Aportemos a este propósito nuestras consideraciones.

15. El descubrimiento de yacimientos petrolíferos en una serie de países y continentes del globo terráqueo en los últimos quince a veinte años da testimonio de manera convincente acerca de que el gran descubrimiento y aprovechamiento de los recursos petrolíferos no ha hecho más que empezar. La Rusia prerrevolucionaria

era uno de los países de primera fila en la extracción de petróleo, aunque la extracción de petróleo en su suelo en el año 1913 se componía, en total, únicamente de 10,3 millones de toneladas. Durante los años de poder soviético en la URSS se ha descubierto una serie de nuevos yacimientos que han permitido aumentar la extracción de petróleo en el año 1940 hasta 31,1 millones de toneladas. Después de la segunda guerra mundial, el centro de extracción del petróleo en la Unión Soviética se ha desplazado de la Transcaucasia a la región del Volga y al Ural (región de "Segundo Bakú"), donde en la actualidad se extrae más del 70 por 100 del total del petróleo extraído en toda la Unión. Cuando fueron descubiertos estos yacimientos petrolíferos parecía que era difícil hablar sobre la posibilidad de descubrir nuevas estructuras petrolíferas iguales por su potencia y por sus reservas petrolíferas a los yacimientos de estas regiones, cuya riqueza ha permitido a la Unión Soviética alcanzar una extracción de petróleo en el año 1963 de 206,1 millones de toneladas. Y ahora tenemos todo fundamento para afirmar que la provincia petrolífera potencial más fuerte de la URSS no es la región del Volga y del Ural, sino la Siberiana occidental baja con sus singulares yacimientos. Esta provincia en el futuro constituirá la región petrolífera principal del país. Y puede decirse con certidumbre que éste no es el último descubrimiento de yacimientos petrolíferos similares en la Unión Soviética. Esto mismo puede suceder también en otros países.

16. En los últimos veinte a veinticinco años las reservas mundiales de petróleo han aumentado rápidamente: al principio del año 1939 las reservas localizadas de petróleo, solamente de los países capitalistas, se estimaban en cuatro mil millones de toneladas, y al principio del año 1964 constaban de 40,9 miles de millones de toneladas (de ellas en los EE. UU. 4,7; en Venezuela, 2,4; en Kuwait, 8,7; en Arabia Saudita, 8,1; en el Irán, 4,9; en el Irak, 3,4 miles de millones de toneladas). No hay duda de que las reservas aumentarán rápidamente. Análogamente crece también la extracción del petróleo.

Extracción mundial de petróleo
(Millones de toneladas)

Años				
1900	1925	1950	1960	1963
20	147	521	1.053	1.300

17. Durante el primer cuarto del siglo actual la extracción de petróleo en el mundo ha aumentado en 127 millones de toneladas. En el siguiente cuarto de siglo, para el año 1950, ha aumentado en 374 millones de toneladas y durante los trece años siguientes (para el año 1963), el crecimiento mundial de la extracción de petróleo ha constado de 779 millones de toneladas.

18. Después de la segunda guerra mundial ha empezado la extracción de petróleo en los países en que con anterioridad prácticamente no se extraía—en la República Federal de Alemania, Italia, Holanda, Argel, Libia y otros—. Además del incremento absoluto de la extracción de petróleo en los países extractores de petróleo "antiguos", la importancia relativa de algunos de ellos en la extracción mundial disminuye de año en año. Así, en el año 1950 la fracción de los Estados Unidos era del 51,2 por 100 del total mundial extraído de petróleo, y en el año 1962 del 29,8 por 100. A África y Europa Occidental todavía en absoluto no hace mucho tiempo ni siquiera se les conocía en la estadística mundial de la extracción de petróleo, y en el año 1962 la primera figuraba con una fracción de 3,1 por 100 y la segunda de 1,3 por 100. Un incremento extraordinario de extracción de petróleo en los últimos años en todos los continentes del mundo no significa en absoluto que se verifique el proceso de "barredura" de las entrañas de la tierra de los residuos de petróleo. Por el contrario, esto corrobora una vez más el que la humanidad solamente ha empezado una extensa utilización de los recursos petrolíferos.

19. Algunos geólogos afirman que la humanidad ha utilizado únicamente una décima parte de los recursos mundiales de petróleo. En semejante situación la renovación de las "teorías" acerca de la importancia amortiguada del petróleo y acerca del agotamiento de los recursos petrolíferos en los próximos cien años, y posiblemente más, está desprovista de fundamento. Además, conviene contar con que durante el siglo transcurrido en algunos yacimientos petrolíferos locales se extrajo del subsuelo del 15 al 25 por 100, después que este yacimiento se había considerado "agotado" y se abandonaba. Incluso con el actual nivel de la técnica, cuando se emplea extensamente el apoyo artificial de presiones laminosas, rupturas hidráulicas de láminas petrolíferas y métodos reiterados de explotación de los yacimientos, se extrae en promedio de petróleo: en los Estados Unidos, el 30 por 100 (aunque según determinados yacimientos el coeficien-

te de restitución petrolífera alcanza el 85 por 100), en Venezuela menos del 25 por 100 y en la mayoría de los países del Cercano y Medio Oriente, aproximadamente el 30 por 100. Así, pues, gran parte del petróleo queda en las entrañas en yacimientos abandonados. Los métodos de repetición de extracción han aumentado significativamente la extracción de petróleo de las entrañas. Es necesario conseguir que se empleen métodos de nueva reiteración. Ellos aumentarán todavía más los recursos petrolíferos del mundo. Al calcular los recursos petrolíferos del futuro no conviene olvidar la hipótesis de que una sexta parte de la tierra firme contiene en sí yacimientos de petróleo y de gas natural, si bien hasta los tiempos actuales se ha investigado cuidadosamente sólo el 5 por 100 de estos territorios.

20. La técnica actual permite efectuar perforaciones petrolíferas a una profundidad de 3.500 a 5.000 metros, e incluso más; todavía en el año 1935 la profundidad media de las perforaciones petrolíferas en los Estados Unidos se componía solamente de 841 metros, y en el año 1962 de 1.311. En la actualidad en una serie de países extractores de petróleo (México y otros) la profundidad media de las perforaciones ha superado los 2.000 metros, y en determinados países la máxima profundidad de la perforación ha alcanzado incluso 6.000 y 7.850 metros. El sondeo con perforaciones profundas permite descubrir yacimientos de petróleo allí donde anteriormente no se conjeturaba su existencia.

21. Los descubrimientos de los últimos años nos convencen cada vez más de que los triunfos de la ciencia y de la técnica actuales permiten a la humanidad ensanchar significativamente todavía los recursos de petróleo que no conoce. Es muy posible que las magnitudes de estos recursos, desde el punto de vista de nuestras ideas actuales, sean astronómicas. En esto a nosotros, una vez más, nos convence el hecho del descubrimiento de los yacimientos petrolíferos fuera de serie en la Unión Soviética (Región del Ural y del Volga y países bajos de Siberia occidental), en Argel, Libia y en otros países. Existen hipótesis de que grandes recursos de petróleo pueden ser descubiertos en las zonas próximas de los mares y de los océanos.

22. Algunos investigadores nos advierten acerca del desarrollo de la química petrolífera y son propensos a exagerar las dimensiones del consumo de la materia prima petrolífera para

estos fines. Semejante temor no tiene fundamento, a pesar de los rápidos ritmos de desarrollo de esta producción. Es suficiente manifestar que en el año 1962 el gasto de petróleo para producción de productos químicos derivados del petróleo, en los países europeos occidentales, se componía, en total, de sólo seis millones de toneladas y, en ese mismo tiempo, el consumo general de todos los productos petrolíferos en estos mismos países, en el año 1962, se componía de 206 millones de toneladas. En la actualidad la industria química del mundo consume en calidad de materias primas solamente el 2 por 100 de la extracción mundial de petróleo (en los Estados Unidos aproximadamente el 5 por 100). Por consiguiente, no hay fundamento para temer que el desarrollo de la química petrolífera cause "daño" al consumo de petróleo para fines de energía.

23. Todo lo que se ha dicho anteriormente, en mayor grado es aplicable también a los recursos de gas natural.

24. Al principio de nuestro siglo, del volumen total del consumo mundial de las fuentes primarias de energía, la parte del gas natural resultaba ser menor del 1 por 100, y en el año 1963 ya del 15 por 100 (en los Estados Unidos, del 34 por 100). Las reservas mundiales de gas natural en la actualidad se estiman de 110 a casi 600 trillones de metros cúbicos (de los cuales 60 trillones de metros cúbicos proceden de la Unión Soviética). En los últimos años las riquezas de los yacimientos de gas natural se descubren allí donde, hasta entonces, no había noticia de su existencia. Solamente en el yacimiento de Slojteren (Holanda) las reservas de gas natural se estiman en 400 millares de millones de metros cúbicos, y en el yacimiento de Jassi-R-Miel (Argel) aproximadamente 900 millares de millones de metros cúbicos.

25. Las reservas de gas natural en el mundo también se localizan de manera desigual. Entre los países capitalistas, la máxima cantidad de recursos de gas de los cuales se tiene noticia ocurre por parte de los Estados Unidos (aproximadamente ocho trillones de metros cúbicos, y si se tienen en cuenta también las previsiones, entonces 65 trillones de metros cúbicos).

26. Los recursos de gas natural hasta ahora en muchos países no se utilizan. Así, las reservas de gas natural en Venezuela se estiman en 935.000 millones de metros cúbicos, y su extracción anual allí (juntamente con el gas del petróleo) se componía en el año 1962 solamente de 36.000 millones de metros cúbicos, de los cua-

les 15.000 millones se quemaban en alumbrado. Se ha calculado que desde el año 1937 en Venezuela se pierde gas en la cantidad de aproximadamente 450 millones de dólares. El ejemplo de Venezuela no es aislado. Se utilizan poco los recursos de gas en Africa, Asia y los países del Cercano y del Medio Oriente. Es suficiente revelar que solamente en el año 1961 en los países extractores de petróleo del Cercano Oriente se quema en alumbrado una cantidad de gas natural que equivale en energía calórica a 19 millones de toneladas de petróleo. Por su valor esto representa 247 millones de dólares. Durante todo el tiempo de explotación de los yacimientos petrolíferos de esta región se han quemado (en equivalencia con el petróleo) 440 millones de toneladas con un valor de 5.700 millones de dólares. En los tiempos actuales las pérdidas de gas en los países del Cercano y del Medio Oriente, de Africa y de Venezuela alcanzan en su equivalencia con la sustancia del petróleo no menos de 33 millones de toneladas por año. Es preciso pensar se ponga fin a una manera anti-económica de aprovechar una de las más preciosas fuentes de energía. En grandes cantidades, en los Estados Unidos se utiliza el gas natural. En el año 1960 el consumo mundial de gas se componía aproximadamente de 460 millares de millones de metros cúbicos, de los cuales casi el 80 por 100 correspondía a los Estados Unidos. Todo esto da fe de que en lo referente al aprovechamiento de los recursos del gas natural la humanidad no ha hecho nada más que empezar.

27. No está de más hacer notar que en la mayoría de los países extractores de petróleo la prospección y la búsqueda precisamente de los yacimientos de gas ha empezado por completo hace poco tiempo, y en algunos de ellos no se ha empezado hasta ahora.

28. Muchos investigadores de los recursos energéticos mundiales por esta misma razón no aplican en absoluto en el cálculo las pizarras combustibles y las rocas bituminosas, cuyos yacimientos mundiales, en los tiempos actuales, incluso en prospecciones por lo bajo se estiman en 200 millares de millones de toneladas de combustible convencional. Sus yacimientos en algunos países son muy grandes y para la extracción industrial no existen obstáculos técnicos insuperables.

29. Las reservas mundiales localizadas de turba se estiman en 225.000 millones de toneladas, que son equivalente de 100.000 millones de toneladas de combustible convencional. Se utili-

zan estas reservas de manera insuficiente y sólo en determinadas regiones.

30. Los recursos de energía hidráulica en el mundo en los tiempos actuales, se utilizan en menos de un 10 por 100. La experiencia de algunos países que disponen de grandes recursos de energía hidráulica, demuestra que en cierta etapa estos países prefieren utilizar petróleo. En el año 1937, en Europa occidental, la proporción de energía hidráulica era del 6 por 100 de la cantidad total de energía producida; en el año 1955 del 8 por 100 y en el año 1962 del 8,5 por 100.

31. ¿Es posible que en los próximos decenios (digamos a fines del siglo actual), junto a la presencia de los recursos de carbón, de petróleo, de gas y de otras fuentes primarias de energía, se convierta en fuente fundamental de energía la energía atómica?

32. Los primeros años después de la segunda guerra mundial en la literatura científica y técnica de una serie de países, a este propósito, se expresaron las más optimistas afirmaciones. Así, en el año 1953, en el informe de la Comisión Americana para la Energía Atómica, se manifestaba que en el año 2000 todas las fuentes provechosas, en cuanto a su utilización, de las formas habituales de energía estarían agotadas. Los sucesos del Canal de Suez reforzaron todavía más la posición de los partidarios de un rápido desarrollo de la energía nuclear. No obstante, el descubrimiento de nuevos yacimientos de petróleo y de gas modificaron estas opiniones. Las primeras previsiones del desarrollo de la energía nuclear fueron demasiado optimistas. Es notorio que uno de los dominios del empleo de la energía atómica para fines pacíficos es el utilizarla para la producción de energía eléctrica. Según datos de la Secretaría del Organismo Internacional para la Energía Atómica, en el año 1962 en seis países del mundo funcionaban diecinueve estaciones eléctricas atómicas con una potencia total de 1.600 megavoltios. Se supone que al principio del año 1965 el número de estaciones eléctricas crecerá hasta 55 con una potencia total de 4.500 megavoltios, y para el año 1970 hasta 15-18 miles de megavoltios. Estas potencias no son tan grandes como habían pronosticado algunos autores hace algunos años.

33. En el mundo capitalista, como adversarios de la construcción de estaciones eléctricas atómicas resaltan los monopolios del petróleo y del carbón. Pero éste no es único obstáculo en el camino de la implantación de la energía atómica. Se tienen todavía una serie de problemas

no resueltos relacionados con la explotación de las estaciones eléctricas atómicas. Precisamente por estas causas las estaciones eléctricas atómicas construidas en los años 1957-1960 dieron una energía de cinco a diez veces superior al coste de la energía producida en las estaciones eléctricas térmicas. Ciertamente, las estaciones eléctricas atómicas construidas en el año 1961 fueron ya dos y tres veces de coste inferior a las precedentes. Aunque no existen dudas en esto, es decir, que el coste de la energía atómica se reducirá gradualmente y, probablemente, en un tiempo no lejano, cuando sea igual o incluso más barata que la energía de las estaciones eléctricas térmicas, es poco probable que la construcción de estaciones atómicas sea provechosa en cualesquiera regiones, especialmente en aquellas donde se tienen otras fuentes habituales y baratas de energía.

34. El coste de la energía atómica en los tiempos actuales se determina fundamentalmente por los desembolsos de capitales y, en menor grado, por los gastos de explotación. Durante los dos decenios últimos, en los Estados Unidos se gastaron en la investigación sobre la energía atómica más de mil millones de dólares y, mientras tanto, no se ha tenido éxito en conseguir que la energía nuclear pudiese competir con las fuentes habituales de energía. Por esta razón, no es extraño que en los dos o tres años últimos las previsiones sobre las dimensiones del empleo de la energía nuclear fuesen más moderadas. Según los últimos datos, la necesidad total de los recursos energéticos en los Estados Unidos, en el año 1980, se estiman aproximadamente en 2.850 millones de toneladas de combustible convencional (que supera en el 75 por 100 el nivel del consumo de energía del país en el año 1960); la proporción de energía eléctrica atómica en el volumen total de producción de energía eléctrica en el año 1980 alcanzará solamente el 5 por 100.

35. La importancia relativa de la energía nuclear en la balanza energética total de los países europeos occidentales en el año 1980 también se estima en dimensiones de 5 por 100, con un máximo de 7 por 100, del consumo total de energía. Conviene no olvidar tampoco que en algunas ramas de la industria es más económico utilizar el petróleo. Especialmente limitadas son las posibilidades de empleo de la energía atómica en el transporte, donde dista mucho de sustituir en todos los casos al petróleo.

36. A nosotros nos parece que las previsiones sobre las pequeñas dimensiones de la posible

utilización de la energía nuclear en los próximos dos decenios están próximas a la realidad. No obstante, esto no significa en absoluto que existan fundamentos para apreciar pesimistamente el futuro de la energía nuclear. Por el contrario, se puede afirmar sin temor que los éxitos de la ciencia y de la técnica actuales permiten resolver con éxito, también bajo el aspecto económico, la producción de energía atómica. En esto no debe haber duda. Pero en el siglo actual la energía atómica, por lo visto, servirá de fuente suplementaria de energía al carbón, al petróleo y al gas. Incluso, con ocasión de la existencia de una energía atómica barata, visiblemente el petróleo todavía, durante largo tiempo, jugará un papel importante en la energética y gradualmente se ampliará el dominio de su utilización en otras direcciones, particularmente en aquellas sobre las cuales nosotros ahora hablamos con timidez.

37. En el año 1963 el Sexto Congreso Mundial del Petróleo celebrado en Frankfurt am Main, especialistas franceses presentaron la memoria "Desparafinización de los productos petrolíferos por métodos microbiológicos con obtención de concentrados vitamínico-albuminados". En este informe demostraron que en los tiempos actuales el déficit de productos alimenticios cárnicos en el mundo se estima en 15 millones de toneladas por año. Para la liquidación de esta insuficiencia se necesitan no menos de cuarenta años en el caso de que el desarrollo de la economía transcurra en condiciones favorables, pero la cifra de población del globo terráqueo durante los mencionados cuarenta años aumentará significativamente. Por lo tanto, y con ocasión de condiciones favorables de desarrollo de la economía, la insuficiencia de pro-

ductos cárnicos durante los próximos cuarenta años es posible que se elimine. La humanidad debe buscar medios reales de resolver los problemas de la producción de carne o de productos sucedáneos. En opinión de los autores del informe, la obtención de concentrados albuminosos de los productos petrolíferos permite resolver este problema en corto plazo y económicamente. Afirman que el costo de los concentrados alimenticios del petróleo será quince y posiblemente también treinta veces más barato que el costo de los productos cárnicos. Con fundamento en los cálculos los autores han llegado a la conclusión de que el déficit de productos albuminosos puede ser cubierto mediante la utilización solamente del 1 por 100 de la extracción mundial de petróleo con base parafínica.

38. A primera vista las conclusiones de los investigadores franceses pueden interpretarse como lindantes con la fantasía pero no cabe duda de que ya en los años próximos el petróleo será todavía más ampliamente utilizado para la producción de sucedáneos de productos alimenticios (alcoholes, grasas, etc.) y también de productos para el alimento de los animales y, en el futuro, probablemente, también para la producción de algunos concentrados alimenticios.

39. En este informe nosotros no nos hemos referido a los recursos de la energía solar, de las corrientes marinas y otras fuentes de energía, cuyo aprovechamiento exige grandes desembolsos de capitales. Su utilización en gran escala no constituye un problema apremiante de nuestro siglo, tanto más que las reservas de las fuentes usuales de energía en el mundo se consideran plenamente suficientes para más de un siglo.

¿Es posible la utilización más racional de los recursos naturales y de la mano de obra? Esbozo de una solución basada en la experiencia de Rumania

COSTIN MURGESCO

1. El rasgo más perturbador del subdesarrollo reside en el hecho de que afecta a los países que, por regla general, disponen de recursos naturales ricos y de una mano de obra abundante. Esta situación paradójica ha sido engendrada por el imperialismo; hay, por tanto, causas de orden histórico en las cuales no tenemos intención de detenernos.

2. La mencionada paradoja reviste un carácter trágico cuando se comprueba que, una vez entrados en la escena de la historia como estados independientes, numerosos países subdesarrollados ven las premisas de su bienestar transformarse en factores que frenan su progreso. Sus recursos naturales son exportados en forma de materias primas, en condiciones desventajosas, lo que implica pérdidas de orden económico. Se preconizan medidas anticonceptivas destinadas a reducir el incremento de la población, que es un factor principal de producción y de consumo de todo país.

3. Teóricamente se pueden establecer, y se han establecido, diferentes correlaciones cuantitativas generales entre el incremento de la población, el ritmo de crecimiento económico, la parte de la renta nacional dedicada a la inversión, etc. Pero el problema que nos preocupa es el de saber cuáles son las orientaciones concretas de política económica más adecuadas para que semejantes correlaciones puedan conducir a una mejor utilización de los recursos naturales en interés de la mejora de las condiciones de vida de una población en crecimiento.

4. Intentaremos responder a la pregunta formulada, refiriéndonos a la experiencia de Rumania. Es cierto, por lo demás, que los factores determinantes y la eficacia de la política económica de un país están indisolublemente ligados al orden socioeconómico correspondiente, al cuadro institucional en el cual se verifi-

ca y a la creación de las condiciones previas necesarias para la realización del objetivo asignado.

5. En ciertas regiones del mundo, a causa del régimen de la propiedad territorial, importantes superficies permanecen sin cultivar, mientras que grandes masas de campesinos no encuentran trabajo en la agricultura. Prácticamente esto significa que la sociedad desperdicia, a la vez, uno de sus más importantes medios de producción (la tierra) e inmensas cantidades de energía humana. Mencionamos este aspecto porque consideramos que la transformación de las estructuras agrarias, en interés del campesinado, representa una de las condiciones necesarias de la utilización racional de los recursos naturales y de la mano de obra. En Rumania, la implantación de una reforma agraria radical, en 1945, poniendo fin a los vestigios de una agricultura semifeudal, no sólo ha satisfecho las exigencias de justicia social, sino que ha contribuido también a la extensión del mercado interior para la industria. En el transcurso del período 1950-1960, la cooperativización de las explotaciones campesinas ha provocado un progreso todavía más potente en esta dirección. La realización de la concordancia del régimen agrario con las exigencias del progreso agrícola ha desencadenado una verdadera reacción económica en cadena, esencial para el momento de la puesta en marcha: aumento de la demanda rural de productos industriales; desarrollo de la producción industrial, absorbiendo una parte importante de la mano de obra rural; incremento de la demanda urbana de productos agrícolas que, a su vez, ha estimulado un nuevo desarrollo de la producción agrícola y de las rentas de los agricultores, etc.

6. En ciertas regiones del mundo, no sólo la tierra, sino también los recursos del subsuelo,

los bosques, los recursos hidráulicos, etc., se desperdician bajo diferentes formas. La liquidación de esta situación anormal y el paso a una utilización racional de los recursos naturales no pueden realizarse más que sobre la base de una política de desarrollo económico rigurosamente coordinada y escalonada. Asegurar la soberanía nacional permanente sobre las riquezas y recursos naturales del país es la primera condición de la elaboración y, sobre todo, de la puesta en práctica de semejante política. Los estudios emprendidos por la Organización de las Naciones Unidas han puesto en evidencia la diversidad de las medidas adoptadas por los diversos países en esta materia¹. En Rumania, la política de explotación de los recursos naturales se apoya en la posesión por el Estado de los principales medios de producción; su nacionalización, en 1948, ha cedido el paso a la planificación del desarrollo de la economía nacional, haciendo esta planificación posible y necesaria.

7. La palanca principal de una política que se propone la utilización racional de las materias primas y de la mano de obra, es la industrialización.

8. En Rumania, la orientación principal de la industrialización se basa en el deseo de explotar los recursos naturales de una manera compleja y superior, lo que tiene por consecuencia el aumento de la cantidad y de la gama de productos de uso obtenido por cada unidad de materia prima y, sobre esta base, la extensión de las relaciones comerciales exteriores y la mejora de la relación de los cambios internacionales.

9. La mejor explotación de las materias primas implica la adopción de todo un sistema de medidas, a saber: el inventario de todos los recursos naturales; su introducción gradual en el circuito económico, sobre la base de una relación racional entre las cantidades explotadas y las reservas conocidas; el establecimiento de las proporciones más ventajosas para la utilización de cada materia prima en todos los sectores de la economía; la correlación de los ritmos de crecimiento de las capacidades de producción para las diferentes fases de proceso: extracción, transformación primaria, transformación secundaria, etc.

10. En lo concerniente a los resultados que se pueden obtener por este procedimiento, vamos a mencionar un ejemplo. En la industria del petróleo, de 1959 a 1963, las cantidades de petróleo bruto sometidas al refinamiento se han incrementado en el 7 por 100, el número de los asalariados ha aumentado en el 18 por 100 y el valor de la producción global en cerca del 57 por 100. Semejantes correlaciones entre el incremento de las cantidades sometidas a transformación, el número de los asalariados y el valor de la producción obtenida, que se pueden hallar, también, en otras ramas de la industria rumana, son características del proceso de mejor explotación de los recursos naturales y simultáneamente de una mejor utilización de la mano de obra.

11. La mejor explotación de los recursos naturales implica correlaciones orgánicas entre las diferentes ramas, subramas, productos y subproductos. Tampoco puede realizarse eficazmente más que sobre la base de un desarrollo industrial multisectorial, cuya estructura se determina, principalmente, por las diversas necesidades de la economía considerada y por su base de materias primas, a las cuales se añaden las posibilidades derivadas de la extensión de los intercambios internacionales.

12. Los esfuerzos exigidos por la industrialización se evalúan y justifican en la medida en que los productos obtenidos pueden ser competitivos en el plano internacional. Eso supone, como condición esencial, la necesidad de dotar a las empresas de técnicas modernas. Algunos especialistas oponen a esta exigencia el hecho de que la técnica moderna reclama inversiones de capital desproporcionadas a la mano de obra absorbida. Estudios recientes nos ponen en guardia contra la exageración de esta tesis. Por lo demás, el coste de la inversión para cada nuevo empleo creado difiere sensiblemente de una rama a otra. Ejemplos clásicos los ofrecen la industria de la energía eléctrica, cuyo desarrollo condiciona todo el desarrollo industrial, o la industria química, rama básica para la mejor explotación de algunos recursos naturales importantes (petróleo, gas natural, sal, etc.). En Rumania, si consideramos el volumen de las inversiones por cada nuevo empleo creado, en el curso de los siete años últimos, en la industria textil, como equivalente al índice 1, comprobamos que este volumen ha sido para las industrias mecánicas y de transformación de metales, de 1,26; para la industria de la madera, de 2,55; para la industria de los materiales de construcción, de

¹ Naciones Unidas, *I. Estado de la Soberanía Permanente sobre las Riquezas y los Recursos Naturales; II. Informe de la Comisión de Soberanía Permanente sobre los Recursos Naturales* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 62.V.6).

2,70; que ha alcanzado 6,23 para la industria química y aproximadamente 9,5 para la industria de la energía eléctrica. Al crear la posibilidad de un mejor aprovechamiento de los recursos naturales, el desarrollo multisectorial es también el único en situación de armonizar, a nivel de la economía nacional, ciertas exigencias aparentemente contradictorias: el desarrollo de las ramas de las cuales depende el progreso de toda la economía, pero que tienen necesidad de inversiones específicas más importantes, al mismo tiempo que el desarrollo de las ramas que absorben en más alto grado la fuerza laboral o mano de obra disponible.

13. Se ha notado que en numerosos países en vías de desarrollo, existe una excesiva centralización industrial, que provoca a la vez paro y subempleo en las regiones rurales y escasez de mano de obra en los centros urbanos². Estimamos que el desarrollo multisectorial facilita el emplazamiento de nuevas empresas, según criterios más variados, en función de la especificación de las diferentes ramas y crea, así, condiciones objetivas con vistas a una implantación más racional de la industria en el territorio, implantación susceptible de atraer más fácilmente al circuito económico los recursos de materias primas y de mano de obra de las diferentes regiones del país.

14. La industrialización no puede separarse, en ningún momento, de la necesidad de diversificar e intensificar la producción agrícola, en función de las condiciones naturales del país, de la estructura nacional del consumo y del papel de esta rama en el comercio exterior del país.

15. La diversificación de la agricultura está destinada a facilitar la satisfacción de las necesidades relacionadas con el crecimiento y el perfeccionamiento de la estructura del consumo alimentario de la población y del consumo industrial de materias primas agrícolas. Impide,

por consiguiente, que una parte de los recursos obtenidos por la exportación no sean gastados en importaciones de productos alimenticios y amplía la posibilidad de utilizar estos recursos para inversiones industriales, susceptibles de crear nuevos puestos de trabajo.

16. La diversificación de la agricultura permite realizar, a la vez, una mejor explotación de los diferentes recursos naturales (suelo, clima, relieve, etc.) en las diversas regiones del país, y una utilización más completa de los recursos de mano de obra dentro del marco mismo de la agricultura. Un ejemplo: en Rumania, el gasto de mano de obra, calculado en jornadas de trabajo por hectárea y por trabajador, es, con relación al trigo, dos veces más elevado para el girasol, 5,8 veces para la remolacha azucarera, 9,2 veces en la viticultura, etc. En este contexto puede uno darse cuenta de la importancia del hecho de que, paralelamente a los esfuerzos hechos para aumentar el rendimiento por hectárea de los cereales, han sido ampliadas las superficies destinadas a las plantas industriales, a la viticultura, a horticultura, etc.

17. Intentaremos resumir, con ayuda de algunas cifras, los resultados obtenidos por la experiencia de Rumania. En el curso del período 1951-1963, la renta nacional se ha incrementado al ritmo medio anual de más del 9,5 por 100. El impulso principal lo ha dado la producción industrial, que, en el mismo período, ha aumentado al ritmo medio anual del 13,2 por 100.

18. La población en edad de trabajar ha aumentado en el 12,8 por 100, entre 1951 y 1963; el ritmo intensivo del desarrollo económico ha provocado un aumento de la mano de obra ocupada del 14,6 por 100, lo que significa que se ha podido no solamente asegurar el empleo del incremento de la población en edad de trabajar, sino también la absorción de una parte de la mano de obra disponible durante el período que ha precedido a la planificación de la economía nacional.

² Naciones Unidas, *La Ciencia y la Tecnología al Servicio del Desarrollo*, 8 vols. (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 63.I.21-28).

Minerales y nivel de vida en los países en desarrollo

ZAFER A. SAWAF

PAPEL DE LOS MINERALES

1. Las necesidades materiales de la vida son de tipo diverso: alimentación, vestido, habitación y multitud de otras más o menos importantes. Los servicios son también necesarios y se pagan mediante recompensas materiales. Para crear bienes materiales, satisfacer y mejorar el nivel de vida, han de someterse las materias primas a una serie de procesos, cuyo resultado final es su transformación en bienes de consumo.

2. Las materias primas se clasifican en tres categorías: *a*) recursos minerales (incluyendo los combustibles); *b*) recursos vegetales, y *c*) recursos animales.

3. Los recursos minerales son importantes por sí mismos como materias primas iniciales y como medio de fomentar los otros dos recursos, los vegetales y los animales. El uso cada vez mayor del nitrógeno fijado de la atmósfera, de los fosfatos y de la potasa, constituye la base del creciente rendimiento de las cosechas. La utilización de arados de acero y de tractores para aumentar la productividad en la agricultura es posible gracias a las disponibilidades de menas de hierro y de otros minerales. Los alimentos derivados de la producción agrícola se utilizan para aumentar los recursos animales y obtener alimentos y otros productos esenciales procedentes del reino animal. El uso creciente de combustibles es el fundamento de la enorme elevación de la productividad humana en los tres dominios de la producción: primario (materias primas); secundario (productos manufacturados); y terciario (servicios). Es evidente que la creciente producción y uso de los recursos minerales son unos de los principales factores de la elevación del nivel de vida.

DISPONIBILIDAD DE MINERALES EN UN LEJANO FUTURO

4. La continuada disponibilidad de recursos minerales para un lejano futuro ha sido una constante fuente de preocupaciones para los grandes consumidores de minerales industriales y para los Gobiernos interesados. Parece que en la actualidad el problema no es tan alarmante como lo fue antes del descubrimiento de la energía atómica. Las reservas de uranio pueden proporcionar una provisión, casi inagotable, de combustible mediante la síntesis de sustancias inorgánicas comunes. Con tales cantidades de energía disponible, será posible ahorrar combustibles fósiles para utilizarlos más eficientemente como materias primas y, además, será posible explotar minerales de más baja ley. Esto podría, en otro caso, impedir la inminente escasez de muchos de los minerales industriales, ya que la cantidad total de cada mineral presente en las profundidades explotables es casi un millón de veces la cantidad contenida en las calidades de las menas actualmente explotables¹. J. Gottman cree que es peligroso que se extienda la noción de "recursos naturales"; antes de preguntar dónde se detendrá la naturaleza, dice él, deberíamos tratar de ampliar el campo de los conocimientos². Las materias primas constituyen hoy una gran revolución. Los mercados se están organizando, y de su organización dependerá el grado de bienestar y seguridad de que podrá disponer la humanidad en el futuro.

5. Así, las necesidades que, en cuanto a minerales, tendrá el mundo en el próximo futuro parece que se verán satisfechas mediante una mayor investigación y un mejor uso. Las ne-

¹ Academia Nacional de Ciencias, "Report on energy resources", reseñado en *Chemical and Engineering News*, vol. 41, No. 4 (1963), págs. 25 y 26.

² J. Gottman, *Marchés de matières premières* (París, Armand Colin, 1957), pág. 428.

cesidades remotas se satisfarán mediante el uso de la energía atómica para la explotación de los minerales corrientes y los minerales pobres, y profundizando más en el interior de la tierra.

PROSPECCIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

6. Los recursos minerales se han buscado mucho más a fondo en los países desarrollados que en los países en vías de desarrollo. En el primero de esos dos tipos de países se han estado llevando a cabo, durante largos años, investigaciones geológicas y se han obtenido detallados mapas geológicos. A pesar de esto, la indagación no está completa. Se están descubriendo más minerales. Los países en vías de desarrollo cubren grandes zonas. Muchos de estos territorios o no fueron jamás explorados geológicamente, o no lo fueron en gran escala, y proporcionan ahora mayor oportunidad de hallar recursos minerales. La tarea de explorar esas grandes zonas con la minuciosidad necesaria y en su totalidad, para encontrar los minerales ocultos, y hacer después la prospección detallada, no es fácil. Requiere largos y continuados esfuerzos y métodos científicos modernos.

7. El autor acostumbraba dar un curso de química industrial, y hablando (alrededor de 1950) acerca de los recursos minerales de Siria, solía decir: "No conocemos o no sabemos de grandes recursos minerales", en lugar de "No tenemos grandes recursos minerales". Desde aquella época se ha descubierto petróleo en la parte nordeste de Siria, y también se han descubierto importantes yacimientos de fosfatos,

como resultado de una investigación geológica del país. Los recursos minerales están disponibles para quienes los buscan y encuentran modo de utilizarlos y mercados para lanzarlos. La baja explotación de los recursos minerales no se debe tanto a la falta de estos recursos como a la falta de su búsqueda y de interés por usarlos.

PRODUCCIÓN REAL

8. A pesar del hecho de que la población de los países menos industrializados suma 2,38 veces la de los países industrializados³, su producción minera, en 1958, fue solamente el 25,2 por 100 del valor total agregado en minería⁴. La producción minera en los países industrializados es, según eso, 2,96 veces la de los países menos industrializados, y la producción per cápita es 7,06 veces mayor. La situación real se puede entender mejor examinando el cuadro 1.

³ Los datos estadísticos que se dan en los siguientes párrafos están basados en una población mundial de 3.135 millones en 1962. En la clasificación que de los países hacen las Naciones Unidas se dividen a éstos en dos grupos: países industrializados y países menos industrializados, y esta es la clasificación que aquí seguimos. Las economías centralmente planificadas no se incluyen en esa clasificación, debido a la falta de suficientes datos. En 1962, la población de los grupos industrializados era de 583,6 millones; la de las economías centralmente planificadas, 917 millones; y la de los grupos menos industrializados, 1.635 millones. Por tanto, los países menos industrializados suman el 73,6 por 100 de la población mundial, excluyendo las economías centralmente planificadas, y cuentan hasta 2,38 veces el número de habitantes de los países industrializados.

⁴ *United Nations Statistical Yearbook, 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XVII.1), cuadro 12.

Cuadro 1. Contribución de la extracción de carbón, minerales y petróleo al valor agregado en minería, manufacturas, electricidad y gas, año 1958

	Minería, manufacturas, electricidad y gas	Total	Minería Carbón	Minerales (Industrias seleccionadas)	Petróleo
Peso (porcentaje)	100	9,3	2,4	1,4	4,2
Peso en el índice mundial (porcentaje) de los:					
Países industrializados	89,6	74,8	92,1	69,5	63,8
Países menos industrializados	10,4	24,2	7,9	30,5	36,2
Razón de los países industrializados a los menos industrializados		2,96	10,8	2,27	1,77
Razón per cápita de los países industrializados a los menos industrializados		7,06	25,7	5,41	4,18

9. En el caso de la producción de petróleo, los países menos industrializados hacen la mejor demostración, y la superan aún, en 1962, cuando el índice de producción de esos países aumentó, desde 100 en 1958, a 182 frente a 114 en los países industrializados. Deberá observarse, sin embargo, que la producción principal se concentra en unos pocos países, cuya población es sólo de unos 50 millones, aproximadamente.

10. En el caso de los minerales, la producción per cápita de los países industrializados es hasta 5,4 veces la de la producción per cápita de las naciones menos industrializadas. Al llegar aquí hay que destacar tres puntos. El primero es el pequeño peso (1,4 por 100) respecto a los minerales en el índice mundial. Es claro que los minerales, como tales, no agregan mucho a la renta mundial. Su papel es relativamente mayor en los países menos industrializados, pero no asciende a más del 4 por 100 aproximadamente ($1,4 \times 305/10,4$).

11. El segundo punto es que la producción de minerales en los países menos industrializados está aumentando a un ritmo menor que en los industrializados (en 1962, el índice de producción, 120, comparado con 122 para los industrializados, producción de 1958 = 100). Esta tasa de aumento es aún menor que el crecimiento de la población de los países menos desarrollados entre 1958 y 1962, que fue un 21 por 100.

12. El tercer punto es que la producción de minerales en los países menos desarrollados es generalmente para la exportación. En la mayoría de los casos fue fomentada por los países industrializados y muy a menudo para el consumo en estos últimos países. Así, pues, los países menos desarrollados no se benefician de esos minerales desarrollando la producción industrial. Los métodos y maquinaria modernos en la explotación de las minas contribuyen también a que disminuya el papel del pueblo local en la explotación de las minas por sí mismo.

13. En cuanto al carbón, desempeña un pobre papel en los países menos industrializados. Una diferencia importante con respecto al petróleo es que la mayor parte del carbón producido es para el uso local y no para su exportación a los países industrializados.

14. El cuadro 2 indica la participación de los países menos industrializados en la producción mineral. Es evidente que el papel de estos países tiene importancia, como suministradores de algunos minerales de vital interés.

Cuadro 2. Producción de minerales, contribución de los países menos industrializados, 1961

(Porcentaje)

Carbón de piedra	9,3
Lignito	7,4
Gas natural	5,6
Petróleo	57,5
Manganeso, mineral de	72
Hierro, mineral de	34
Cobre, mineral de	52
Plomo, mineral de	50
Cinc, mineral de	37
Estaño, mineral de	95
Bauxita	77
Cromo	65
Molibdeno	6
Vanadio, mineral de	16
Volframio, mineral de	61
Níquel, mineral de	24
Cobalto, mineral de	91
Antimonio, mineral de	44
Mercurio, mineral de	41
Diamante	90
Asbesto	14
Sal	37
Azufre	36
Fosfatos	45
Potasa	42

FUENTE: Calculada por las cifras que figuran en *United Nations Statistical Yearbook, 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XVII.1), cuadro 12.

CONTRIBUCIÓN DE LOS MINERALES AL NIVEL DE VIDA EN LOS PAÍSES MENOS INDUSTRIALIZADOS

15. La producción de minerales en los países menos industrializados puede acabar de dos formas diferentes o en una combinación de éstas: a) exportación, y/o b) elaboración o transformación local hasta diversos grados. La exportación de minerales se enfrenta con el problema de las fluctuaciones de los precios y de la demanda. Por lo general, el precio del mineral exportado no está controlado por el país exportador, y es igual al precio local en los países industriales, menos las cargas del transporte y algún impuesto importante que pueda existir, si tal importación está libremente permitida. En la mayoría de los casos el precio no es el determinado en un mercado libre, de acuerdo con la ley de la oferta y la demanda, sino que es controlado por organizaciones privadas y/o gubernamentales,

que tienen la facultad de prever las fluctuaciones en la oferta y la demanda y que pueden, incluso, iniciar tales fluctuaciones. Este problema se discutió largamente en la última Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo, y se hizo una serie de recomendaciones que puede mejorar la situación⁵.

16. El valor real de los minerales no es el valor corriente. El valor real es su utilización como materia prima para la producción industrial, como fuente de fertilizantes para incrementar los rendimientos de las cosechas y como una fuente de energía para aumentar la productividad humana. Los países menos industrializados no sacan todo el partido que deberían sacar del uso de los minerales. Considerando el beneficio obtenido de los recursos minerales al aumentar el rendimiento agrícola, el cuadro 3 indica la cuantía en que el consumo de ferti-

⁵ Naciones Unidas, «Recommendation on minerals and fuels», *Actas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo*, vol. I, *Acta final e Informe* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.II.B.11), anexo A.II.9.

lizantes en los países menos industrializados está por debajo del de los países industrializados:

Cuadro 3. Consumo de fertilizantes per cápita, 1961/1962

	Nitrogenados Kg(N ₂)	Fosfatados Kg(P ₂ O ₅)	Potasa Kg(K ₂ O)
Países industrializados	11,8	12,6	10,6
Países menos industrializados . .	1,6	0,9	0,5

FUENTE: *United Nations Statistical Yearbook, 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XVII.1), cuadros 141 a 143.

17. Satisface observar, sin embargo, que el ritmo del creciente consumo de fertilizantes en los países menos industrializados es más rápido que el de los países industrializados, como se ve en el cuadro 4.

Cuadro 4. Consumo de fertilizantes en los países industrializados y en los menos industrializados

(1.000 toneladas)

	Nitrogenados (N ₂)			Fosfatados (P ₂ O ₅)			Potasa (K ₂ O)		
	1955/1956	1961/1962	Aumento (porcentaje)	1955/1956	1961/1962	Aumento (porcentaje)	1955/1956	1961/1962	Aumento (porcentaje)
Países industrializados . .	4.422	6.863	55	5.930	7.351	24	4.827	6.283	28
Países menos industrializados	1.205	1.205	119	830	1.545	86	413	823	66

FUENTE: *United Nations Statistical Yearbook, 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.XVII.1), cuadros 141 a 143.

18. El uso de combustibles como fuente de energía fue la base de la revolución industrial en Europa y en otras industrializadas partes del mundo. El gran aumento del nivel de vida, que ha tenido lugar en el mundo, no habría sido posible sin el creciente uso del carbón y del petróleo como fuentes de energía. Suponiendo que la potencia media que pudiera generarse por hombre fuera un séptimo de caballo de vapor, y que una transformación eficiente de calor en trabajo es el 35 por 100, nos encontramos con

que una tonelada de petróleo consumida *per annum* es igual al trabajo muscular de diecisiete personas, trabajando ocho horas diarias, 300 días *per annum*. Con esta cifra en la mente es posible apreciar el papel del consumo de combustible en el aumento de la productividad y en la elevación del nivel de vida de la humanidad. El cuadro 5 indica la cuantía del retraso de los países menos industrializados con respecto al consumo de combustible:

Cuadro 5. Consumo de energía
(Millones de toneladas equivalentes de carbón)

	1959	1962	Aumento (porcentaje)	Per cápita, 1962 (Kg. carbón, equivalente)
Mundial	3.940	4.555	15,8	1.465
Países industrializados . . .	2.340	2.690	15	4.710
Economías centralmente planificadas	1.237	1.417	14,5	1.540
Países menos industriali- zados	363	448	23	274

Satisface de nuevo observar también que el consumo de combustible está aumentando a un ritmo más rápido en los países menos industrializados que en los países industrializados.

19. Por lo que se refiere a la utilización de los minerales como materias primas para la producción industrial, los países menos industrializados están muy rezagados, conforme el cuadro 6 ilustra:

Cuadro 6. Producción per capita, 1962
(Kilogramos)

	Acido sulfúrico	Acido nitrico	Sosa cáustica
Países industrializados .	67	10,9	14,3
Países menos industria- lizados	1,13	0,09	0,36

CONCLUSIONES

20. Los países menos industrializados no obtienen bastantes beneficios de los recursos minerales de que disponen. El subdesarrollo de los

recursos minerales se toma realmente como una característica de los países pobres. Los motivos y los círculos viciosos relacionados con ese subdesarrollo se tratan completamente en algunos excelentes textos sobre la materia⁶. El problema es que el subdesarrollo engendra subdesarrollo, y la única forma de romper el círculo vicioso es mediante la voluntad del pueblo a que concierne y la ayuda de las organizaciones interesadas en una duradera paz para la humanidad.

21. Dos principios especiales de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Comercio y Desarrollo declaraban: "Los países en vías de desarrollo deberán... movilizar totalmente los recursos nacionales y llevar a cabo las reformas necesarias." "Los países desarrollados deberán ayudar o suplementar los esfuerzos... mediante el aporte del saber, la pericia y la experiencia, la asistencia financiera..." Es un deber de todos los interesados cuidar de que el principio se cumpla por ambas partes: los países en vías de desarrollo y los países desarrollados. Interesa a ambos por unas relaciones más saludables entre todas las naciones.

⁶ G. Meir y R. Baldwin, *Economic Development* (Nueva York, John Wiley & Son, 1963), parte 3.

La química y los recursos vitales de la humanidad (la utilización de los sucedáneos y su importancia industrial y económica)

N. M. ZHAVORONKOV

1. El problema del suministro a la población de una cantidad indispensable de alimento constituye el más importante problema desde el momento del establecimiento del hombre sobre la Tierra hasta nuestros días. La salud, el estado físico y el desarrollo del hombre, en primer grado, dependen de los alimentos. Su ración se compone de albuminoides, grasas, hidratos de carbono, sustancias minerales y vitaminas, en forma de los diferentes productos de origen vegetal y animal. Según la pintoresca definición de K. A. Timiriázev, el alimento consumido por el hombre y por los animales es la "conserva de los rayos solares", preparada mediante la fotosíntesis por los vegetales, que ejecutan el papel cósmico de intermediario entre el hogar central de la energía en nuestro sistema planetario —el Sol— y la vida en la Tierra. Con ayuda de las plantas verdes se verifica la integración de los recursos de las sustancias orgánicas en la Tierra, consumidas por el hombre en forma de alimentos, ropas, combustibles y otros materiales, y la acumulación en reservas de energía solar en forma de energía química en la sustancia orgánica. La agricultura constituye aquella parte que a través de las plantas inmediatamente cultivadas liga al hombre y su actividad creadora con el Sol, que envía a la Tierra la energía luminosa.

2. Desgraciadamente, el problema básico de la agricultura en el mundo contemporáneo, que es la búsqueda de la posibilidad de conseguir para todas las gentes la cantidad suficiente de productos alimenticios ahora y en el próximo futuro, en la práctica, todavía no está resuelto. En el globo terrestre existen todavía grandes regiones donde millones de personas no reciben alimentación suficiente y completa. Al mismo tiempo, la cifra de población crece continuamente. La población de la Tierra en el año 1964 se componía, aproximadamente, de 3.283 millones de personas. En los tiempos actuales el cre-

cimiento anual alcanza, aproximadamente, 65 millones de personas.

3. El problema de abastecer de productos alimenticios a la creciente población es muy agudo. Según una estimación reciente, del 10 al 15 por 100 de la población padece hambre, y casi la mitad de las personas se alimenta insuficientemente, consecuencia de la insuficiencia nutritiva de los alimentos, a causa de la ausencia de albuminoides de pleno valor.

4. El alimento consumido por el hombre en el período de 24 horas debe constar, por término medio, de 3.300 grandes calorías, con una buena composición de albúminas. Ahora, según los datos de la FAO, esta norma se cumple fundamentalmente para la población de Europa, de América Septentrional y de Oceanía, cuya población se compone solamente del 29 por 100 de la mundial. La población de la América Latina, de África y del Cercano Oriente (17 por 100) recibe por término medio al día 2.400 grandes calorías; el contenido global de las albúminas en los alimentos aquí es suficiente, pero de peor calidad. La población de Extremo Oriente y del Asia suroriental, que constituye aproximadamente la mitad de la población del mundo, consume 2.000 grandes calorías, y menos, por día, con insuficiencia del contenido de albúminas. La situación se agrava porque un extraordinario incremento de la población se observa en aquellos países cuya población es la que más sufre de insuficiencia y deficiencia de sustancias alimenticias. No obstante, también en los países "abundantes" de productos alimenticios, millones de personas no reciben alimentos de pleno valor. El difunto Presidente de los Estados Unidos, Kennedy, en su tiempo se vio forzado a hacer notar que 17 millones de americanos se iban a la cama cada noche hambrientos. Según un comunicado del conocido sabio inglés Boyd-Orr, en la Inglaterra de antes de la guerra, en

uno u otro grado, estaba insuficientemente alimentado el 50 por 100 de la población.

5. Todo esto es la consecuencia de causas sociales, y no la ausencia de posibilidades de alimentar a la población de nuestro planeta. Pese a ello, durante los últimos ciento o ciento cincuenta años nunca faltaron previsiones pesimistas y opiniones sobre la superpoblación como causa única del hambre y de todas las miserias sociales y sobre el acercamiento al agotamiento de los medios vitales de la naturaleza.

6. En la segunda mitad del siglo XIX, cuando estaba establecido por la ciencia que la satisfacción de la necesidad del hombre y de los animales de sustancias alimenticias albuminoideas depende del grado en que se satisface la necesidad de los vegetales de compuestos nitrogenados minerales, se agudizó el problema relacionado con el nitrógeno como uno de los problemas vitales más serios de abastecimiento de la humanidad con sustancias albuminoideas.

7. En el año 1887, el sabio inglés Thomas Huxley manifestó la predicción del final de la civilización contemporánea durante los cincuenta años siguientes al hambre del nitrógeno: el agotamiento del nitrógeno del suelo, así como de toda la producción de los útiles para su aprovechamiento, en calidad de abonos minerales, recursos naturales del nitrógeno en composición, los salitres de Chile. Esta misma opinión, en los años noventa del siglo pasado, la expresó el conocido físico William Crookes. El descollante sabio ruso K. A. Timiriázev, ya en el año 1898, intervino en una conferencia pública sobre "¿Amenaza a la humanidad una próxima destrucción?", que se formulaba como respuesta a la manifestación de Crookes acerca del peligro del hambre de nitrógeno, y de Lord Kelvin, que había pronosticado a la humanidad la destrucción por sofocación general, la asfixia como resultado del agotamiento gradual del oxígeno de la atmósfera. En esta conferencia, K. A. Timiriázev, con la pasión y la persuasión propias en él, no solamente argumentó con agudeza científica el error de la posición de estos descollantes sabios (en lo que ellos mismos asintieron), sino que también expresó una profunda fe en la rápida solución del problema de la fijación del nitrógeno de la atmósfera y la creación de la industria de los abonos minerales nitrogenados. En justicia, es preciso señalar que las tenebrosas perspectivas enunciadas por Wil-

liam Crookes, como convenía aguardar de un sabio actual, fueron iluminadas por el rayo de esperanza en la fuerza de la ciencia. Al principio de nuestro siglo fueron elaborados los fundamentos científicos y los métodos de fijación del nitrógeno de la atmósfera, que se habían puesto al principio del nacimiento de la industria del nitrógeno.

8. La producción mundial de compuestos nitrogenados ha crecido de año en año, y en 1963 se componía de, aproximadamente, 17 millones de toneladas. Desde el principio de su nacimiento hasta los tiempos actuales (incluyendo los años 1963-1964), la industria del nitrógeno ha producido más de 150 millones de toneladas de compuestos nitrogenados (en el cálculo en nitrógeno puro), que son equivalentes a 2,25-2,50 miles de millones de toneladas de cereal.

9. La más siniestra de todas las predicciones pesimistas sobre los destinos de la humanidad es la teoría formulada en el año 1798 por el sacerdote y economista inglés Malthus. De acuerdo con la misma, la población crece en progresión geométrica, y los medios para la subsistencia, en progresión aritmética. Malthus escribió que es necesario limitar la natalidad. El hambre, la miseria, la peste, las guerras, que aumentan la mortalidad, fueron elevadas por Malthus al rango de leyes naturales, cuyo destino era nivelar el crecimiento de la cifra de la población. Esta misantrópica "teoría" se convirtió en el símbolo de las fuerzas reaccionarias. Malthus fue el precursor espiritual de los neomaltusianos contemporáneos, los cuales, de nuevo, intentan demostrar que la superpoblación constituye la causa única de todas las catástrofes sociales.

10. Una de las primeras críticas de las teorías de Malthus fue la de su ilustre contemporáneo, David Ricardo. La criticaron intensamente los círculos progresivos de muchos países.

11. El maltusianismo fue integralmente demolido en los trabajos de los fundadores del comunismo científico, sobre todo Karl Marx y V. Lenin.

12. De los muchos trabajos de nuestro tiempo dedicados a la crítica y al derrumbamiento de la esencia reaccionaria del maltusianismo, es indispensable hacer notar las investigaciones del descollante biólogo brasileño Josué de Castro, divulgados en el libro *Geografía del hambre*, y el trabajo del conocido economista america-

no, profesor de la Universidad de Siracusa, Jacob Ocer, *¿Deben las personas pasar hambre?*

13. Nosotros no planteamos aquí los problemas de citar argumentos adicionales contra la concepción de Malthus. Es suficiente con los que se han expresado. En lo que se refiere a las posibilidades potenciales de los recursos vitales de la humanidad, con una utilización adecuada de los éxitos de la ciencia, prácticamente son ilimitadas.

14. En el libro del sabio soviético K. M. Malin *Recursos vitales de la humanidad* se citan cálculos de los recursos alimenticios posibles, a partir de los recursos de la energía solar. Solamente elevando el nivel medio de los rendimientos de artículos comestibles hasta lograr el de los países avanzados en este aspecto, con las superficies trabajadas actualmente, se podrían obtener cosechas que garantizarían la vida de más de nueve mil millones de seres humanos. A condición de reemplazar, en todas las tierras de vegetación, por cultivos de artículos comestibles alimenticios con la dimensión actual de la fotosíntesis, se podría obtener una masa de medios alimenticios suficientes para la vida de 41 a 58 miles de millones de seres humanos. Si estas mismas conjeturas se extienden a toda la vegetación marina, entonces se podrían tener recursos alimenticios suficientes para la vida de 290.000 millones de seres humanos. Según los datos de que se dispone de toda la energía solar que llega a la superficie de la Tierra, la energía asimilada a cuenta de la fotosíntesis de toda la vegetación del globo terráqueo consta, por término medio, solamente de 0,3 por 100. Las plantas agrícolas aprovechan la energía solar más completamente que la vegetación de la Tierra, en su conjunto. El porcentaje de aprovechamiento de la energía solar se compone, por término medio, del 0,5 al 1,5 por 100, y para tales cultivos, como el arroz, la soja, caña de azúcar, remolacha azucarera y otros varios, se compone incluso del 4 al 5 por 100 de la energía solar caída en las superficies labradas durante el período de vegetación. Existen razones para considerar que el descubrimiento completo por la ciencia, del mecanismo del proceso de la fotosíntesis y el dominio de sus direcciones, dará la posibilidad de elevar el coeficiente de aprovechamiento entre dos y tres veces más.

15. Teniendo en cuenta toda la energía del Sol que llega a la superficie de la Tierra al año ($5,5 \times 10^{20}$ grandes calorías), obtenemos que

en un kilómetro cuadrado de la superficie terrestre (510 millones de Km^2), por término medio cae una energía solar de $1,08 \times 10^{12}$ grandes calorías. Los cálculos demuestran que con el aprovechamiento del 10 por 100 de esta magnitud, en el proceso de la fotosíntesis a lo largo de todo el período de vegetación, con una duración de tal período no inferior a medio año, y teniendo en cuenta que, para la creación de una norma alimenticia anual del hombre, es indispensable fijar 5,0 millones de grandes calorías, se puede obtener, por término medio, con un kilómetro cuadrado, víveres para 10.000 hombres; es decir, para 100 hombres por hectárea.

16. Considerando la superficie sembrada potencial del mundo igual a 100 millones de kilómetros cuadrados (10.000 millones de hectáreas), con los grados de utilización, que anteriormente se han considerado, de la energía solar por las plantas, el trabajo agrario en la tierra firme puede abastecer de alimento de pleno valor a un billón de personas. Con la condición de dominio, en el mismo grado de aprovechamiento, de las plantas del océano mundial, así como de las de la tierra firme, los recursos alimenticios de la Tierra serían suficientes para la vida de tres o cuatro billones de hombres. Estas cifras poseen una significación más de principio que práctica. La cifra de la humanidad se determina no solamente por los recursos alimenticios. Por otro lado conviene subrayar que las cifras obtenidas más arriba de los recursos de medios alimenticios, mediante los recursos de la energía solar, no son todavía posibilidades máximas. No se puede negar la posibilidad de una modificación tan profunda de los vegetales naturales, con cuyo resultado se asimilará de una manera significativa más plenamente la energía solar, de lo que más arriba fue considerado. Mientras luzca el sol y resplandezca el pensamiento en los espíritus de las personas, éstas no tendrán que temblar por su futuro. Indudablemente, la humanidad futura conquistará por la síntesis todos los componentes de los alimentos, por medios puramente químicos, y obtendrá productos alimenticios efectuando la fotosíntesis de los vegetales, así como también descubrirá la manera de transformar directamente la energía solar en eléctrica, con un coeficiente de aprovechamiento más elevado; conquistará la energía nuclear y hará otros muchos descubrimientos, que aumentarán su dominio sobre la naturaleza.

17. El considerable incremento de la población, y el desabastecimiento de una parte importante de la población de la Tierra con productos alimenticios de pleno valor, nos obliga a revelar con tiempo y organizadamente los problemas alimenticios más importantes y a resolverlos de una manera, conforme a plan. El intenso aumento de los recursos alimenticios en los tiempos actuales y en los tiempos más próximos, constituye la tarea actual.

18. Según datos de la FAO, aumenta la producción de artículos alimenticios per cápita de la población. En el curso del decenio de los años 1952-1961, el crecimiento por término medio anual de la población ha sido del 1,9 por 100 y la producción de artículos alimenticios ha crecido por término medio en el 2,75 por 100. No obstante, por efecto del rápido crecimiento de la población en los países menos desarrollados, ha tenido lugar una distribución desigual de este crecimiento, por regiones.

19. ¿Qué medios existen para el aumento de la producción masiva de artículos alimenticios?

20. El medio más rápido es la explotación de nuevas superficies de tierra. Así, por ejemplo, en la resolución del problema de alimentación en la URSS, un papel considerable ha jugado la explotación de tierras anteriormente incultas. En los tiempos actuales, el hombre cultiva, aproximadamente, el 10 por 100 de la superficie terrestre, 1.430 millones de hectáreas. Determinados sabios especialistas consideran que en el globo terráqueo se pueden utilizar para el cultivo de 6.500 a 10.500 millones de hectáreas. Así, en opinión de John Bernal, ya se pueden utilizar ahora para el cultivo 2.670 millones de hectáreas de superficie, es decir, casi el doble de la cultivada. Con algunos gastos de capital, con la adaptación de superficies inexploradas a los métodos actuales de trabajo de la tierra, se pueden incluir ya en la esfera de la producción agrícola 2.820 millones de hectáreas de superficie terrestre. La aplicación de nuevos métodos de trabajo de la tierra dará la posibilidad de utilizar todavía 3.840 millones de hectáreas de superficie. No obstante, según estimaciones de diferentes especialistas, en los años próximos, evidentemente, se pueden agregar a la tierra cultivada 0,5-1 miles de millones de hectáreas y conseguir un aumento de la producción de alimentos de un 25-50 por 100. La explotación de las restantes tierras exige tiempo e inversiones de capitales.

21. El mejor medio para el rápido incremento de la producción de los productos alimenticios y del complemento de las reservas alimenticias insuficientes, lo constituye la quimización de la agricultura y de la ganadería y, sobre todo, la expansión de la producción y el correcto empleo de los abonos químicos, juntamente con la adopción de otras medidas agrotécnicas y perfeccionamientos en la agricultura. Considerable importancia para el aumento de los recursos alimenticios tiene la sustitución de la materia prima alimenticia y de otra clase, por la empleada para fines técnicos por los productos químicos sintéticos, obtenidos a base de materias primas minerales.

22. De la cantidad total de 28 millones de toneladas de sustancias alimenticias para las plantas (calculados en nitrógeno puro, pentóxido de fósforo y óxido de potasio) consumidas en los años 1959-1960, solamente el 23 por 100 correspondían a la participación de países retrasados en el aspecto alimenticio, cuya población se componía del 71 por 100 de la mundial. Las regiones de mejor alimentación —Europa, América Septentrional y Oceanía—, consumieron el 77 por 100 de todos los abonos.

23. Según los cálculos del doctor Russell Coleman, la necesidad mundial de abonos minerales calculados en sustancias alimenticias para el año 1970 se estima en 49 millones de toneladas. En estos datos no se incluyen los referentes a la República Popular China. Partiendo del crecimiento supuesto de la población y del cálculo del consumo de calorías, elaborados por la FAO, la necesidad mínima en sustancias alimenticias de la República Popular China, para la vegetación, en el año 1969-1970, se estima en cinco millones de toneladas (*Chemical and Engineering News*, vol. 41, No. 48, 1963), págs. 84 a 94.

24. Las posibilidades que da el empleo de los abonos son verdaderamente colosales. Basta comparar el rendimiento de una serie de cultivos en algunos países del mundo, según se apliquen o no los abonos en ellos. La aplicación de los abonos químicos en combinación con una buena técnica agraria, regadío, mejoramiento de los terrenos, mutagenes químicos, semillas de las mejores clases, la lucha contra la erosión, todas estas y otras mejoras podrían elevar el rendimiento mundial hasta el europeo occidental, lo que significaría, cuando menos, duplicar la recolección de la producción agrícola en el mundo. En la Unión Soviética, la producción de los abonos minerales en el año 1963 constó

de 19,9 millones de toneladas, en condiciones de unidades, o 4,6 millones de toneladas, en el cálculo en porcentaje de sustancias alimenticias. En ese mismo año, en relación con los problemas de la elevación de la producción agrícola, en el Pleno del Comité Central del Partido Comunista de la Unión Soviética, fue adoptada la resolución de elevar para el año 1970 la producción de los abonos minerales hasta 70-80 millones de toneladas, en condiciones de unidades, o 16,9 millones de toneladas en porcentaje de sustancias alimenticias.

25. Otra condición importante para el aumento de la productividad de la producción agrícola la constituye la aplicación de los medios químicos en la lucha contra las enfermedades de los vegetales, las plantas dañinas y las malas hierbas. Según los datos del Instituto de la Unión para Protección de las Plantas (URSS), las pérdidas anuales a causa de las plantas perjudiciales, las malas hierbas y las enfermedades de las plantas, se componen, por término medio, del 10 por 100 de la cosecha global de los cultivos agrícolas. Cálculos aproximados demuestran que las pérdidas anuales en la Unión Soviética, fundamentalmente en los cultivos agrícolas, se componen aproximadamente de 5.500 millones de rublos. Múltiples ejemplos de todas las zonas agrícolas dan fe acerca del elevado efecto económico de la aplicación de los medios químicos en la lucha contra las plantas perjudiciales, las malas hierbas y las enfermedades de las plantas. Según los datos del Instituto de Investigación Científica de Abonos e Insecticidas (URSS), cada rublo gastado en la defensa de las plantas da, en ese mismo año, por término medio, aproximadamente doce rublos de renta, y en una serie de valiosos cultivos el beneficio alcanza cien rublos.

26. Importancia considerable para el aumento de los recursos alimenticios tiene la quimización de la ganadería. Con la utilización de los alimentos habituales, el coeficiente de paso de energía a los productos de la ganadería se compone, en la producción de carne, del 10 por 100; en la de carne de cerdo, el 20 por 100; en la de leche y la de huevos, el 20 por 100. En los últimos años, en una serie de países, entre ellos la URSS, en la ración alimenticia de los animales se ha elevado el contenido de albúmenes, vitaminas, hormonas, antibióticos, sustancias minerales y elementos poco frecuentes que llevan a una considerable elevación de la productividad, al aumento del grado de asimilación de los alimentos, favorece el crecimiento, disminuye el

porcentaje de morbilidad, etc. Comienzan a emplearse ampliamente en la ganadería los sobre-alimentos bajo el aspecto de urea sintética, de fosfatos, de preparados de cobalto, y también medios alimenticios a base de sustancias no alimenticias. La urea en el estómago del animal rumiante (de las vacas, ovejas), bajo la influencia de los microbios, se transforma en proteínas, las cuales, en determinado grado (25 por 100), sustituyen a los albúmenes de los alimentos. Con esto se amplían los recursos de los albúmenes de los alimentos. Se utiliza para la sobre-alimentación de las vacas; en determinadas normas la urea aumenta, por kilogramo, la producción de carne en 1,8 kilogramos, o la producción de leche hasta diez litros. La producción de la ganadería, obtenida a cuenta del empleo de la urea, supera el coste de la urea, aproximadamente, en diez veces su valor.

27. El siguiente medio importante para el aumento de la producción de artículos alimenticios es el sucedáneo de la materia prima alimenticia, obtenido industrialmente, y también, la liberación de superficies destinadas a cultivos técnicos, a consecuencia de la sustitución de los productos naturales por los sintéticos.

28. El feliz desarrollo de la construcción de maquinaria moderna, sobre cuya base se realiza una compleja mecanización y automatización, se basa en una amplia producción química, incluidas las sustancias plásticas, resinas, fibras artificiales y sintéticas y otros materiales químicos. El asunto consiste sólo, tanto en que estos materiales sintéticos son más baratos y exigen menos gastos laborales para su fabricación, cuanto en que muchas construcciones actuales, sencillamente, no pueden ser fabricadas sin ellos (neumáticos de avión, por ejemplo, sin cordaje de fibras químicas).

29. Los materiales aislantes eléctricos, producidos a base de materia prima natural y vegetal, ya no pueden satisfacer las elevadas exigencias. Y, por el contrario, el desarrollo de la química y de la tecnología de los nuevos productos sintéticos y materiales, incluidos entre éstos las resinas silicio-orgánicas y otros, han creado las premisas indispensables y posibilidades ilimitadas para la obtención de aislantes y otros materiales especiales con propiedades dadas.

30. La importancia relativa de las fibras químicas en el balance mundial de la materia prima textil se compone, aproximadamente, de 23-24 por 100, y teniendo en cuenta su menor

peso relativo, sus pérdidas más bajas en la fabricación y también el más elevado coste de transporte de sus artículos, la importancia relativa de la fibra química en la balanza de la materia textil en los tiempos actuales en el mundo se compone, aproximadamente, del 30 a 35 por 100. La fibra de algodón, en dimensiones de producción, en los tiempos actuales, se encuentra en primer lugar en el mundo, y la fibra química, firmemente, ocupaba el segundo lugar, quedando muy detrás la lana, no hablando ya de la seda natural. El empleo de las fibras artificiales y sintéticas permite utilizar las superficies destinadas al algodón, a la producción de artículos alimenticios.

31. En nuestros tiempos se ha reducido absolutamente la extracción del caucho natural, y la producción del sintético se aproximaba a la producción del natural (2,5 millones de toneladas de caucho sintético y 2,1 millones de toneladas de caucho natural).

32. Una gran cantidad de aceites vegetales y de grasas animales se utilizan en el mundo para las necesidades de la técnica. Al mismo tiempo, los medios sintéticos son tres a cuatro veces más baratos que las sustancias para el mismo destino obtenidas de grasas naturales. Conviene liberar las últimas para utilizarlas según su destino natural que produce gran efecto para el mejoramiento de la alimentación de la población. Tiene lugar el gasto de productos alimenticios en las fábricas de fermentación butílica de acetona. En necesidades técnicas se utiliza también enorme cantidad de fécula alimenticia, caseína, etc.

33. Un medio importante de aumentar la producción de artículos alimenticios consiste en el aprovechamiento de la materia vegetal no alimenticia. El nivel contemporáneo de la tecnología química y de la microbiología técnica permite obtener de la materia vegetal no alimenticia monosacáridos (exosas y pentosas), alcohol etílico, xilita, glicerina, glicoles, sustancias vitamínicas albuminoideas (preparados alimenticios, drogas nutritivas, aminoácidos) y algunos otros productos. Estos productos pueden encontrar aplicación:

a) Inmediatamente en calidad de productos alimenticios.

b) Como sucedáneos de materia alimenticia consumida en fines industriales.

c) En calidad de suplementos nutritivos que proveen a la intensificación de la ganadería.

34. Las fuentes de materia no alimenticia para la obtención de los citados productos son muy grandes. Enormes, por ejemplo, son los recursos, renovados anualmente, de los materiales vegetales con contenido polisacárido en forma de desechos de los aprovisionamientos de leña, de la obtención de tablas, vigas, etc., del trabajo de la madera o carpintería, de desechos de la transformación industrial de la panoja, de las semillas del algodón y del girasol y algunos otros aspectos de materia agrícola, y también de las hierbas silvestres y de las matas. Así, por ejemplo, en el año 1965, en la URSS, los desechos de la industria de la serrería y del trabajo de la madera se componen, aproximadamente, de 60 millones de metros cúbicos, incluidos los desechos blandos, de máxima utilidad para la producción hidrolítica, que será, aproximadamente, de veinte millones de metros cúbicos. En el futuro, el volumen de estos desechos será aumentado. Además, la fuerte reserva de materia lignícola, para la transformación química y bioquímica, la constituyen decenas de millones de toneladas de desechos por la tala, que se forman en la obtención de leñas.

35. En las fábricas de extracción de aceites, de semillas algodonosas que se tratan en la Unión Soviética se obtienen más de 400.000 toneladas de cáscara de algodón, y en las fábricas de prensado, aproximadamente, 200.000 toneladas.

36. En perspectiva próxima, la cantidad de estos desperdicios superará el millón de toneladas por año. La cantidad de vainas de la semilla de girasol, obtenida en las fábricas de aceites, se compone, aproximadamente, de 700.000 toneladas al año. Por millones de toneladas se cuenta el volumen de los desechos de la elaboración del maíz—de las panojas—principalmente.

37. Como proceso fundamental de la obtención de los materiales vegetales no alimenticios la monosis para su tratamiento ulterior químico y bioquímico la constituye la transformación catalítica (hidrólisis) de los tejidos vegetales de los polisacáridos. El rendimiento de la monosis en relación con la materia absolutamente seca con ocasión de la hidrólisis con ácido sulfúrico diluido, se compone de un 48 por 100 de lignina, 50 por 100 de tronchos de maíz, 39 por 100 de vainas de la semilla del girasol. Con ocasión de la hidrólisis la lignina se concentra por el ácido muriático o clorhídrico, con el fin de obtener glucosas alimenticias; la proporción obtenida de

azúcares alcanza hasta el 60 por 100. Como nueva forma de materia para medios alimenticios de los animales de la agricultura, pueden servir los hidrocarburos del petróleo.

38. Como materia fundamental de origen petrolífero para la obtención de concentrados vitamínico-albuminoideos sirven las parafinas líquidas depuradas, de composición normal, con un contenido de no más del 0,5 por 100 de sustancia aromática, y con temperatura de fusión no superior a 30-32 grados. Tales parafinas se separan del gasoil en el proceso de su elaboración para disminución de la temperatura por congelación (obtención de clases invernales y árticas de combustible). Con motivo de la desparafinización de los combustibles de gasoil, con un contenido medio de parafina, la proporción de parafina líquida se compone del 14 al 16 por 100 de la cantidad de materia, y en la desparafinización de las últimas fracciones de gasoil, de petróleos de alto contenido de parafina (del tipo de *estauropolsk* y *manguishlaks*), la proporción de parafina alcanza del 30 al 40 por 100.

39. En la Unión Soviética, las posibilidades potenciales de la separación de las parafinas líquidas, útiles para la obtención de sustancias vitamínicas albuminoideas, por medios microbiológicos, para el año 1970 se compondrán, aproximadamente, de tres millones de toneladas, que pueden asegurar la producción de más de dos millones de toneladas de concentrados vitamínico-albuminoideos.

40. Para los próximos cinco años se planea la construcción de algunas instalaciones para la desparafinización por carbamida, con una capacidad de medio a un millón de toneladas al año (en materia). El coste de producción de una tonelada de parafina, depurada en tales instalaciones, no superará los diez rublos.

41. Especialmente gran importancia tiene para la economía nacional la obtención de sustancias vitamínico-albuminoideas. Los sabios soviéticos han seleccionado clases de levaduras muy productivas, que asimilan bien las pentosas y las exosas de los desechos vegetales hidrolizados. Han seleccionado también nuevas clases de levaduras que utilizan eficazmente los hidrocarburos de las parafinas de composición normal. Se elaboran y se asimilan métodos industriales de obtención de las levaduras, que garantizan la continuidad de todo el proceso tecnológico. Se introducen en la producción nuevos tipos de instalaciones altamente productivos: aparatos para levaduras vegetales, flotadores, separadores, secadores pulverizadores, et-

cétera. A consecuencia de la implantación de procesos progresivos y de aparatos han disminuido los gastos relativos de los productos químicos, de la energía eléctrica y de la de vapor en el tratamiento de las levaduras y, en resumen, ha disminuido su propio coste.

42. Las levaduras alimenticias y los concentrados vitamínico-albuminoideos (CVA) de los hidrocarburos del petróleo, son un producto nutritivo de alto valor. Contienen hasta el 50 por 100 de proteínas digeribles, en cuya composición entran casi todos los aminoácidos importantes, indispensables para el organismo del animal. Las levaduras y el CVA son extraordinariamente ricos en vitaminas y superan holgadamente por este indicador a todos los restantes alimentos y suplementos albuminoideos, tanto de origen animal como de origen vegetal.

43. Las experiencias de muchos años en la aplicación de las levaduras hidrolizadas a la ganadería, demuestra su elevada eficacia. Según los datos del Instituto de Investigación Científica de la Ganadería (VIZH), la aplicación al ganado y al averío de una tonelada de levaduras alimenticias permite obtener adicionalmente 0,75 toneladas de carne de cerdo (peso en vivo) o 2,0 toneladas de carne de ave (peso en vivo), o treinta mil huevos, o de 4 a 6.000 litros de leche. El valor de la producción suplementaria de la ganadería a los precios de compra supera en cuatro o cinco veces el coste de las levaduras empleadas. Existe igual eficacia de aplicación a la agricultura del concentrado vitamínico-albuminoideo producido a base de hidrocarburos de petróleo.

44. Conviene señalar también la importancia de la mecanización de la agricultura, para el aumento de los recursos de las sustancias alimenticias. La sustitución del ganado de labor en la agricultura y en el transporte por máquinas ha aumentado excepcionalmente la productividad del trabajo; de por sí aumentan significativamente los recursos productivos. El grano consumido por el ganado de labor puede ser parcialmente utilizado para alimento de las personas; las superficies agrícolas ocupadas con cultivos de forrajes pueden sembrarse con cultivos alimenticios; los desechos de los cultivos alimenticios y de alimentos en tierras no labradas, pueden servir para engorde de los animales productivos. En los años 1951-1952, se contaban en el mundo 128,1 millones de caballos, mulos y asnos. Además, de los 809 millones de cabezas de ganado bovino, una parte importante se utilizaba como ganado de labor. Los cálculos in-

dican que la completa mecanización de la agricultura y del transporte en las condiciones de los años 1951-1952 podría dar una producción suplementaria para 335 millones de hombres.

45. Examinemos algunas posibilidades potenciales de aumento de la masa de la producción útil para aprovecharla como alimento. Volvamos de nuevo al problema de la fotosíntesis. La producción total de la fotosíntesis de los vegetales verdes en decenas y centenares de veces supera a la que se necesita para proveer al alimento de las personas. Únicamente una parte insignificante de la producción fotosintética de los vegetales se utiliza en calidad de alimentos. Solamente a cuenta de la actividad fotosintética de los vegetales boscosos, anualmente se crean 35.000 millones de toneladas de sustancias orgánicas. Como material alimenticio se utiliza, solamente, en fracciones de porcentaje. Una parte aún menor utiliza el hombre de la producción fotosintética de la flora acuática. Las plantas acuáticas anualmente crean 200.000 millones de toneladas de sustancias orgánicas. Esta producción inmediatamente, o a través de complejas mutaciones alimenticias, sirve como alimento para toda la población animal del agua. No obstante, en la fracción de animales que se pescan, se encuentra solamente una parte insignificante de la misma.

46. Se utilizan más plenamente las plantas cultivadas, cuyo coeficiente de utilización se compone aproximadamente del 20 por 100 de toda la masa viva.

47. Si se calculan los animales-intermediarios, entonces el hombre utiliza todavía aproximadamente el 5 por 100 de las sustancias orgánicas, transformadas primariamente en la fotosíntesis de las plantas alimenticias. El porcentaje total de utilización de la masa viva de las plantas alimenticias y nutritivas agrícolas se puede calcular de 7 a 8 por 100.

48. De estos datos resulta evidente que la producción primaria de la vegetación del globo terráqueo es muy grande. No obstante, se utiliza muy imperfectamente.

49. El aumento de los productos alimenticios no debe limitarse a los modos tradicionales de producción. Es preciso, ante todo, hacer notar aquí el problema de la segregación y de la concentración de las sustancias alimenticias, especialmente de los albúmenes de las masas verdes de los vegetales, de las plantas marinas y de las terrestres, y también, como se ha hecho notar más arriba, la transformación, por métodos químicos o bioquímicos, de masas orgánicas, no

provechosas para la alimentación, en productos alimenticios. En principio, todas las sustancias que se contienen en los vegetales son provechosas para la alimentación, si no para animales, entonces, en pequeña medida, para las esporas y las bacterias, las cuales después pueden ser transformadas en alimento.

50. Para la perfecta y provechosa solución del problema de los recursos alimenticios en las dimensiones necesarias para la humanidad creciente, es indispensable, además del cultivo de las plantas, el descubrimiento de nuevos métodos de utilización de la actividad fotosintética de las plantas de biomasa alimenticias y nutritivas. Uno de tales métodos puede ser el cultivo masivo de las algas unicelulares, el cual, en los últimos años, ha atraído hacia sí la atención de muchos países del mundo. Las posibilidades potenciales en esta dirección son muy grandes. Con cultivo, por ejemplo, de clorales, se puede obtener del gas carbónico, de las sales minerales y del agua una "cosecha" de 20 a 40 toneladas por hectárea de cuenca. Teóricamente, es posible la obtención de hasta 150 a 200 toneladas de biomasa deshidratada al año. Ya en opinión de sabios japoneses, el coste de la albúmina del cloral se iguala con el coste de otros albúmenes. El albumen del cloral puede ser utilizado como alimento para los animales y, después de los correspondientes tratamientos térmicos y de fermentación, también como alimento para el hombre.

51. Con motivo del correspondiente progreso de los procesos tecnológicos de cultivo de las algas unicelulares, también se hallan medios de aprovechamiento alimenticio a los cuales les bastará poseer decenas y centenares de veces menos superficie para la producción de la misma cantidad de masa alimenticia que se produce en la actualidad.

52. Otro método de aumento de la masa de productos alimenticios lo constituye la síntesis química directa de las sustancias alimenticias a partir del gas carbónico, del agua y del nitrógeno del aire. Para la ejecución de tales procesos es indispensable una gran cantidad de energía. Para asegurar el problema del aprovisionamiento de la población con hidratos de carbono mediante la síntesis química, será necesaria para una población de cinco mil millones de personas la producción de 750 millones de toneladas de azúcar, con una reserva de energía de treinta billones de grandes calorías, o 350.000 millones de kilovatios hora. Si se consiguiera realizar semejante síntesis por medios químicos de CO_2

y H_2O con el 10 por 100 de producción de energía, entonces para esto, aproximadamente, se necesitarían dos decenas de centrales eléctricas, tales como la de Bratsk, en la URSS (3,6 millones de kilovatios).

53. En principio, la síntesis artificial de los materiales alimenticios convendrá probablemente en aquellos casos en que surja la necesidad de alimentos con determinados componentes (aminoácidos, vitaminas, algunos preparados albuminoideos, etc.).

54. La utilización del petróleo y de la hulla, en calidad de combustible carburante, ya no puede satisfacer al hombre. Estos aspectos de minerales combustibles ya están próximos al agotamiento en una serie de países, y es imprescindible utilizarlos en calidad de materias primas para la industria química y para la obtención inmediata de medios alimenticios y nutritivos. En calidad de base energética, en primer lugar, debe figurar la energía atómica, utilizable, tanto en uranio natural, como en perspectiva también de carburante termonuclear.

55. La energía atómica proveerá de carburan-

te durante largos años, incluso en presencia de grandísimas dimensiones de consumo de energía eléctrica. En los tiempos actuales, en el mundo, según datos escritos, anualmente se extraen no menos de 40.000 toneladas de uranio. La mitad de esta cantidad bastaría para el trabajo de estaciones eléctricas atómicas de una potencia total de quince a veinte mil millones de kilovatios. Ahora, todas las centrales eléctricas del mundo poseen una potencia de, aproximadamente, un millar de millones de kilovatios. En perspectiva, prácticamente, puede ser y será fuente inagotable de energía la síntesis termonuclear. Son prácticamente ilimitados los recursos de combustible termonuclear que contienen los océanos de nuestro planeta.

56. La aplicación de estas posibilidades a la realidad exige grandes esfuerzos. No obstante, el hombre dispone actualmente de tales conocimientos y técnicas que, si no se utilizan criminalmente para fines de guerra, abrirán grandiosas perspectivas para la elevación del bienestar de la humanidad y, sobre todo, para asegurarle una perfecta alimentación.

RESUMEN DE MONOGRAFIA

La energía en el mundo y los recursos de energía en la República Árabe Unida

F. M. EBEID y T. I. RIHAN

El notable progreso de la industria petrolífera en el mundo se debe, en parte, a la decadencia de otras fuentes de energía, del carbón en particular, pero, sobre todo, a los extraordinarios progresos de la tecnología del petróleo. El petróleo bruto, del cual existen importantes reservas, es hoy la materia prima de una industria en pleno crecimiento, ante la cual se abren vastas perspectivas en el mundo entero.

En caso de escasear, gravemente, las provisiones de petróleo, el carbón podría, en la ma-

yor parte de los casos, sustituir sin inconveniente al petróleo y a la gasolina.

Las necesidades mundiales de energía aumentarán en el curso de los veinte o cincuenta años próximos. Sin embargo, las reservas mundiales de energía constituidas por los combustibles fósiles bastarán para hacer frente a ello.

El memorándum da un breve resumen de otras fuentes de energía: energía nuclear, hidroeléctrica y solar.

Estudia, igualmente, la reciente evolución de la industria petrolífera en la República Árabe Unida, la energía hidroeléctrica que suministrará la gran presa de Asuán y la utilización de la energía nuclear como fuente suplementaria de energía.

ASPECTOS DEMOGRAFICOS DEL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA Y DEL SUMINISTRO DE ALIMENTOS

MONOGRAFIAS

Relaciones entre la presión (o el crecimiento) demográficos, los sistemas de tenencia de la tierra, la parcelación y las costumbres que influyen en la fecundidad en las regiones rurales

MICHEL CÉPÈDE

1. La presión demográfica, acrecentándose, y el hombre, pidiendo siempre más producción al mismo territorio, llegan a agotarlo. Las costumbres que tienden a mantener la fertilidad no son respetadas. Los "intereses de la raza futura"^{1,2}, son sacrificados a la satisfacción de las necesidades inmediatas. La selva, incluso el bosque sagrado, son roturados, "desbrozados", para "hacer tierra de labor".

2. Ese esquema lógico puede ser ilustrado por ejemplos de zonas, otras veces pobladas, que el hombre ha tenido que abandonar al desierto. Desde 1905, A. Woiehoff³ señalaba que más de la mitad de la humanidad vivía entonces entre el grado 20 y el grado 40 de latitud norte, en una zona donde se encuentran los principales desiertos de este hemisferio. De ahí a sacar la conclusión de que la multiplicación humana, en esta zona biológicamente favorable, ha sido la causa de la extensión de los desiertos⁴, no hay

más que un paso. Inversamente, parece que la fertilidad del suelo inglés ha aumentado desde que a su agricultura se le ha pedido menos producción⁵.

3. Sin embargo, en una economía agrícola desarrollada, la fertilidad actual tiene pocas relaciones con la fertilidad natural. La puesta en explotación de las tierras más fértiles, ha necesitado saneamientos, roturaciones, que suponen una densidad demográfica bastante fuerte. Hay un umbral, o nivel, de población para la puesta en cultivo de las tierras más fértiles, por debajo del cual el hombre permanece condenado a una economía de rebusca, de caza y de pesca, que no puede mantener más que a una población escasa y diseminada. El "desierto verde" de la región del Amazonas, con densidades del orden de un habitante por kilómetro cuadrado, está, a veces, "superpoblado". Henri Prat⁶ nos recuerda que, incluso en el paleolítico medio, el globo terráqueo, con una población total de algunos centenares de millares de individuos, un millón como máximo, que vivían miserablemente, estaba superpoblado.

4. La superpoblación es un fenómeno independiente de la insuficiencia de la producción natural, pero es consecuencia de la incapacidad

¹ Michel Cépède, *Du prix de revient au produit net en agriculture*, prólogo de André Mayer (París, Presses universitaires de France, 1946).

² François de Neufchâteau, *Circulaire du 25 Vendémiaire, an VII*.

³ A. Woiehoff, *Verteilung der Bevölkerung auf der Erde unter dem Einfluss der Naturverhältnisse und der menschliche Tätigkeit*, Peterlann's Mitteilungen (Cötha, 1905).

⁴ R. J. Turgot, *Mémoire sur les mines et les carrières*; Lucien Febvre et L. Bataillon, *La terre et l'évolution humaine*. Colección: *L'évolution de l'humanité*, 2.^a ed. (París, 1924).

⁵ Stuart Chase, *Rich land, poor land* (Nueva York, 1937).

⁶ Henri Prat, *Métamorphose explosive de l'humanité* (París, 1960).

en que se encuentra el hombre, a un cierto nivel tecnológico y de densidad demográfica, para apropiarse de los dones suficientes⁷.

5. Por otra parte, los grandes trabajos de saneamiento raramente son hechos por las comunidades campesinas. Por el contrario, los jefes guerreros, que pueden "consumir" la riqueza que constituyen los esclavos, obtenidos baratos, como cautivos, en el curso de victoriosas expediciones, pueden conceder tierras inadecuadas de la "llanura" que, saneadas y cultivadas por esa mano de obra abundante, se vuelven más fértiles que la "montaña", donde al principio se instalaron los campesinos. En toda colonización se asiste a fenómenos análogos y, cuando se han olvidado las importantes inversiones que ha sido preciso hacer, los campesinos comprueban que son propietarios de las tierras más pobres. Se consideran víctimas de una expoliación o, al menos, de una injusticia⁸. Si quieren cultivar tierras mejores les es preciso alquilarlas o comprarlas. Un sistema de tenencia feudal, por otra parte, puede resultar de una verdadera expoliación, sin tener que acudir a las "inversiones": un pueblo invasor puede imponer a los campesinos autóctonos el pagar un tributo o alquiler para continuar cultivando la tierra de sus antepasados y asegurar, por diversas prestaciones, la explotación de las tierras que el vencedor se reserva hacer cultivar para su único provecho, o beneficio.

6. Ese régimen de tenencia es general en toda sociedad agrícola heterogénea. Las clases no campesinas, para poder subsistir allí y consagrarse a sus tareas de sacerdote, de guerrero o de administrador de los asuntos públicos, deben recibir, bajo forma de arrendamiento, en nombre de una propiedad o de tributo, en nombre de la directa autoridad del soberano, una parte de las rentas que proceden de la producción agrícola. Cualquiera que sea la causa, esos derechos territoriales acarrearán sistemas, bien de cultivo mediante mano de obra servil o asalariada, bien de tenencia.

7. El crecimiento demográfico acarrea, además, la división de los territorios agrícolas limitados con ocasión, bien de redistribuciones periódicas de tierras colectivas, bien de sucesiones,

en los sistemas de propiedad individual o familiar. En los sistemas de cultivo de rotación obligatoria, la necesidad de tener parcelas en cada clase de cultivo y en cada terreno lleva consigo una parcelación paralela a la partición. A falta de poder dedicarse a la sencilla enumeración de los problemas planteados sobre este punto, este informe se limitará a las relaciones entre la presión (o el crecimiento) demográfico y la fertilidad de los suelos.

8. Las zonas rurales donde la densidad de población es más elevada, son zonas de agricultura intensiva, es decir, con alto rendimiento por unidad de superficie, sedentario y perenne, mientras que en los desiertos antiguamente poblados, en general, allí donde las destrucciones de la fertilidad han sido más graves, la densidad jamás parece haber sido comparable a la de las primeras zonas⁹. No han podido ser "superpobladas" más que sobre la base de una economía de rebusca, o de una economía pastoril, que no es más que una rebusca por intermedio de un animal doméstico, pero no una economía auténticamente agrícola.

9. Las leyes que regulan el devenir del hombre en la economía de rebusca, o en la economía pastoril, son las que Vito Volterra ha enunciado para el parasitismo¹⁰. Esas leyes apenas son favorables a las poblaciones de depredadores a las cuales es preciso asimilar la humanidad en esos estadios o fases de la civilización. El parásito más peligroso, para la población donde vive, es aquel que puede buscar mañana, en otra parte, lo que él ha agotado hoy, aquí. El pastor nómada "pueblo del espacio"¹¹ no puede imponer, con sus detracciones, una tasa o impuesto natural al campesino sedentario, "pueblo del tiempo"¹². Invirtiendo en el suelo, para aumentar la producción natural, es como nace la agricultura. Esta es, pues, al principio, mejoradora: "Pide a sus estercoleros que dejen en el suelo, después de cada rotación de cultivos, un almacenamiento, un excedente de abonos que, no siendo inmediatamente asimilables, constituyen un capital de abonos más o menos inmobiliario, un capital de humus o mantillo, que actúa útilmente sobre las propiedades físicas del suelo y prepara mucho antes los elementos asimilables para las cosechas fu-

⁷ M. Cépède, F. Houtard y L. Grond, *Nourrir les hommes*, prólogo de François Perroux (Bruselas, Editions du CEP, 1963).

⁸ M. Cépède y M. Lengellé, *L'économie de l'alimentation* (París, Presses universitaires de France, Colección «Que sais-je», No. 639).

⁹ Cépède, Houtard y Grond, *op. cit.*

¹⁰ V. Volterra, *Leçons sur la théorie mathématique de la lutte pour la vie* (París, 1931).

¹¹ E. W. Zimmermann, *World resources and industries* (Nueva York, 1933).

¹² *Ibid.*

turas”¹³. P. Gourou señala: “Mientras que un poblado bárbaro, para responder al aumento de sus efectivos, no ve otro medio que apoderarse de las tierras de sus vecinos, el campesino extremo-oriental, que es un civilizado, responde al crecimiento de su población con la mejora de sus técnicas agrícolas y la elevación de los rendimientos”¹⁴. Una agricultura intensiva se esfuerza en encontrar una respuesta al crecimiento de su demografía mediante una intensificación ulterior y, si ello no es suficiente, empleará toda clase de procedimientos de limitación de la población^{15, 16}.

10. Ciertamente, como la economía de rebusca o pastoril, la agricultura puede sacar más de lo que la producción natural es capaz de reconstituir¹⁷: explota entonces la naturaleza como una mina que, según la expresión de R. J. Turgot¹⁸, no es una producción, sino un fruto a recoger una vez para siempre. Esta “agricultura minera”¹⁹ es “antiagrícola”; es contraria a todo “cultivo” campesino. La agricultura extensiva, sobre todo si es nómada, estará más tentada a ser “minera” y sus destrucciones aparecen en regiones ocupadas por nómadas, más o menos estabilizados, o que, habiendo conquistado pueblos campesinos y asumiendo las decisiones, imponen a éstos un tipo de agricultura que ellos no habrían elegido libremente. Llegados a ser “agricultores”, esos pastores no han llegado a ser “campesinos”, sino “pastores de campesinos”²⁰, y aportar a la agricultura la “cultura” de los “pueblos del espacio”. Mientras el recolector y el campesino, tal como Sir James G. Frazer²¹ lo ha referido en muchos ejemplos, tiene respeto al árbol y practica frecuentemente la dendrolatría, el “pastor de campesinos” destruye el árbol para hacer tierra de labor para “sus campesinos”, como el pastor “hace yerba” en detrimento de las formaciones arbustivas, incluso del bosque, para alimentar a su rebaño.

11. Si los cambios del sistema de producción

¹³ L. Lecouteux, *Economie rurale*, 2.^a ed. (París, 1889).

¹⁴ P. Gourou, *La terre et l'homme en Extrême-Orient* (París, Armand Colin, 1940).

¹⁵ M. Cépède, *op. cit.*

¹⁶ M. Cépède, F. Houtard y L. Grond, *op. cit.*

¹⁷ M. Cépède, *op. cit.*

¹⁸ R. J. Turgot, *Mémoire sur les mines et les carrières*.

¹⁹ M. Cépède, *op. cit.*

²⁰ Primer Congreso Mundial de Sociología Rural (Dijon, agosto de 1964), *Sociologia ruralis*, vol. IV, Nos. 3-4 (1964).

²¹ Sir James G. Frazer, *Le rameau d'or*, trad. Stiebel y Toutain (París, 1910-1911).

han sido constatados en las sociedades campesinas, los pasos de un cultivo conservador y mejorador que cede el puesto a un cultivo menos cuidadoso de la fertilidad del suelo han sido observados en contacto con las civilizaciones pastoriles²². Esos pasos han sido concomitantes con revoluciones relativas a las costumbres, las actitudes, la estructura familiar y de grupo, las concepciones religiosas...; por ejemplo: el reemplazamiento de las mujeres por los hombres al frente de la explotación, el no respeto al bosque sagrado o la abstracción ritualista que lo reemplaza por un solo árbol, e, incluso, por una pieza de madera en la puerta del pueblo o de la ciudad; la sustitución de una diosa de la fecundidad por un dios del fuego y de las roturaciones como protector de la agricultura..., abren la puerta a la aventura, a la destrucción de la fertilidad, pero nada prueba que la presión o el crecimiento demográfico haya jugado un papel que sea determinante de esas transformaciones.

12. Las observaciones hechas más arriba, ¿se aplican al ejemplo americano, que ha llamado la atención del hombre moderno sobre las destrucciones de la fertilidad y de la degradación de los suelos? ^{23, 24}. La agricultura de los Estados Unidos ha permanecido extensiva hasta una época muy reciente; aún se caracteriza por rendimientos por unidad de superficie de alrededor de un tercio de los que se observan en la Comunidad Económica Europea²⁵. El concepto de infinidad²⁶ ha favorecido el establecimiento de una “agricultura minera”, que conviene a “un pueblo del espacio”²⁷. El continente ha estado sometido al pillaje y, en algunos decenios, las riquezas, juzgadas inagotables, han sido despilfarradas. Sin embargo, la densidad de la población de los 48 Estados al sur del Canadá ha permanecido inferior a la densidad media del mundo.

13. Además, es preciso tener en cuenta, en este caso, los caracteres de la sociedad americana, que, a pesar de las importantes reservas, en particular en el terreno agrícola²⁸, son los de una sociedad “capitalista”, sociedad de mercado

²² M. Cépède, *op. cit.*

²³ *Ibid.*

²⁴ Chase, *op. cit.*

²⁵ M. Cépède, *L'agriculture dans les relations Europe-Etats-Unis*, Série «Progrès et Agriculture» (París, ISEA, 1964).

²⁶ Chase, *op. cit.*

²⁷ Zimmermann, *op. cit.*

²⁸ Premier congrès mondial de sociologie rurale (Dijon, août 1964), *Sociologia ruralis*, vol. IV, Nos. 3-4 (1964).

o de beneficios, que desprecia lo que es "gratuito", singularmente los bienes naturales cuya conservación es, por tanto, indispensable para la prosecución de la vida económica, de la vida ni más ni menos. Como señalaba Karl Marx sobre este mismo ejemplo²⁹: "La producción capitalista no desarrolla la técnica y la combinación del proceso de producción social más que agotando, al mismo tiempo, las dos fuentes de donde surge toda riqueza: la tierra y el trabajador."

14. ¿No es digno de destacarse que, únicamente después de que la conservación de los recursos naturales haya exigido la puesta en marcha de organizaciones (S.C.S., A.A.A. ...) en oposición con la filosofía de los mercados, haya podido la agricultura americana orientarse hacia la intensificación?³⁰ La economía de mercado, por otra parte, ha acarreado la desaparición de agriculturas campesinas: las crisis favorecen las explotaciones extensivas en comparación con las explotaciones intensivas³¹. Estas, a menos de protegerse cuando disponen de un mercado interior suficiente, no pueden hacer más que desaparecer o ser llevadas, a su vez, a "agotar" las dos fuentes de donde surge toda riqueza: la tierra y el trabajador. En los países en vías de desarrollo, abastecedores de los mercados agrícolas mundiales, una agricultura extensiva, en competencia con una agricultura intensiva, obliga a menudo a esta última, contrariamente a sus propias tendencias, a mostrarse destructora de las riquezas naturales, aparentemente gratuitas, o a desaparecer³².

15. Cuando una agricultura intensiva desaparece, el éxodo disminuye la población que

²⁹ *Ibid.*

³⁰ M. Cépède, *L'agriculture dans les relations Europe-Etats-Unis*, Série «Progrès et Agriculture» (París, ISEA, 1964).

³¹ M. Cépède y M. Lengellé, *op. cit.*

³² M. Cépède y M. Lengellé, *Economía Mundial de la Alimentación*, prólogo de André Mayer (Barcelona, Salvat, 1956).

había constituido poco a poco las enormes inversiones que aquélla significa; cuando ésta cae por debajo del mínimo indispensable para asegurar el mantenimiento, interviene otra causa de destrucción de la fertilidad.

16. La tierra abandonada es arrastrada por la erosión si no ha podido ser ocupada a tiempo por el bosque o, por lo menos, por el matorral; la zona regada llega a ser pantanosa y la malaria se instala con más seguridad que en la primitiva llanura. Los ejemplos de zonas degradadas, en otro tiempo abundantemente pobladas, son numerosos, pero no es la presión demográfica la que ha acarreado la destrucción, es la disminución de esa presión la que ha atraído la degradación, la cual, a su vez, ha precipitado el éxodo.

17. Contrariamente a nuestro punto de partida, nos vemos, pues, obligados a pensar que, por lo menos en economía agrícola campesina, el crecimiento demográfico empuja a la intensificación del sistema de cultivo y esta intensificación tiende a aumentar y no a destruir la fertilidad. Las destrucciones comprobadas son obra de poblaciones poco densas, nómadas, pastoriles, que practican, cuando más, una agricultura extensiva. Ellas son tanto más graves cuanto, destinadas al mercado, los productos obtenidos por esas economías, que desprecian lo "gratuito", están en severa competencia de precios, y cuanto, en tal economía, no hay límite para el deseo de beneficio. Al contrario de lo que hubiere parecido lógico *a priori*, parece que la débil presión demográfica y/o su disminución son más peligrosas, para las costumbres que protegen la fertilidad en las regiones rurales, que la fuerte presión y su crecimiento.

18. Si tal conclusión parece sorprendente a algunos, eso debería ser, para ellos, una buena causa de investigaciones para aclarar y analizar los hechos que les permitirán sostener una conclusión diferente.

El papel de la ayuda alimentaria en condiciones de rápido crecimiento demográfico

V. M. DANDEKAR

1. En las discusiones actuales sobre el desarrollo de los excedentes alimenticios en algunas regiones del mundo y la falta de alimentos en otras regiones, se debería prestar suficiente atención a una circunstancia que probablemente está en la raíz de este problema. Esta circunstancia se refiere a la desigual distribución de la población del mundo en relación con las tierras agrícolas. Existen datos importantes sobre esta cuestión, y por consiguiente debería ser interesante examinar estos datos en el contexto de esta discusión específica.

2. En el cuadro 1 se divide al mundo en veintidós regiones, que se agrupan luego en seis categorías principales. Las regiones agrupadas en la última categoría incluyen todo el sur y este de Asia, excepto Japón. Esta área contiene la mitad de la población mundial, que subsiste en un territorio que comprende apenas una séptima parte de las tierras agrícolas del mundo. El territorio agrícola por persona en esta área es menos de un acre. En el otro extremo se encuentran las regiones agrupadas en las dos primeras categorías. La primera de ellas incluye a aquellas regiones que están muy poco pobladas, a saber, Oceanía, el sur de Africa y los países contiguos al Río de la Plata en Sudamérica. Esta categoría tiene menos del 2 por 100 de la población mundial, pero más del 20 por 100 de las tierras agrícolas del mundo. Las tierras agrícolas per cápita en esta categoría se elevan hasta 40 acres. En la segunda categoría se encuentran Canadá, México, la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas y los Estados Unidos de América. Entre ellos tienen el 15 por 100 de la población mundial y el 30 por 100 de las tierras agrícolas del mundo. Aunque este grupo de países no está tan poco poblado, tiene sin embargo alrededor de 100 acres de tierras agrícolas por cada quince personas, lo cual significa algo menos de siete acres de terreno agrícola por persona. Si se suman las dos primeras categorías, entre ellas suman menos de una sexta parte (17 por 100) de la

población mundial, teniendo más de la mitad de los terrenos agrícolas del mundo a su disposición. Esta situación está en contraste directo con la de la última categoría, donde la mitad de la población mundial tiene acceso solamente a una séptima parte de los terrenos agrícolas del mundo.

3. Sólo en Europa y Japón, la densidad promedio de la población se acerca a la del sur y este de Asia. La densidad de Europa y Japón conjuntamente es de 87 personas por cada 100 acres, comparado con las 107 personas por 100 acres en el sur y este de Asia. Africa (dejando aparte Africa del Sur) y Africa occidental juntas tienen una densidad que es casi la misma que la de Canadá, México, la Unión Soviética y los Estados Unidos de América, a saber, alrededor de 15 personas por 100 acres. La densidad en Sudamérica, dejando aparte los países del Río de la Plata, es mucho mayor, con alrededor de 24 personas por cada 100 acres. La densidad de América Central (dejando aparte México) y del área del Caribe se acerca a los niveles asiáticos, con 61 personas por cada 100 acres.

4. La intensidad de uso de los terrenos agrícolas refleja adecuadamente la densidad de población de diversas regiones del mundo. En general, cuanto más densamente poblada está una región más intensamente utiliza su territorio agrícola. Esto se observa al comparar el valor de la producción agrícola de alimentos por acre entre las diversas regiones. Aun en el caso de que no se tomen en cuenta las áreas de cultivo no alimenticio, debería constituir un indicador útil de la intensidad de utilización de las tierras. *The World Food Budget, 1970*, ofrece estimaciones de la producción agrícola de los principales productos alimenticios en diferentes regiones del mundo¹, así como el valor de esa

¹ Estados Unidos de América, Departamento de Agricultura, *The World Food Budget, 1970*, Foreign Agricultural Economic Report, No. 19, cuadro 36.

Cuadro 1. Proporción de la población mundial y de las tierras agrícolas del mundo en diferentes regiones (promedio de 1959 a 1961); razones hombre-tierra y razones anuales estimadas de crecimiento de la población, 1960-1970

Subregión	Población 1959-1961, proporción del total mundial (porcentaje)	Tierras agrícolas: proporción del total mundial (porcentaje)	Razones hombre-tierra (número por 100 acres)	Tasa de crecimiento anual 1960-1970
Oceanía	0,4	12,3	1	2,0
Africa del Sur	0,6	5,1	4	2,2
Países del Río de la Plata	0,7	4,0	6	1,7
<i>Subtotal I</i>	1,7	21,4	2,5	2,0
Estados Unidos	6,0	11,5	16	1,5
Canadá	0,6	1,6	12	2,5
México	1,2	2,4	15	3,1
Unión de Repúblicas Socialistas So- viéticas	7,1	15,3	15	1,3
<i>Subtotal II</i>	14,9	30,6	15	1,6
Norte de Europa	7,0	2,5	88	0,7
Europa meridional	3,2	1,4	70	0,7
Europa oriental	3,9	2,0	61	0,9
Japón	3,1	0,2	527	0,9
<i>Subtotal III</i>	17,2	6,1	87	0,8
América Central y área del Caribe . .	1,1	0,6	61	2,7
Brasil	2,3	3,2	23	3,1
Otros, Sudamérica	1,7	2,1	25	2,8
<i>Subtotal IV</i>	5,1	5,9	27	2,9
Africa del Norte	2,8	4,7	19	2,2
Africa centro-occidental	3,6	6,6	17	2,1
Africa oriental	1,6	5,0	10	2,3
Africa occidental	2,7	5,1	16	2,4
<i>Subtotal V</i>	10,7	21,4	15,5	2,2
India	14,3	4,4	100	2,2
Otros, Asia meridional	4,2	1,2	108	2,5
Otros, Asia oriental	3,2	1,6	154	2,5
Asia comunista	23,7	7,4	100	1,7
<i>Subtotal VI</i>	50,4	14,6	107	2,1
EL MUNDO	100,0	100,0	31	1,8

FUENTE: Estados Unidos de América, Departamento de Agricultura, *The World Food Budget, 1970*, Foreign Agricultural Economic Report, No. 19, cuadro 6.

producción sobre la base de los valores unitarios de exportación uniforme (promedio de 1959 a 1961)². El cuadro 2, columna 2, muestra el valor per cápita de la producción alimenticia agrícola, excluyendo el pescado, e incluyendo la utilización no alimenticia de algunos de los productos alimenticios. El cuadro 2, columna 2, muestra el valor per cápita de la producción alimenticia agrícola, excluido su uso no alimenticio. Multiplicando las cifras de producción per cápita por la densidad de población por acre de terreno agrícola (cuadro 1), se obtiene el valor de la pro-

ducción agrícola alimenticia por acre. El cuadro 2, columna 4, muestra el valor de la producción alimenticia agrícola, excluida su utilización no alimenticia, por acre.

5. Una comparación de estas estimaciones para las diferentes regiones es muy instructiva. El valor promedio de la producción alimenticia agrícola por acre en todo el mundo es de 13,5 dólares de Estados Unidos. Varía desde menos de 2 dólares en Oceanía, que es la menos densamente poblada, hasta más de 150 dólares en Japón, que es la que está poblada más densamente. En la región más densamente poblada además de Japón, a saber, en el sur y en el este

² *Ibid.*, cuadro 22.

Cuadro 2. Valor del consumo alimenticio per cápita y por año, y valor de la producción alimenticia agrícola per cápita incluidos los usos no alimenticios, y per cápita y por acre excluidos los usos no alimenticios, 1959-61

Subregión	Valor del consumo alimenticio per cápita y por año	Valor de la producción alimenticia agrícola		
		Incluidos los usos no alimenticios per cápita	Excluidos los usos no alimenticios Per cápita Por acre	
(En dólares de los Estados Unidos)				
Oceanía	117,2	346,9	183,2	1,8
Africa del Sur	57,4	71,3	61,6	2,5
Países del Río de la Plata	97,2	131,1	120,2	7,2
<i>Subtotal I</i> (promedio)	88,8	147,6	115,8	2,9
Estados Unidos	109,2	160,4	119,9	19,2
Canadá	104,0	172,6	110,9	13,3
México	43,7	50,2	46,5	7,0
Unión de Repúblicas Socialistas So- viéticas	64,5	93,4	59,5	8,9
<i>Subtotal II</i> (promedio)	32,4	120,2	84,9	12,7
Norte de Europa	93,2	107,8	68,9	60,6
Europa meridional	67,1	70,7	55,4	38,8
Europa oriental	66,0	109,9	58,0	35,4
Japón	51,2	36,1	29,5	155,4
<i>Subtotal III</i> (promedio)	74,6	88,4	56,8	49,4
América Central y área del Caribe . .	47,5	70,3	66,2	40,4
Brasil	55,5	63,8	53,7	12,4
Otros, Sudamérica	49,4	54,4	47,0	11,8
<i>Subtotal IV</i> (promedio)	51,8	62,0	54,1	14,6
Africa del Norte	35,4	38,5	32,2	6,1
Africa centro-occidental	31,3	39,3	33,2	5,6
Africa oriental	40,9	43,6	40,4	4,0
Africa occidental	42,4	48,3	32,6	5,2
<i>Subtotal V</i> (promedio)	36,6	41,9	33,9	5,3
India	29,8	28,1	26,0	26,0
Otros, Asia meridional	35,5	32,2	28,6	30,0
Otros, Asia oriental	35,8	37,5	34,9	53,7
Asia comunista	23,5	24,6	20,1	20,1
<i>Subtotal VI</i> (promedio)	28,3	28,4	24,9	26,6
MUNDO (promedio)	47,5	57,6	43,4	13,5

FUENTE: *The World Food Budget, 1970*, cuadros 4, 22 y 36.

de Asia, el valor de la producción alimenticia agrícola es de 26,6 dólares. En Europa, con una densidad comparable aunque algo más baja, el valor de la producción alimentaria es casi una vez y media más en el sur y el este de Europa, y más del doble en el norte de Europa. La diferencia entre el sur y el este de Asia, por una parte, y Europa, por otra, es la diferencia que ha significado la tecnología agrícola más desarrollada. La producción alimenticia en Japón es un milagro tanto de tecnología como de diligencia humana.

6. El hecho más sorprendente que pone de manifiesto esta comparación es el de que, a pe-

sar de todas las ventajas de la tecnología, el valor de la producción alimenticia agrícola por acre en las regiones menos densamente pobladas, pero desarrolladas, es no sólo el de que no esté a la par con el mismo tipo de área en Europa, sino que en realidad está mucho más bajo incluso que los niveles del sur y el este de Asia. En los Estados Unidos de América el valor de la producción alimenticia por acre está por debajo de 20 dólares, y en Canadá es solamente de 13,3 dólares, es decir, sólo la mitad del nivel existente en el sur y este de Asia. En la Unión Soviética es solamente de nueve dólares; en los países del Río de la Plata y en México, alrede-

dor de siete dólares, y en Africa del Sur y Occidente es solamente de dos dólares. Es evidente que existe demasiada tierra en estos países como para que se la pueda utilizar de manera intensiva.

7. En Africa, dejando aparte Africa del Sur, y en Asia occidental, las densidades de población son comparables a las de Canadá, México, la Unión Soviética y los Estados Unidos, pero el valor de la producción alimenticia por acre es bastante más bajo, variando entre cuatro y seis dólares. Esto se debe, evidentemente, a una falta de progreso tecnológico. En Sudamérica, incluyendo al Brasil, el valor de la producción alimenticia por acre es superior al de los países del Río de la Plata aisladamente, aunque todavía están por debajo de los de Canadá y los Estados Unidos. A la vista de las densidades más altas de población en estas regiones, el valor más bajo de la producción alimenticia se debe atribuir a la carencia de progreso tecnológico en una escala suficiente. En América Central y en el área del Caribe, donde la densidad es comparable, aunque todavía más baja, que la del sur y este de Asia, el valor de la producción alimenticia por acre es una vez y media más alto que el de Asia. Parte de la razón de esto, desde luego, es el mayor cultivo de azúcar en esta región.

8. A pesar de la muy baja intensidad de utilización de sus tierras agrícolas, algunas de estas regiones producen alimentos en exceso de sus necesidades, mientras que otras regiones, a pesar de su intensidad de utilización del suelo considerablemente mayor, no pueden producir lo suficiente. Esto se debe a las diferencias existentes entre las densidades de población que las regiones tienen que sostener. Para ver esto, se debe comparar la producción alimenticia per cápita y el consumo de alimentos en las diferentes regiones. En el cuadro 2 se muestran estos datos, en las columnas 3 y 1, respectivamente. Así, el valor promedio per cápita mundial de la producción agrícola alimenticia, excluyendo la utilización no alimenticia, es de 43,4 dólares, mientras que el valor del consumo alimenticio promedio per cápita es de 47,5 dólares. La diferencia entre los dos reside principalmente en el hecho de que la producción alimenticia agrícola excluye al pescado y a los productos derivados del pescado. El valor del consumo alimenticio per cápita en Japón es de 51,2 dólares, y se sabe que desde el punto de vista de la nutrición es adecuado. Por consiguiente, se puede suponer, por conveniencia, que un consumo ali-

menticio per cápita que valga 50 dólares es adecuado desde el punto de vista de la nutrición, y examinar posteriormente la situación de las diferentes regiones del mundo.

9. En la cúspide de la escala de nutrición se encuentran cuatro regiones, a saber: Oceanía, los Estados Unidos, Canadá y los países del Río de la Plata en Sudamérica. El valor del consumo per cápita en estas regiones es de 117,2 dólares, 109,2 dólares, 104 dólares y 97,2 dólares, respectivamente. Por otra parte, el valor de la producción alimenticia agrícola per cápita en estas regiones es de 183,2 dólares, 119,2 dólares, 110,9 dólares y 120,2 dólares, respectivamente. De esta manera, las cuatro regiones pueden mantener a sus poblaciones a un nivel muy alto de nutrición y también producir excedentes. Pueden hacer esto a pesar de su baja intensidad de utilización de las tierras debido a la gran cantidad de tierras agrícolas que tienen a su disposición. El problema de estas regiones es el de cómo inducir a la no utilización intensiva de las tierras, manteniendo así los excedentes tan bajos como sea posible. Incidentalmente, la producción alimenticia per cápita en los países del Río de la Plata es la misma que en los Estados Unidos, a saber: alrededor de 120 dólares. Sin embargo, el consumo alimenticio per cápita en los países del Río de la Plata es solamente de 97,2 dólares, comparado con los 109,2 dólares en los Estados Unidos. La razón debe residir en la existencia de un sector mayor de población pobre con un nivel de nutrición considerablemente más bajo en los países mencionados en primer lugar, que hace disminuir el promedio nacional.

10. La única otra región que ha conseguido niveles de nutrición comparables a los que existen en las cuatro regiones mencionadas anteriormente es la del norte de Europa. El valor del consumo per cápita en esos países es de 93,2 dólares. Esto ha sido posible a causa de la utilización muy intensiva de las tierras y de la capacidad de esta región para comprar el complemento de sus necesidades en el extranjero. El valor de la producción agrícola por acre en el norte de Europa es superior a los 60 dólares, que es tres veces mayor que el de los Estados Unidos. Aun así, la producción alimenticia per cápita en el norte de Europa es solamente de 68,9 dólares, que no es suficiente para mantener el alto nivel de nutrición alcanzado. Pero el norte de Europa, debido al desarrollo económico general y a la alta renta per cápita nacional, puede permitirse el comprar el complemen-

to de necesidades alimenticias que tiene. Esto mismo es precisamente lo que hace.

11. La situación en otras partes de Europa, a saber, en el sur y el este de Europa, es similar, pero tanto la utilización de las tierras como la nutrición se encuentran a niveles más bajos. El valor del consumo per cápita en el sur y el este de Europa es de 67,1 dólares, y 66 dólares, mientras que el valor de la producción alimenticia agrícola es de 38,8 dólares y de 35,4 dólares por acre, y 55,4 dólares y 58 dólares per cápita, respectivamente. Ambas pueden permitirse el comprar lo necesario para satisfacer sus necesidades alimenticias en el extranjero. La Unión Soviética tiene alrededor de los mismos niveles de consumo per cápita (64,5 dólares) y de producción alimenticia per cápita (59,5 dólares), pero la tierra agrícola disponible es mucho más extensa que en la Europa del Sur o en la Europa oriental. Por consiguiente, la tierra se utiliza con mucha menor intensidad. El valor de la producción alimenticia agrícola por acre en la Unión Soviética es de 8,9 dólares, que constituye solamente la cuarta parte de su valor en la Europa oriental.

12. En un nivel de nutrición todavía más bajo, pero sin embargo adecuado, se encuentran Africa del Sur y Brasil, con valores de consumo per cápita de 57,4 dólares y 55,5 dólares, respectivamente. Africa del Sur tiene un pequeño excedente de producción, mientras que Brasil tiene un pequeño déficit. Pero la intensidad de utilización de las tierras es muy diferente en las dos regiones. El valor de la producción alimenticia agrícola por acre en Africa del Sur es de 2,5 dólares, que constituye solamente una quinta parte de la del Brasil (12,4 dólares). En el resto de América Latina los niveles de nutrición son inadecuados. En Sudamérica (aparte de Brasil) el valor del consumo per cápita es de 49,4 dólares, mientras que en América Central y en el área del Caribe, así como en México, los valores son de 47,5 dólares y de 43,7 dólares, respectivamente. México tiene un pequeño excedente de producción alimenticia sobre el consumo, mientras que América del Sur tiene un pequeño déficit. Una vez más, la intensidad de utilización de las tierras es muy diferente entre México y Sudamérica; el valor de la producción alimenticia agrícola por acre en México es solamente del 60 por 100 de lo que es en Sudamérica. En América Central y en el área del Caribe, como ya se ha señalado, la intensidad de utilización de las tierras, así como el valor de

la producción alimenticia agrícola por acre, son altas, pero una buena parte de ello se debe a la gran importancia cuantitativa que tiene el azúcar en la producción alimenticia. Desde luego, ayuda a mantener a una población casi dos veces y media más grande, con un nivel de nutrición más o menos similar que el de Sudamérica.

13. En Africa, la presión de la población sobre las tierras agrícolas no es mucho menor que en Canadá y los Estados Unidos. Pero la intensidad de utilización del suelo es comparativamente muy pequeña. El valor de la producción agrícola por acre es solamente de alrededor de un tercio del de Canadá o de los Estados Unidos. Eso explica el bajo nivel de producción alimenticia agrícola per cápita, así como el bajo nivel de consumo alimenticio per cápita. Africa Oriental está algo mejor en ambos aspectos, debido a la población relativamente menor que tiene que mantener. La presión de la población, así como la intensidad de utilización del suelo en Africa Occidental, no son muy diferentes de las existentes en Africa del Norte y Africa centro-occidental. Sin embargo, debido a los recursos petrolíferos de esta región, se puede permitir el suplementar su producción alimenticia con una cierta cantidad de importaciones, manteniendo por consiguiente un nivel de nutrición relativamente más alto.

14. Aunque grandes partes de América Latina y de Africa sufren de dietas inadecuadas desde el punto de vista de la nutrición, desde el punto de vista a largo plazo el problema en estas regiones no es demasiado agudo a pesar de las tasas relativamente altas de crecimiento de la población. En el primer caso, en América Latina, las deficiencias en la dieta son marginales y se pueden compensar mediante una utilización más intensiva de los recursos del suelo. En Africa, las deficiencias de dietas son mayores, pero al mismo tiempo los recursos del suelo son también bastante amplios. Finalmente, las dos regiones juntas suman menos de una sexta parte de la población mundial, de tal manera que si se considera necesario y deseable el ampliar a estas regiones una ayuda alimenticia adecuada en el período transicional, el problema no debería ir más allá de la capacidad de producción de alimentos existente en el mundo en la actualidad.

15. El problema de dietas inadecuadas es desde luego más agudo en el sur y el este de Asia. La laguna alimenticia es grande, y además implica a una población enorme. Como ya

se ha dicho anteriormente, esta región significa la mitad de la población mundial, con menos de una séptima parte de las tierras agrícolas del mundo en las que subsistir. La rápida tasa de crecimiento de la población en esta región en la actualidad puede hacer que esa relación sea todavía más desfavorable. Las tierras agrícolas ya se han utilizado intensivamente, siendo el valor de la producción alimenticia agrícola por acre en esta región el doble del promedio mundial. Sin embargo, la productividad de la tierra tiene que duplicarse por lo menos, de manera que se acerque a los niveles europeos, si es que la creciente población de esta región ha de conseguir una dieta adecuada desde el punto de vista de la nutrición. Para conseguir cualquier cosa más se necesitaría un aumento de la productividad más cercano a los niveles existentes en el Japón. Aparentemente, esto no es imposible desde el punto de vista tecnológico. Sin embargo, es evidente que esto solamente podría producirse como consecuencia de un desarrollo económico general.

16. Durante la última década se ha pensado mucho sobre la posibilidad de promover el desarrollo económico en los países más pobres me-

dante una ayuda alimenticia³. Sin embargo, al evaluar qué es lo que se puede conseguir a través de las ayudas en alimentos, parece haberse dejado aparte el hecho crucial de la presión de la población. La realidad de la situación es que la mitad de la población del mundo ha sido confinada a menos de una séptima parte de las tierras agrícolas del mundo, mientras que menos de una sexta parte de la población mundial disfruta de más de la mitad de las tierras agrícolas del mundo. Es natural que los primeros tengan un déficit alimenticio y que los últimos tengan excedentes de alimentos. Es admirable que estos últimos ofrezcan ayuda alimenticia a los primeros. Claramente, sin embargo, el papel de la ayuda alimenticia en estas circunstancias no puede ser más que el de ser un paliativo. Los Estados Unidos tienen el programa más amplio de ayuda en alimentos, que denominan alimentos para la paz. Evidentemente, el título no solamente es modesto, sino también realista.

³ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Development through Food: A Strategy for Surplus Utilization*, ed. revisada, Campaña Mundial contra el Hambre, Basic Study No. 2 (Roma, 1962).

El crecimiento de la población en relación con la mano de obra agrícola en los países desarrollados y algunos países en desarrollo de América

LOUIS J. DUCOFF

1. Las tendencias en la población activa agrícola en los países en desarrollo son distintas de las existentes en los países desarrollados. En los Estados Unidos de América, Canadá y países de Europa Occidental, los avances tecnológicos, agronómicos y biológicos en la agricultura han permitido la disminución de la población activa agrícola para producir los alimentos y necesidades de fibras que exige en estos países la expansión de la población. Una aceleración pronunciada de estas tendencias demográficas, de mano de obra y de productividad, se ha producido durante los últimos quince años entre los países desarrollados. Los trabajadores que han dejado de dedicarse a la agricultura, y otros emigrantes procedentes de poblaciones rurales, han sido absorbidos dentro de los sectores urbanos e industriales de sus economías. La población activa agrícola ha disminuido tanto en tamaño absoluto como en la proporción que constituye respecto a la población activa total en los países desarrollados. Junto a esta reducción de la población activa agrícola se ha producido también una reducción en el número de granjas y en el tamaño de la población agrícola.

2. En los Estados Unidos y Canadá la revolución tecnológica en la agricultura había llegado en 1964 a un punto en que sólo alrededor de un 6 y un 9 por 100, respectivamente, de la población total activa en cada uno de estos países, se dedicaba a la agricultura, de manera que sus poblaciones respectivas agrícolas constituían el 7 y el 11 por 100 de sus poblaciones totales en 1961. Pero todavía no se ha acabado este proceso de rápidas ganancias en productividad por hora-hombre y por trabajador en la agricultura. Es muy probable que se produzcan disminuciones aún mayores en el tamaño de la población activa agrícola y de la población agrícola general. En los países de Europa Occidental, la disminución de la población activa agrícola no ha sido tan pronunciada como en los

Estados Unidos y Canadá, pero sin embargo se han producido disminuciones sustanciales. La evidencia disponible para los últimos años indica una aceleración de este proceso como si acompañase a la mecanización relativamente rápida y a la modernización de la agricultura en los países de Europa Occidental¹.

3. En los países en desarrollo de América Latina y de otros lugares se pone de manifiesto la primera fase de desarrollo agrícola industrial, que se manifiesta en una disminución paulatina en la proporción de su población activa dedicada a la agricultura, así como en un aumento correspondiente en la proporción dedicada a actividades no agrícolas. Para América Latina en su conjunto, la población activa agrícola, como proporción de la población económicamente activa total, disminuyó desde el 59 por 100 en 1936 al 47 por 100 en 1960². En Asia y África la proporción agrícola disminuyó desde alrededor de un 75 por 100 en 1937 hasta alrededor de un 60 por 100 en 1960³. La tasa a que está disminuyendo el tamaño relativo de la población activa agrícola varía considerablemente entre los distintos países en estas regiones, según cual sea el grado de desarrollo agrícola industrial de sus economías.

¹ Oficina Internacional del Trabajo, *Why Labour Leaves the Land* (Ginebra, 1960); Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, "Report on Problems of Manpower in Agriculture" (París, 1964).

² Naciones Unidas, *El Desarrollo Económico de América Latina en la Postguerra* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.II.G.6), cuadro 24, pág. 29.

³ Basado en indicadores de participación de la población agrícola preparados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Véase FAO, *Production Yearbook*, vol. 15 (Roma, 1967); v Estados Unidos de América, Departamento de Agricultura, Servicio de Investigación Económica, *Man, Land and Food*, de L. R. Brown (Washington, D. C., 1963), Foreign Agricultural Economic Report No. 11, pág. 84.

4. La tendencia más característica de la población activa agrícola de los países en desarrollo, en contraste con la de los países desarrollados, es el aumento continuado del tamaño absoluto de la población activa agrícola. Dos factores están produciendo este aumento sostenido. Uno consiste en el rápido crecimiento de población que se ha estado produciendo en los países en desarrollo. Las tasas de mortalidad han disminuido considerablemente y las tasas de natalidad han continuado a un nivel estable y alto. La población total creciente y la población en edad laboral, en el sector rural (y urbano), ha compensado suficientemente la pérdida de población rural debida a las migraciones, por muy fuertes que estas migraciones rural-urbanas hayan sido. El segundo factor es la insuficiente tasa de aumento de la productividad y la modernización en la agricultura para producir una reducción neta en el número de trabajadores en la agricultura.

5. Se podría examinar un poco más detalladamente la pauta de crecimiento demográfico entre los países desarrollados y en desarrollo en el hemisferio occidental, con el fin de señalar más precisamente el crecimiento de la población rural y urbana, y la redistribución de la misma, como respuesta a las fuerzas económicas y sociales presentes en estos países. Este factor se puede ilustrar tomando datos de Estados Unidos y Canadá, así como de México y América Central. Algunos de los países de América Central están en un estado previo de desarrollo económico cuando se los compara con México, y proporcionan una gama de condiciones que varían desde los primeros estadios del desarrollo económico hasta las situaciones más altamente desarrolladas, como las existentes en los Estados Unidos y Canadá.

TENDENCIAS EN LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA Y CANADÁ

Estados Unidos

6. La población de los Estados Unidos aumentó desde 152,3 millones en 1950 hasta 180,7 millones en 1960, alcanzando un nivel de 192,1 millones en 1964. Esto significa una tasa anual de crecimiento de 1,7 por 100 para el período completo. El incremento de población total desde 1950, de casi 40 millones, fue mayor que cualquier período previo de igual longitud, y se caracterizó por una gran concentración del crecimiento en las áreas metro-

politanas. Así, las 50 áreas metropolitanas más grandes sumaban el 59 por 100 del aumento total. La población rural (incluida la agrícola y la no agrícola), permaneció casi inmutable entre 1950 y 1960, en una cifra algo superior a la de 54 millones. El nivel inmutable de la población rural implica una emigración muy sustancial, puesto que significa la pérdida del crecimiento natural que la población rural ha tenido durante el período completo de catorce años. Suponiendo que las tasas de natalidad y mortalidad de la población rural sean iguales a las de la población en su conjunto, esto significaría una emigración (y una reclasificación de rural a urbano, debido principalmente a la anexión de territorios previamente rurales a las ciudades) de cerca de 12 millones.

7. El tamaño estable de la población rural resulta de una disminución pronunciada en la población agrícola y de un aumento correspondiente del sector rural no agrícola. Entre 1950 y 1964, la población agrícola disminuyó en un 43 por 100. Desde un nivel de 23 millones en 1950, cuando la población agrícola representaba el 15 por 100 de la población total, había disminuido a 13 millones en 1964, y significaba solamente el 7 por 100 del total. La disminución neta de 10 millones es considerablemente menor que la emigración que se produjo durante este período, puesto que el exceso de nacimientos sobre defunciones en la población agrícola compensa parcialmente las pérdidas de emigración. Teniendo en cuenta el crecimiento natural que probablemente se produjo, la emigración desde las poblaciones agrícolas puede haber significado alrededor de 13,3 millones de personas entre 1950 y 1964.

8. Como ya se había sugerido anteriormente, este cambio dramático en la población agrícola de los Estados Unidos fue el resultado de las condiciones tecnológicas y de otro tipo dentro de la agricultura, y de otros factores económicos y sociales fuera de la agricultura. Los factores de "repulsión" (*push*) en una tecnología que esté avanzando rápidamente en la agricultura (que ha llevado a una sustitución amplia de capital por trabajo y a consolidaciones agrícolas), así como los factores de "atracción" (*pull*) de los empleos urbanos y las condiciones de vida, han operado para producir la redistribución de la población rural urbana.

9. El impacto sobre el empleo agrícola en los Estados Unidos ha sido también dramático. El empleo agrícola disminuyó desde un promedio anual de 7,5 millones en 1950 a 4,8 millones

en 1964. La proporción que el empleo agrícola constituía con respecto al total de población activa civil disminuyó desde el 11,9 por 100 en 1950 al 6,4 por 100 en 1964. Las ganancias de productividad en la agricultura han sido de tal naturaleza que han permitido que la población activa en la agricultura en 1964 produjese un volumen de producción agrícola de un 30 por 100 más alto que el de 1950, y unas ganancias en la producción por hora-hombre del 125 por 100. Cada trabajador en la agricultura en 1966 estaba produciendo suficientes alimentos y otros productos agrícolas para resolver las necesidades de 31 personas (incluyéndose a sí mismo), lo cual se puede comparar con las 15 personas que se habrían podido mantener en 1950 y las siete en 1910.

Canadá

10. Aunque la población total de Canadá es solamente una décima parte de la de los Estados Unidos, sus tendencias desde 1950, en la distribución de la población rural-urbana y en el empleo agrícola, son paralelas a las ya vistas para los Estados Unidos. El censo canadiense de población de 1961 mostraba una población rural de 5,5 millones; es decir, alrededor del 30 por 100 del total, como en los Estados Unidos. La población agrícola de Canadá en 1961, de 2,1 millones, representaba el 11,4 por 100 del total, comparado con el 8,1 por 100 de los Estados Unidos. Diez años antes la población agrícola de Canadá constituía el 20,2 por 100 de la población total, comparado con el 15,3 por 100 en el caso de los Estados Unidos. El empleo agrícola en Canadá disminuyó desde un promedio anual de 1.018.000 en 1950 hasta 641.000 en 1963, lo cual constituye una disminución relativa idéntica a la ya vista para los Estados Unidos. El empleo agrícola significó el 19,7 por 100 de la población activa civil total de Canadá en 1950 y el 9,5 por 100 en 1963⁴. La disminución en el número de granjas fue un poco menos grave en Canadá que en los Estados Unidos, registrándose una disminución del 23 por 100 en 1951 y 1961, comparado con el 30 por 100 de disminución en el número de granjas en los Estados Unidos⁵.

⁴ Los datos sobre empleo agrícola y sobre población activa total para Canadá fueron proporcionados por el Gobierno de Canadá, Bureau of Statistics.

⁵ Existen diferencias en la definición de población rural y urbana y en lo que constituye una granja. En las prácticas censales de Canadá y los Estados Unidos

PAÍSES LATINOAMERICANOS

11. En contraste con los países económicamente desarrollados, los latinoamericanos muestran, con pocas excepciones, las características demográficas y económicas típicas de las áreas en desarrollo, a saber: altas tasas de crecimiento natural y predominio de poblaciones rurales y dependientes de la agricultura. Aunque América Latina tiene una densidad mucho más baja de población, en relación con su área de tierras agrícolas, que otras áreas, como las del este o el sur de Asia, la productividad promedio por trabajador en la agricultura de América Latina es baja. La presión de la población sobre los recursos es, por consiguiente, marcada, y se está haciendo aún más debido a la muy alta tasa de crecimiento de la población de esta región, que tiende a igualar o superar las tasas de crecimiento económico que se pueden alcanzar.

12. Entre 1960 y 1963 se realizaron censos de población en 14 países de América Latina. Sobre la base de estos resultados y los del censo de 1950, la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina (CEPAL) estimó que la población de toda América Latina había crecido a una tasa anual promedio de alrededor del 2,8 por 100 entre 1950 y 1960. Se estima que las poblaciones rural y urbana han crecido a una tasa anual de 1,6 y 4,6 por 100, respectivamente. En el cuadro 1 se muestran el tamaño y la distribución urbano-rural de la población, así como la población activa de América Latina para 1950 y 1960.

13. Se dispone de los resultados preliminares sobre la distribución rural-urbana de la población a partir de los últimos censos para doce países, que se muestran en el cuadro 2, con algunas comparaciones con otros censos anteriores. Los doce países muestran una proporción creciente de población urbana, y una disminución correspondiente en la proporción de la población rural. Para la década que finaliza alrededor de 1960, nueve de estos países mostraban tasas anuales de crecimiento del 2,8 por 100 o superiores en sus poblaciones totales. Las poblaciones urbanas han aumentado a una tasa mucho más alta que las rurales en los doce países. Puesto que las tasas rurales de natalidad son generalmente más altas que las tasas urbanas, y puesto que las tasas de mortalidad

de América, sin embargo, estas diferencias no influyen sobre las tendencias más amplias que se muestran.

no son ciertamente más bajas, las tasas más rápidas de crecimiento de la población urbana se deben en gran medida a las migraciones interiores cada vez mayores desde las áreas rurales a las urbanas. Esto se puede confirmar además por las tasas más rápidas de crecimiento de la capital y de las grandes ciudades que las correspondientes a la población urbana en

su conjunto. A pesar de la gran migración, las poblaciones rurales en esos países continúan creciendo con tasas que son tan altas o mayores que las de las poblaciones totales en algunos países desarrollados como los Estados Unidos de América y Canadá, en los que el crecimiento de la población ha sido relativamente rápido.

Cuadro 1. Población urbana y rural, y población económicamente activa, de América Latina, 1950 y 1960

Sector de población	Población (millones)		Distribución (porcentaje)	
	1950	1960	1950	1960
Población total	155,6	204,9	100,0	100,0
Rural	94,9	110,3	61,0	53,8
Urbana ^a	60,7	94,6	39,0	46,2
Población económicamente activa	53,0	68,6	100,0	100,0
Agrícola ^b	28,2	32,3	53,2	47,0
No agrícola	24,8	36,4	46,8	53,0

FUENTE: Naciones Unidas, *El Desarrollo Económico de América Latina en la Postguerra* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.II.G.6), págs. 28 y 29.

^a Localidades de más de 2.000 habitantes.

^b Incluye también a las actividades forestales y pesqueras.

Cuadro 2. Porcentaje de la población rural en los últimos dos censos y tasas intercensales de crecimiento de la población, por categorías residenciales en determinados países de América Latina ^a

	Población rural		Tasa anual intercensal de crecimiento ^b			Ciudad capital
	1950 ^a	1960 ^a	Total	Urbana	Rural	
Brasil	63,8	54,9	3,1	5,2	1,6	3,2 ^c
Chile	39,8	33,5	2,5	3,7	0,5	...
Costa Rica	66,5	65,5	3,8	4,0	3,7	...
República Dominicana	76,2	69,5	3,4	5,7	2,5	7,3
Ecuador	71,5	65,2	3,1	4,6	2,3	4,7
El Salvador	63,5	61,5	2,8	3,3	2,4	...
México	57,4	49,3	3,0	4,7	1,5	4,9
Nicaragua	65,1	57,1	3,3	4,9	2,2	...
Panamá	64,0	58,5	2,9	4,1	2,0	5,2
Paraguay	65,4	64,6	2,6	2,8	2,5	3,3
Perú	63,9	52,9	2,4	3,5	1,5	...
Venezuela	52,1	37,5	3,9	6,3	0,7	6,6

FUENTE: C. A. Miró, "The Population of Latin America", *Demography*, vol. I (1964), págs. 15 a 41, cuadros 6 y 7.

^a En Chile, el penúltimo censo fue en 1952; en Perú fue en 1940. El censo más reciente en Costa Rica fue en 1963; en Ecuador, Nicaragua y Paraguay, en 1962; y en El Salvador y Perú, en 1961. En los otros países, 1950 y 1960 fueron las fechas de los dos últimos censos.

^b Tasas geométricas.

^c Se refiere a Río de Janeiro, antigua capital de Brasil.

14. Como consecuencia de los cambios rural-urbanos de la población en América Latina se han producido algunos cambios en la distribución ocupacional de la población económicamente activa de estos países. Los datos para México y algunos países centroamericanos pueden servir de ejemplo de estas tendencias. La proporción de la población que es económicamente activa en la agricultura continuó disminuyendo durante el período intercensal más reciente en cada uno de estos países. El número absoluto en la población activa agrícola aumentó en cada uno de esos países en porcentajes que aproximadamente correspondían al aumento relativo de la población rural en edad laboral. La proporción de la población activa en todas las ocupaciones no agrícolas combinadas aumentó de igual forma que lo hizo en números absolutos, pero en una proporción considerablemente más amplia que en el caso de la agricultura, como se podía esperar en vista de las ganancias mucho mayores de la población urbana.

15. En México la población activa agrícola significaba el 54,1 por 100 de la población activa total en 1960, comparado con el 57,8 por 100 en 1950. En El Salvador, la proporción de la agricultura con respecto al total de la población activa disminuyó desde 63,2 por 100 en 1950 a 60,2 por 100 en 1961, mientras que en Nicaragua la disminución fue de 67,7 por 100 en 1950 a 59,4 por 100 en 1962. En Panamá la proporción agrícola era del 50,3 por 100 en 1950 y del 46,2 por 100 en 1960. Los resultados muestrales del *Censo de la Población de Costa Rica de 1963* muestran que la proporción de la agricultura con respecto a la población económicamente activa ha sido del 48,9 por 100 comparada con el 54,7 por 100 en 1950.

16. El empleo de la industria, es decir, el no agrícola, en México y en los países centroamericanos mencionados anteriormente, no ha mostrado ningún cambio notable desde 1950. Los porcentajes de empleo en las diversas industrias no agrícolas en el período de 1960 a 1962 no eran muy diferentes de los de 1950. El comercio y los servicios (aparte de los servicios públicos, los transportes y las comunicaciones) todavía significaban una proporción demasiado grande de todas las actividades no agrícolas en estos países. Por el contrario, las manufacturas, la minería, la construcción y los servicios públicos (incluyendo los transportes y comunicaciones) representaban en conjunto una proporción muy pequeña.

17. Las industrias no agrícolas significaban

entre el 53 y casi el 70 por 100 de los incrementos totales en el empleo señalados durante la década que finalizaba alrededor de 1960 en México, El Salvador, Nicaragua y Panamá. Pero la mitad o más de estos incrementos netos en el empleo no agrícola se produjeron en los sectores de comercio y otros servicios. En Panamá, tres cuartas partes del incremento neto en el empleo no agrícola se produjo en estos sectores. Una gran parte de este empleo corresponde al servicio doméstico, al comercio al por menor, en muy pequeña escala, y a una gran variedad de servicios marginales, todos los cuales se caracterizan por niveles muy bajos de productividad y de subempleo considerable.

SIGNIFICACIÓN E IMPLICACIONES

18. A la vista de las tendencias demográficas y de la población activa discutidas para Norteamérica y algunos países latinoamericanos, ¿qué es lo que se puede decir con respecto a la interrelación entre crecimiento de la población y población activa en la agricultura? En los países en desarrollo, que son principalmente agrarios en su estructura económica, como sucede en la mayoría de los países latinoamericanos, el rápido crecimiento de la población debido a las altas tasas de natalidad y a la mortalidad decreciente resulta en una presión continua de la población sobre los recursos económicos. El exceso consiguiente de oferta de mano de obra en la población rural se ve aliviado en parte a través de las altas tasas de emigración desde las áreas rurales a las urbanas, especialmente a las grandes ciudades. La tasa de emigración, sin embargo, no es suficientemente grande como para absorber todo el crecimiento de la población rural y, por consiguiente, la población activa agrícola continúa aumentando en números absolutos.

19. La transferencia de recursos humanos desde los tipos de empleo agrícolas a los no agrícolas constituye una parte integral de la diversificación económica y del desarrollo. Puesto que el desarrollo agrícola debe tener prioridad, o por lo menos debe ocurrir simultáneamente al crecimiento de los sectores industriales y de otros no agrícolas de la economía, si es que el proceso de desarrollo no ha de detenerse, el nivel de productividad por trabajador en la agricultura debe continuar aumentando al mismo ritmo que los crecientes niveles de productivi-

dad en los sectores urbano e industrial⁶. En la situación de América Latina, el crecimiento económico está siendo retardado por los desequilibrios internos de las tasas de crecimiento de la población en los diversos países y la habilidad de sus economías para absorber la mano de obra en los sectores agrícola y no agrícola a unos niveles cada vez más altos de productividad. Las desfavorables condiciones comerciales que los países de América Latina han venido teniendo desde los años que siguieron inmediatamente a la segunda guerra mundial han constituido un factor externo importante en la prevención de una tasa más rápida de crecimiento económico.

20. El impacto del factor del crecimiento de la población se puede poner de relieve señalando que durante el período 1955 a 1961 la renta real agregada de todos los países de América Latina creció a una tasa anual del 3,8 por 100. Puesto que la población aumentó durante el mismo período en un 2,8 por 100 por año, la renta per cápita real creció solamente en un 1,0 por 100 por año. En México, donde la población creció a una tasa anual del 3,1 por 100 durante este período, la renta per cápita real creció solamente al 0,5 por 100 por año. En América Central, la renta real durante el período 1957-1961 no pudo mantener el mismo ritmo de crecimiento que la población, y el promedio per cápita disminuyó en un 0,5 por 100 por año⁷. En la población rural de los países de América Latina continúa habiendo un gran excedente de recursos de mano de obra laboral subempleada en la agricultura. Al mismo tiempo, el rápido crecimiento de la po-

blación activa urbana, que proviene del crecimiento natural de la población urbana y se ve aumentada por la gran afluencia de emigrantes rurales, ha resultado en una gran cantidad de subempleo o de empleo en el comercio al por menor y en las ocupaciones de servicios de muy baja productividad. Existen muy pocas dudas de que la gran afluencia de emigrantes rurales a las áreas urbanas en los países de América Latina está causando serios problemas sociales y económicos, especialmente cuando las industrias urbanas no están creciendo suficientemente como para absorber la oferta de mano de obra disponible. El problema es todavía más profundo, puesto que una buena parte de la mano de obra emigrante es completa o funcionalmente analfabeta, y carece de experiencia o de preparación adecuada para desempeñar ocupaciones urbanas productivas.

21. En países desarrollados, como en los Estados Unidos de América y Canadá, la interrelación entre el crecimiento de la población y la población activa agrícola es muy indirecta. La agricultura en estos países significa una proporción muy pequeña de la población activa y del producto nacional bruto. El crecimiento de la población se está produciendo enteramente en las áreas urbanas, y el tamaño de la población agrícola está disminuyendo. El cambio continuado de los recursos de mano de obra de la agricultura se hace posible mediante la creciente productividad en la agricultura y el creciente desarrollo del sector no agrícola de la economía. A pesar de los niveles progresivamente crecientes de vida en los Estados Unidos y Canadá continúa habiendo una diferencia notable entre la renta agrícola y no agrícola per cápita a favor de la población no agrícola, que junto a otras ventajas de las condiciones de vida urbanas continúan atrayendo a la población desde las áreas rurales a las urbanas.

22. Así, incluso en países muy desarrollados, existen desequilibrios regionales o sectoriales en las tasas de crecimiento económico y en las distribuciones de la renta notablemente desiguales, así como en las grandes diferencias de nivel de vida entre los diversos sectores de la población. En la población rural, así como en la urbana, de los Estados Unidos, existen sectores importantes de la población cuyas condiciones económicas están tan por debajo del nivel alcanzado por la mayoría de la población que se puede decir que se encuentran en el sector pobre de la población. En este sentido, los paí-

⁶ Para una discusión sobre el papel y las contribuciones de la agricultura al desarrollo económico, véase, por ejemplo, W. W. Rostow, *The Stages of Economic Growth* (Cambridge, Cambridge University Press, 1960); S. Kuznets "Economic Growth and the Contribution of Agriculture", *Proceedings of 11th International Conference of Agricultural Economics* (Londres, Oxford University Press, 1963), págs. 39 a 61; Estados Unidos de América, Departamento de Agricultura, Servicio de Investigación Económica, *Agriculture and Economic Growth* (Washington, D. C., 1963). Para un análisis que pone en duda el punto de vista de que el desarrollo agrícola es un prerrequisito del desarrollo industrial, y que recalca que puede ser concurrente, véase K. Ohkawa, "Concurrent Growth of Agriculture with Industry: The Japanese Case", *International Explorations of Agricultural Economics* (Ames, Iowa, Iowa State University Press, 1964), págs. 201 a 212.

⁷ Naciones Unidas, *El Desarrollo Económico de América Latina en la Postguerra* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.II.G.6), cuadros 6, 103 y 111.

ses desarrollados deben llevar a cabo una política que disminuya, y eventualmente elimine, las causas del retraso en el desarrollo social y económico que afecta a ciertos sectores de sus poblaciones, política que en su naturaleza esencial debe ser similar a la que los países en desarrollo tienen que realizar sobre una base

mucho más generalizada. Al realizar esta política los países en desarrollo tienen una especial responsabilidad en reducir sus altas tasas de crecimiento de la población hasta niveles que no tiendan a frustrar sus propios esfuerzos y los esfuerzos internacionales por ayudarlos en su crecimiento económico.

Posibilidades de aumentar la producción de alimentos en 1980

O. E. FISCHNICH

EL PROBLEMA

1. Muchos gobiernos, así como muchas personas prominentes, están cada vez más preocupadas por el rápido crecimiento de la población mundial en comparación con la tasa más lenta de crecimiento de la producción alimenticia. Si continúan las actuales tendencias de desarrollo, en 1980 habrá otro millón más de personas que alimentar.

2. Como señala Wright, cualquier evaluación realista de las necesidades alimenticias para el futuro debe tener en cuenta no solamente el número mayor de bocas que alimentar, sino también las mejoras en las dietas actuales, que desgraciadamente están muy por debajo de los estándares mínimos de suficiencia de nutrición¹. Partiendo de los niveles más bajos, se ha calculado que por cada aumento de 100 millones en la población habrá que producir 13 millones más de toneladas de cereales, y 14 millones más de toneladas de carne, leche, huevos y pescado, para satisfacer las necesidades que se crearán. Parece, por consiguiente, que los agricultores del mundo tendrán que enfrentarse con la necesidad de aumentar su producción alimenticia mínima en alrededor de 130 millones de toneladas de cereales y 140 millones de toneladas de productos animales. Si se toma en cuenta también la necesidad de mejorar los estándares actuales de nutrición de los pueblos de países en desarrollo, entonces el objetivo debe consistir en aumentar la producción mundial de cereales en un 33 por 100, y en aumentar la producción mundial de carne, leche, huevos y pescados en no menos de un 100 por 100. Parece inconcebible que se puedan alcanzar aumentos de esta magnitud a menos que se realicen cambios drásticos y de largo alcance en la política de producción agrícola

mundial, especialmente en aquellos países que ya están sintiendo grandes presiones por parte de sus poblaciones.

Las posibilidades de resolver el problema

3. Al examinar las posibilidades de conseguir suficientes alimentos para satisfacer las crecientes necesidades humanas, se siente la tentación de tomar en cuenta los medios en que se podrían utilizar los excedentes alimenticios que se han acumulado principalmente durante la última década en los principales países exportadores del mundo. Sin embargo, la atracción de esta posible solución disminuye considerablemente cuando se tienen en cuenta los hechos; estos excedentes, principalmente en grano, se han acumulado a lo largo de una serie de años, e incluso ahora, si se distribuyeran en las áreas de mayor necesidad, representarían poco más que una pequeña mejora de las actuales dietas bajas durante un período breve. El incremento anual resultante, al ser solamente de alrededor de un 1 por 100 de la producción mundial anual de cereales, significaría un impacto pequeño sobre este problema en los años posteriores. En segundo lugar, además de los alimentos que proporcionan calorías, existe una aguda necesidad de dietas que sean más suficientes desde el punto de vista de la nutrición, existiendo una total necesidad de proteínas de valor biológico muy alto. Tercero, el movimiento de grandes cantidades de cereales alrededor del mundo puede disanimar la producción local de cereales y perjudicar seriamente al mercado internacional de los mismos, con graves consecuencias tanto para los países exportadores como para los importadores. De esta manera se llega a la conclusión de que la única solución eficaz y a largo plazo para la necesidad mundial de aumentar su producción alimenticia debe buscarse en aquellos países en que el déficit es mayor.

¹ Sir Norman Wright, disertación en la British Association for the Advancement of Science (Cardiff, 1960).

MEDIOS CONVENCIONALES DE AUMENTAR
LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

El aumento de la producción de las cosechas

4. El aumento de la producción de las cosechas agrícolas se puede lograr por dos medios principales: primero, aumentando el área de cultivo, y segundo, mejorando el rendimiento de las cosechas que se cultivan. A lo largo de la historia de la Humanidad los aumentos en la producción alimenticia se han producido principalmente como resultado de los aumentos en el área cultivada. Debido a que durante el siglo pasado se pusieron en cultivo grandes áreas de la superficie del mundo, y debido a los costes cada vez mayores de preparación de las tierras que aún quedan, parece probable que las nue-

vas adiciones a la oferta mundial de alimentos vengan, en el futuro, predominantemente de un aumento del rendimiento, tanto de las cosechas como de las reservas.

5. En otras palabras, hay que sustituir tierras por capitales, y se deben utilizar nuevas técnicas. Este es un enfoque relativamente nuevo del problema, y Brown señala que en el período 1948-1952 cuatro quintas partes de los incrementos de la producción de granos provienen de aumentos en el rendimiento². La razón para actuar de esta manera se demuestra ampliamente en el cuadro que ofrecemos en esta página.

² Estados Unidos de América, Departamento de Agricultura, Servicio de Investigación Económica, *Man Land and Food*, por L. R. Brown (Washington, D. C., 1963), Foreign Agricultural Economic Report No. 11.

	Europa	América del Sur	Asia *	África
	(Kilos por hectárea)			
Trigo	1.830	1.060	870	730
Cebada	2.270	1.120	1.040	590
Maíz	2.050	1.380	920	980
Arroz	4.500	1.780	1.680	1.470
Patatas	14.810	6.280	9.570	8.480

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Production Yearbook*, vol. 15 (Roma, 1961).

* Excluida China (continental).

6. Indudablemente, las notables diferencias de rendimiento en las regiones citadas resultan de la interrelación de muchos factores, tanto ecológicos como etnológicos.

7. Pawlay sugiere que la utilización de variedades híbridas o mejoradas sobre los 50 millones de hectáreas del mundo, excluidos los Estados Unidos de América, podrían resultar en una producción mayor de alrededor de 20 a 30 millones de toneladas de grano en Europa, África, Asia y América Latina³.

8. Aunque la utilización de variedades de semillas de mejor rendimiento es un factor muy significativo en el aumento de la producción alimenticia, se debe prestar atención también a otros aspectos del cultivo de las cosechas si es que se desea obtener resultados

completos. La ciencia y la tecnología modernas han puesto de relieve la necesidad de crear y mantener la fecundidad del suelo, de proporcionar reservas de agua adecuadas y abonos suficientes, de conseguir un medio ambiente adecuado mediante el establecimiento de cinturones de protección y muros contra el viento, de realizar los procesos de cultivo en su momento preciso, de proteger las cosechas de las plagas y otras enfermedades y, finalmente, de controlar las plagas en los lugares en que se almacene el grano, ya que ciertas investigaciones locales han demostrado que en estos lugares se puede perder hasta un 50 por 100 de lo que se ha recogido.

Uso del agua

9. Un factor de gran importancia para la producción de cosechas, especialmente en países áridos o semiáridos, sería un control más eficaz del agua. En muchas áreas del mundo, la lluvia

³ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Possibilities of Increasing World Food Production*, por W. H. Pawley (Roma, 1963).

se concentra en una estación del año, y las grandes precipitaciones en esta estación crean a menudo grandes devastaciones en los suelos faltos de protección. Cuando se adoptan medidas adecuadas de conservación, los daños físicos pueden ser disminuidos; se pueden crear mejores condiciones de humedad para el crecimiento de las plantas, y en aquellos lugares en que es posible la irrigación, puede que sea una medida práctica el hacer dos o tres cosechas sucesivas en una sola estación. Sin embargo, a menos que esas áreas estén adecuadamente preparadas mediante un sistema de acequias, la mayor salinidad haría a este suelo inadecuado para el crecimiento de cosechas.

El uso cada vez mayor de fertilizantes

10. Una vez que se dispone de reservas adecuadas de agua se puede realizar una mayor explotación de los nuevos conocimientos que existen en el mundo sobre la nutrición de plantas, para alcanzar el rendimiento potencial de mejores semillas. Durante los últimos dos años, de los 30 millones de toneladas de fertilizantes que se han utilizado en el mundo, casi 27 millones de toneladas fueron utilizados en los países industriales, y sólo tres millones de toneladas en las áreas en desarrollo. Como resultado de haber probado muchos miles de fertilizantes en los países en desarrollo, el conocimiento humano sobre estas cuestiones ha aumentado de manera increíble, y con ello el convencimiento de que los fertilizantes químicos han abierto avenidas muy provechosas para el desarrollo de la producción alimenticia y de pastos.

Mecanización y utilización de mejores herramientas

11. En muchas grandes áreas del mundo, más del 90 por 100 de la energía utilizada en la agricultura proviene de seres humanos y de animales. Una buena parte de los equipos que se manejan se podrían mejorar, pues la eficacia de las herramientas que utiliza el agricultor determina la cantidad de tierra que puede cultivar, la calidad de su trabajo de labranza y, por tanto, el rendimiento de sus cosechas. Por consiguiente, cualquier política progresista de aumentar la producción alimenticia debe tener en cuenta con claridad la cuestión de su modernización.

12. Por el momento, sin embargo, el uso general de herramientas que utilizasen otro tipo de energía no sería factible ni desde el punto de vista económico ni desde el punto de vista social, pero incluso las mejoras en el diseño de herramientas operadas por el hombre o por animales podrían contribuir enormemente a este objetivo. La creciente población del mundo está originando el que los gobiernos se embarquen en programas de recuperación de tierras, muchos de los cuales significan la puesta a punto de bosques y forestas, y la preparación de terrenos no preparados para su cultivo posterior. Unos equipos probados suficientemente y diseñados de manera especial podrían servir para abrir grandes áreas del mundo que actualmente son improductivas.

La mejora de la producción ganadera

13. Iguales oportunidades de aumentar la producción alimenticia en 1980 existen con respecto a los animales domésticos. Las estadísticas de que disponemos indican que la producción anual promedio es solamente de 20,5 libras en el caso de carne de vaca y ternera; 4,2 libras de cordero, carnero y cabra; 20,3 libras de cerdo; 8,6 libras de huevos por gallina; y 250 libras de leche por vaca⁴. Las estadísticas de que se dispone para países con industrias ganaderas avanzadas pueden servir de ejemplo respecto a las reservas que se podrían conseguir mediante esfuerzos bien planificados, pues el rendimiento en estas áreas es 100 veces más alto en el caso del carnero, 10 veces más en el de la carne de vaca, seis veces más en el de los huevos y casi 20 veces más en el caso de la leche. La mayoría de los países en desarrollo todavía utilizan métodos tradicionales para la producción ganadera que no permiten el empleo eficaz de los recursos existentes.

14. La experiencia señala que la producción ganadera depende de la productividad individual más que del número absoluto. Grandes áreas del mundo están considerablemente superpobladas con animales subalimentados y de baja calidad, en los cuales la reducción de su número sería un primer paso necesario para aumentar la productividad de los que quedan. El exceso en el número de animales, la subalimentación, la existencia de enfermedades,

⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Production Yearbook*, volumen 14 (Roma, 1966).

las prácticas poco controladas de apareamiento, la falta de organización y la carencia de facilidades de mercado o proceso, dan como consecuencia una situación global que no se puede mejorar mediante la aplicación universal de técnicas utilizadas en los países desarrollados. Cada uno de estos problemas potenciales interrelacionados tiene que ser examinado para determinar el factor limitativo más importante, antes de que se pueda preparar un plan lógico para el desarrollo de la ganadería.

15. Sería lógico iniciar el desarrollo de una mejor alimentación mediante métodos de alimentación en las praderas o de mejoras en la organización; por ejemplo, si al mismo tiempo no se toman medidas para controlar el riesgo del ganado originado por las enfermedades o el parasitismo. De manera similar se desperdiciarían los adelantos genéticos si al mismo tiempo no se realizan mejoras en la nutrición de los animales, y el éxito final de todos los programas de mejora ganadera dependerán del establecimiento de facilidades adecuadas para la elaboración y venta de los productos en mercados adecuados.

16. Algunos sectores de la producción se pueden tratar de manera relativamente independiente respecto al medio natural; por ejemplo, en muchos países en desarrollo se han establecido granjas avícolas intensivas, e industrias de productos lácteos o derivados del cerdo, basándose en determinadas facilidades adecuadas para la creación de mercados y en la utilización de cierto número de subproductos agrícolas. Sin embargo, grandes áreas de la superficie mundial se podrían utilizar exclusivamente para pastos de animales, y la eficacia de la producción estaría determinada principalmente por el desarrollo integrado de las industrias animales y vegetales. Por consiguiente, una de las primeras necesidades en los programas de mejora de la producción ganadera es la de un personal más numeroso y mejor preparado.

Mejora de la producción del mar y de las aguas interiores

17. Puesto que siete décimas partes de la superficie del globo están bajo agua salada, y teniendo en cuenta que el hombre obtiene de ella solamente una centésima parte de su alimentación, parecería existir un potencial inmenso para el desarrollo de las pesquerías del mundo, de manera que incrementase las reser-

vas de proteínas para la dieta humana. Los avances técnicos han mejorado las cosechas del mar. La mayoría de estas mejoras se han propuesto recoger más pesca utilizando mejores técnicas y equipos, incluidos los barcos pesqueros a motor, y perfeccionando los medios de detectar los bancos de pesca.

18. Por consiguiente, se ha prestado mucha atención a la adquisición de un conocimiento más completo de la biología del pez (su reproducción, comportamiento y distribución) que proporcione unas orientaciones fiables para que los pescadores del mundo puedan preservar las reservas para cosechas futuras. Es posible que al aumentar el mayor conocimiento internacional sobre estas cuestiones, así como la acción cooperativa, las aguas marinas y las interiores podrán satisfacer las necesidades humanas en un grado muy superior al que han podido satisfacerlas en el pasado. Ciertamente existen señales optimistas de que esto ya está sucediendo, pues según las últimas estadísticas de la Food and Agriculture Organization⁵, la pesca en 1963 fue de alrededor de 46 millones de toneladas; es decir, dos veces la cantidad producida en 1951.

19. Sin embargo, cuando se considera la importancia dietética de los aumentos en la cantidad de pesca disponible, es necesario tener en cuenta que el consumo no está distribuido proporcionalmente por la superficie de la Tierra. Gran número de personas se basan en el pescado para obtener más de la mitad de su consumo total de proteínas animales, de tal manera que, según las estimaciones sobre las tierras cultivables adicionales que se necesitarían en estas áreas para igualar la cantidad de proteínas que ahora tienen disponibles en el pescado, se demuestra que algunos países no podrían mantener sus estándares de nutrición, e incluso sobrevivir, sin el pescado⁶. Pero, mientras que las flotas pesqueras de algunos países están creciendo rápidamente, en otros la pesca costera no está siendo explotada, debido a la carencia de conocimientos, equipo y mano de obra técnica.

20. Aparte de que mejorarían los estándares de nutrición como resultado de un aumento en la recogida de la pesca, la utilización de pesca-

⁵ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, División de Pesquerías, *Provisional Estimate Based on Partial Returns to Statistics Section* (Roma, 1964).

⁶ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, «World fisheries», documento presentado al World Food Congress, celebrado en Washington, D. C., 1963 (WFC/63/BP/IC/2).

dos y desperdicios del pescado para la producción de carne de pescado con destino a la exportación podría constituir un beneficio muy importante para estos países en su balanza comercial.

Prevención de los desperdicios en los productos agrícolas y pesqueros

21. Aunque las mejores prácticas agrícolas a que nos hemos referido anteriormente llevarían a un aumento considerable de los recursos alimenticios del mundo, esto no sería por sí mismo suficiente. La mayor producción debe ser suplementada por mejoras en la conservación, preservación y distribución a los mercados, con el fin de reducir los desperdicios que ahora se producen.

22. El desarrollo de técnicas científicas para el proceso de alimentos y su preservación fue un factor muy importante en la evolución de las civilizaciones y los asentamientos urbanos. La tecnología de la alimentación es el lazo de unión entre la producción y el consumo. Incluye el proceso y preservación de los alimentos mediante métodos tan tradicionales como el secado al sol, la salazón o fermentación, así como los métodos modernos de deshidratación, envasamiento en latas y congelación, así como los métodos ultramodernos de secado por congelación y la utilización de la radiación ionizante. Las razones principales de este proceso de los productos alimenticios son las de impedir el desperdicio y el daño a los alimentos, permitiendo la disponibilidad durante todo el año de los mismos y el desarrollo de nuevos productos de alto valor nutritivo a un costo que todo el mundo pueda pagar.

23. Con el fin de alentar a la producción de alimentos tradicionales de proteínas y legumbres en grano, los esfuerzos internacionales se han centrado en el desarrollo y producción de concentrados de proteínas baratos, partiendo de fuentes que hasta ahora habían estado muy poco utilizadas. Por ejemplo, muchos países han desarrollado alimentos ricos en proteínas y de bajo costo, partiendo de ciertos recursos nativos ricos en proteínas; los concentrados proteínicos en los pescados constituyen otra fuente potencial importante de proteínas de alto grado.

La contribución de la radiación atómica

24. En cada uno de los amplios campos de aumento de la producción alimenticia conside-

rados hasta este momento, la nueva ciencia de la energía atómica tiene una parte importante y cada vez mayor, más allá de la simple provisión de energía barata obtenible a partir de los reactores nucleares, que, en sí misma, tendrá indudablemente un impacto importante sobre la agricultura.

25. El cultivador de plantas tiene ahora a su disposición una gama de materiales más amplia e infinitamente más variada para su selección, como resultado de las mutaciones hereditarias que proporcionan las fuentes de radiación. Las técnicas de tránsito ofrecen un nuevo medio de obtener una mejor comprensión de la vida animal y vegetal, de los suelos y las aguas, así como de las relaciones complejas entre ellos.

26. Las grandes pérdidas en las cosechas en todas las etapas de la producción, distribución y almacenamiento, a que ya nos hemos referido, se pueden reducir considerablemente mediante la aplicación de radiación y radioisótopos para el control eficaz de la infección fungal y bacteriana, así como de los estragos producidos por las plagas de insectos. Los estudios de tránsito constituyen una ayuda para las investigaciones de algunos de los problemas básicos de la producción ganadera, especialmente de aquellos que se refieren a la eficacia de la utilización alimenticia por el animal. La utilización del carbono-14 como técnica para estimar la productividad del agua oceánica es probablemente la aplicación más importante de los radioisótopos en las pesquerías.

FUENTES NO CONVENCIONALES DE ALIMENTOS

27. Aunque los descubrimientos de los científicos y experimentadores han contribuido de una manera inconmensurable al conocimiento mundial sobre los animales domésticos, haciendo posible el aumento sustancial de la producción de alimentos a partir de los recursos existentes de tierra y agua, el lapso que frecuentemente transcurre entre la disponibilidad de nuevos conocimientos y su traducción a la práctica agrícola es una cuestión de gran preocupación, pues puede discurrir una década en el lento proceso de llevar estos conocimientos a la práctica. Por consiguiente, al considerar los medios de aumentar la producción alimenticia en 1980 se deben realizar serios esfuerzos para reducir este lapso, pues muchos nuevos descubrimientos prometen ser muy beneficiosos en los próximos diez a quince años.

28. Uno de los progresos que podrían tener un impacto inmenso sobre la producción alimenticia mundial sería el que se consiguiese tener éxito en los trabajos que actualmente se están realizando en la desalinización del agua del mar. Esta no es una idea nueva ni es tampoco impracticable, pero los procesos de destilación que se utilizan actualmente son todavía demasiado caros para ser económicamente practicable en el contexto agrícola, en el que se necesitan millones de galones de agua para poner en cultivo e irrigación grandes áreas actualmente secas. Una solución útil de este simple problema constituiría una revolución en las predicciones actuales sobre producción de alimentos.

29. También se han realizado esfuerzos considerables para investigar y desarrollar ciertos aspectos de la obtención de proteínas a partir de fuentes menos convencionales con resultados muy prometedores. Los subproductos ricos en carbohidratos de ciertas industrias, como el azúcar y la pulpa de madera y las industrias de papel, se podrían utilizar para producir cantidades enormes de levadura comestible. Hasta ahora se utilizan cantidades muy pequeñas de levadura comestible como alimentación humana, especialmente como fuente útil de ciertas vitaminas (complejo B), en lugar de como fuente de proteínas y energía.

30. Un desarrollo reciente es el de la producción de proteínas a partir del cultivo de fermentos en hidrocarburos parafínicos que se obtienen en el refinamiento del petróleo crudo. Estos productos están siendo evaluados actualmente por su salubridad y su valor biológico. A excepción de la levadura alimenticia, estas "proteínas petrolíferas" parecen proporcionar la mejor esperanza de obtener una fuente buena y barata de proteínas.

31. Las algas están atrayendo cada vez más el interés de los investigadores en diversos países. Los cultivos piloto en masa de clorelas han proporcionado productos muy prometedores con rendimientos satisfactorios.

32. La proteína extraída de las hojas verdes es una fuente potencial muy prometedora de proteínas. Se han realizado una enorme cantidad de estudios picneros, pero todavía existen ciertos problemas, algunos de ellos comunes con los de las algas, que tienen que ser resueltos antes de que se pueda producir un producto de bajo costo y alto valor de nutrición, que sea además aceptable al paladar humano.

33. En general, las posibilidades tecnológicas de desarrollar productos alimenticios partiendo de fuentes no convencionales no constituye un factor limitativo, puesto que la moderna tecnología alimenticia puede resolver fácilmente la mayoría de estos problemas. El aspecto más crítico y difícil en la introducción de estos productos para su uso en gran escala en la dieta humana es su aceptación y distribución en mercados.

POSIBILIDADES DE AUMENTAR LA PRODUCCIÓN ALIMENTICIA EN 1980

34. Parece existir un acuerdo general de que la población mundial será de alrededor de 4.000 millones en 1980. Con el fin de proporcionar alimentación suficiente para esta mayor población, y de satisfacer la necesidad de mejorar la dieta actual de bajo nivel en muchos de los países en desarrollo, será necesario aumentar la producción alimenticia total, en estas áreas en especial, en más de dos veces su nivel actual, y dentro de esta cifra la oferta actual de alimentos de origen animal tendrá que ser aumentada en tres veces⁷.

35. ¿Se pueden conseguir estos aumentos? Parece que no existe duda de que la aplicación del conocimiento actual del hombre sobre las prácticas agrícolas, en todos sus aspectos, será suficiente para satisfacer las necesidades humanas de alimentación, posiblemente para finales de este siglo. Pero el que se lleven a la práctica es otra cuestión que depende principalmente de aspectos más bien administrativos.

36. En algunos de los países en desarrollo no parece existir una preocupación sobre el grado en que una industria agrícola progresiva puede contribuir a la economía nacional. Si existe tal preocupación, generalmente se limita a la producción de cosechas susceptibles de ser exportadas para adquirir divisas. Pero si se quiere que la agricultura se desarrolle de manera que mejore la producción nacional de alimentos, se necesitará una política mucho más progresiva. Si es que el agricultor ha de producir más, tiene que haber mucho más dinero que fluya desde la hacienda pública para la provisión de los servicios necesarios de apoyo, a saber, investigación, extensión, facilitación de mercados y de servicios de almacenamiento, carreteras y mejoras agrícola-

⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Third-World Food Survey* (Roma, 1963).

las a largo plazo con la irrigación y los proyectos de acequias, y finalmente sistemas de crédito agrícola, formación de cooperativas, etcétera.

37. Puesto que la única solución práctica a medio plazo para el problema del hambre en las áreas en desarrollo es el de aumentar considerablemente la producción alimenticia dentro del país, los agricultores campesinos (que se cuentan por decenas de millares) son los personajes más importantes. Por consiguiente se deben proporcionar incentivos que les estimulen a mejorar la productividad de sus tierras. Los incentivos primeros y más importantes serían aquellos que les proporcionasen cierta seguridad

en la propiedad de la tierra que trabajan, puesto que las mejoras de productividad se producen muy lentamente. Por consiguiente, necesitarían un servicio de asesoramiento y de guía amistosa respecto a cómo desarrollar sus habilidades y sobre cómo mejorar sus técnicas en el cuidado de los animales domésticos, así como en el cuidado y protección de su ganado. Para que el agricultor tenga alguna esperanza de poder cumplir su tarea, necesita auxiliares, fertilizantes, equipo, semillas y medios de proteger a sus animales y plantas de las plagas y enfermedades, a un precio que pueda pagar. Sólo cuando se hayan resuelto estas cuestiones satisfactoriamente podrá cumplir su cometido.

Relación entre el volumen de la inversión en la agricultura y la tasa de crecimiento de la población

VÍCTOR HERER

INTRODUCCIÓN

1. La tasa de crecimiento de la población determina en gran medida la tasa necesaria de crecimiento de la producción agrícola¹.

2. Si denominamos p a la tasa de crecimiento de la población y f a la tasa deseable de crecimiento del consumo de alimentos por habitante, entonces la tasa necesaria de crecimiento de la producción agrícola, r , será más o menos:

$$r = f + p \quad (1)$$

3. El volumen de inversión agrícola necesario para obtener este aumento de la producción agrícola se define mediante la siguiente fórmula²:

$$r = \frac{I}{D} \cdot \frac{1}{m} + u - a, \quad (2)$$

donde: I =inversión bruta en la agricultura;
 D =producto neto de la agricultura aumentado por la depreciación, o producto bruto de la agricultura;
 m =intensidad del capital del aumento en la producción agrícola basado en la razón de la inversión bruta y el aumento en el producto neto;
 u =aumento de la producción agrícola debido a procesos tecnológicos no relacionados con la inversión, es de-

¹ Para simplificar el problema, no se ha tenido en cuenta la diferencia entre la dinámica del producto total de la agricultura y la dinámica del producto agrícola marcado para el consumo por parte de la población.

² Hemos partido del supuesto simplificado de que la tasa de crecimiento del producto neto de la agricultura es idéntica a la tasa de crecimiento del producto de la agricultura. El autor ha utilizado la fórmula de Kalecki sobre la relación entre el crecimiento de la renta nacional y la inversión. Véase Michal Kalecki, *Zarys teorii wzrostu gospodarki socjalistycznej* (Esbozo de la teoría del crecimiento de la economía socialista) (Varsovia, 1963).

cir, cuando se utilizan, por ejemplo, nuevas variedades de semillas.
 a =pérdidas en los productos, debido a la menor capacidad productiva.

4. Se puede suponer que los valores u y a , que se refieren respectivamente al crecimiento de la producción agrícola debido a procesos tecnológicos no relacionados con la inversión, y a las pérdidas en el producto debidas a una menor capacidad productiva, son constantes e independientes de la tasa de crecimiento de la población. Por consiguiente, la relación entre la tasa de crecimiento de la población y el volumen necesario de inversión agrícola será:

$$r = \frac{I}{D} \cdot \frac{1}{m} \quad (3)$$

De las ecuaciones (1) y (3) se sigue que

$$p + f = \frac{I}{D} \cdot \frac{1}{m}; \quad (4)$$

por consiguiente,

$$\frac{I}{D} = m(p + f) \quad (5)$$

5. La ecuación (5) muestra que la tasa de crecimiento de la población y la intensidad del capital del aumento de la producción agrícola se encuentran entre los factores que determinan el volumen de inversión necesaria en la agricultura.

I. INTERRELACIÓN ENTRE EL AUMENTO DE LA POBLACIÓN Y EL VOLUMEN DE LA INVERSIÓN AGRÍCOLA

6. La interrelación entre el aumento de la población y el volumen de la inversión agrícola, expresada en la ecuación (5), se puede examinar de dos formas distintas.

A. Primera variante

7. En la primera, se supone que la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola es independiente de la tasa de crecimiento de la población.

8. Partiendo de este supuesto, el volumen de la inversión agrícola aumentará a medida que aumente la tasa de crecimiento de la población. Cualquier cambio en el volumen de inversión agrícola necesario que resulte de los cambios en las tasas de crecimiento de la población depende del grado en que el crecimiento de la población participe en la mayor demanda de alimentos en el país. En el caso de los países desarrollados, en los que el promedio de necesidades de la población³ de alimentos se satisface a un nivel relativamente alto, las necesidades de inversión agrícola, suponiendo, además, una intensidad de capital inmutable, vienen determinadas solamente por el crecimiento de la población. En esos países, las necesidades de inversión agrícola cambian en proporción a los incrementos de población⁴.

9. En los países en que la tasa de crecimiento de la población es baja, el impacto de la tasa de crecimiento de la población sobre el volumen de inversiones agrícolas es evidentemente menos pronunciado, aunque, en algunos casos, las inversiones agrícolas pueden aumentar considerablemente debido a la necesidad de mejorar el estándar promedio de nutrición.

B. Segunda variante

10. En la segunda variante se supone que la intensidad del capital del crecimiento de la población agrícola cambia con la tasa cambiante de crecimiento de la población. Partiendo de ese supuesto, que parece más realista que el anterior, se puede examinar el problema en sus dos aspectos.

11. *Interrelación entre la tasa de crecimiento de la población y la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola.* Lo que es importante aquí quizá no es el volumen,

³ Un alto nivel de consumo de alimentos promedio no evita la subalimentación de ciertos grupos de la población, debido a la distribución desigual de alimentos entre los diversos grupos de la sociedad.

⁴ Este análisis no tiene en cuenta en absoluto las inversiones referentes a la sustitución de la maquinaria y equipo agrícola por la mano de obra. Estas inversiones han crecido muy rápidamente durante las últimas dos décadas en los países desarrollados de Europa occidental y Norteamérica.

sino la estructura por edades del aumento de la población, así como la distribución de este crecimiento en población productora de alimentos y población consumidora de alimentos, incluyendo en esta última categoría a la población no agrícola y a aquellas personas dependientes de los agricultores que no trabajan en la agricultura.

12. Cuanto mayor sea la proporción de población productora de alimentos en el crecimiento de la población, menor será la intensidad de capital del crecimiento de la producción agrícola⁵. A medida que aumenta la proporción de la población productora de alimentos, existe una posibilidad mayor de aumentar la contribución de mano de obra efectiva y, por consiguiente, de reducir la participación de la inversión en la producción de productos agrícolas adicionales que son necesarios para alimentar a la mayor población resultante.

13. Si sucediera que todo el aumento de la población en un determinado momento y país consistiera solamente en personas dependientes de los agricultores o en población no agrícola, entonces cualquier aumento en el producto agrícola tendría que obtenerse principalmente mediante una mayor inversión y, por consiguiente, a una intensidad de capital más alta. La situación opuesta existiría en un país cuando todo el aumento de población fuese igual al aumento de población activa agrícola; en este caso, se podría obtener un aumento de la producción agrícola mediante una contribución adicional de mano de obra viva, con pocas inversiones, si es que alguna.

14. La intensidad de capital del crecimiento de la producción agrícola está determinada en cierta manera por la relación entre el crecimiento de la mano de obra agrícola y el crecimiento de la población. Si la estructura del crecimiento de la población desde el punto de vista de la mano de obra productora de alimentos a población total permanece estable, entonces es posible mantener un nivel doble de consumo de alimentos sin aumentar la productividad laboral en la agricultura. Como resultado, la intensidad del capital de la producción agrícola pue-

⁵ En los países en desarrollo, una disminución de la proporción de población agrícola activa, en el crecimiento total de la población, no solamente restringe las perspectivas de desarrollo de la producción agrícola, sino que, además, aumenta la demanda de alimentos en el país, puesto que el consumo de alimentos per cápita es mayor para la población urbana que para la rural.

de también permanecer inmutable. Sin embargo, si la estructura del crecimiento de la población cambia de tal manera que exista una mayor proporción de mano de obra productora de alimentos, puede que resulte en una reducción de la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola.

15. Por consiguiente, cualquier aumento de la mano de obra agrícola, supuesta una productividad constante de la mano de obra, reduce el número de habitantes consumidores de alimentos por persona empleada en la agricultura. Esto puede resultar en una disminución en la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola, puesto que la intensidad del capital es una función de la razón de población productora de alimentos a población consumidora de alimentos.

16. Por otra parte, si la estructura del crecimiento de la población lleva a una disminución en la proporción de población productora de alimentos, esto puede resultar en un aumento de la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola.

17. Las perspectivas de aumentar el producto agrícola basándose solamente en el crecimiento de la población, sin inversión, varían de país a país. En los países en desarrollo, en los que las reservas de tierras cultivables no cultivadas son muy amplias, y en aquellos otros países en que el rendimiento es bajo debido a una agricultura deficiente, que a su vez se debe a la escasez de mano de obra, puede que sea posible aumentar el producto agrícola sin invertir demasiado capital. Pero en los países europeos, donde predomina la agricultura intensiva, las perspectivas de aumentar el producto agrícola basándose solamente en el crecimiento de la población son bastante limitadas.

18. En los países superpoblados de Asia, caracterizados por una alta razón de población agrícola respecto al crecimiento total de la población, es bastante posible utilizar el aumento de la población para aumentar la producción agrícola; esto se puede hacer recurriendo a métodos especiales, que se describen a continuación.

19. *Interrelación entre la tasa de producción agrícola e intensidad del capital.* A largo plazo, es posible aumentar la tasa de crecimiento de la producción agrícola sin aumentar la intensidad del capital de la agricultura, siempre y cuando no se produzca ninguna sustitución de la mano de obra.

20. Como ha demostrado la experiencia de muchos países, el progreso tecnológico puede

contrarrestar con éxito el efecto de la ley biológica de los rendimientos decrecientes de sucesivas inversiones en la agricultura⁶. Sin embargo, si se examina el problema a corto plazo desde el punto de vista de la creciente tasa de crecimiento de la población y de la creciente tasa de crecimiento de la producción agrícola relacionada con ella, está claro que el progreso tecnológico, a lo largo de un período de tiempo, es completamente independiente de la tasa de crecimiento de la población. De acuerdo con esto, cada incremento de crecimiento en la producción agrícola relacionado con el aumento adicional en la población se debe considerar en el aspecto de técnicas relativamente inmutables. Esto significa que el crecimiento de la producción agrícola necesario para satisfacer la demanda de la mayor población generalmente implica mayores inversiones de capital; en otras palabras, implica un aumento de la intensidad de capital promedio y marginal de la producción agrícola.

21. Parece que podemos decir con seguridad que una tasa creciente de aumento de la población, puesto que aumenta la demanda de alimentos en el país, exige un aumento en la inversión agrícola; cualquier cambio adicional en la producción agrícola puede ser obtenido mediante una mayor intensidad de capital.

22. En ciertas condiciones, sin embargo, una mayor tasa de crecimiento de la población activa agrícola puede contrarrestar la intensidad del capital de crecimiento de la producción agrícola y, por consiguiente, puede frenar la creciente necesidad de inversión en la agricultura.

23. En el caso externo, se puede concebir que en un país en desarrollo, si el aumento en el producto agrícola se obtiene sin inversión o con muy poca inversión, el consumo de alimentos per cápita resultante permanecerá inmutable. En este caso, probablemente muy raro en los tiempos actuales, no se necesitaría ninguna inversión adicional debido al crecimiento de la población.

⁶ El problema fue ya discutido por Lenin, que escribió: "Desde luego puede que se produzcan "inversiones adicionales de trabajo y capital", y de hecho ocurren a una escala relativamente pequeña, incluso cuando las técnicas de producción han permanecido al mismo nivel. En estos casos, la "ley de rendimientos decrecientes" es aplicable en cierta medida, por ejemplo, en el sentido de que las inmutables técnicas de producción imponen límites relativamente muy estrechos sobre la inversión de trabajo y capital adicionales." N. Lenin, *Writings*, vol. 5 (Varsovia, 1950), pág. 115.

24. El volumen de la inversión agrícola resulta de los factores descritos, que determinan la relación entre inversión agrícola y crecimiento de la población.

25. En los países desarrollados el nivel relativamente alto de consumo promedio de alimentos y la baja tasa de crecimiento de la población, son factores que frenan el volumen de inversión agrícola necesario. Por otra parte, puesto que no existe ningún aumento en la población agrícola, la intensidad del capital del crecimiento de la población agrícola en esos países es muy alta.

26. En los países en desarrollo, la situación es la opuesta. El bajo nivel de consumo promedio de alimentos y la alta tasa de crecimiento de la población crean una presión que exige mayores inversiones en la agricultura, mientras que los aumentos en la mano de obra agrícola tienden a reducir la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola.

27. Entre estos dos extremos existe una gama muy amplia de situaciones intermedias que pueden prevalecer en los diversos países y en diversas épocas.

28. Hasta ahora, no hemos considerado el problema del desempleo encubierto en la agricultura. La existencia de desempleo encubierto en la agricultura reduce evidentemente la posibilidad de utilizar el crecimiento de la población para disminuir la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola⁷.

29. Sin embargo, al considerar este problema hay que tener en cuenta la distribución desigual de la mano de obra, su indivisibilidad y su inmovilidad en las pequeñas granjas campesinas. En el caso de la agricultura pequeña y campesina, puede existir desempleo encubierto en algunas regiones, mientras que en otras puede que la producción agrícola sea flexible y se ajuste al creciente volumen de la mano de obra. En este último caso, el aumento de la población agrícola puede producir ciertos efectos que reduzcan la intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola.

II. INTENTO DE ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DE INVERSIÓN AGRÍCOLA EN UN PAÍS EN DESARROLLO

30. Las estadísticas de los últimos diez años revelan que la tasa anual promedio de creci-

⁷ Aparte de esto, cuando el aumento en la población agrícola se ve acompañado de un aumento en el desempleo encubierto, y cuando las rentas agrícolas tienen que soportar el problema de alimentar a los desempleados, se reducen aún más las posibilidades de financiar la inversión.

miento de la población en muchos países en desarrollo es del 2,15 por 100. Considerando el bajo nivel de consumo de alimentos en esos países, se puede estimar en un 2 por 100 el aumento mínimo adicional de producción agrícola, si se aspira a una mejora realista de los estándares de consumo. Por consiguiente, la tasa mínima de crecimiento de la producción agrícola en la mayoría de los países en desarrollo debería ser por lo menos del 4,5 por 100. Sin embargo, esta tasa está tan por encima de la tasa actual de crecimiento que el autor se inclina a aceptar una estimación más realista de la tasa mínima de crecimiento de la producción agrícola, a saber, el 3,5 por 100 *per annum*, o un 1 por 100 de aumento en el consumo anual per cápita.

31. El siguiente paso consiste en estimar el volumen necesario de inversión agrícola relacionado con un crecimiento anual promedio de la producción agrícola de entre el 3,5 y 4,5 por 100. A estos efectos, el autor ha utilizado los datos sobre intensidad del capital del crecimiento de la producción agrícola en Polonia⁸, país en el que predomina una economía campesina de pequeña escala, y en el que el nivel de empleo agrícola, 32 personas productivas por 100 hectáreas de tierra cultivable, se ha reducido sólo ligeramente durante los últimos ocho años.

32. La razón de intensidad de capital del crecimiento de la producción agrícola en los últimos ocho años ha sido de cinco *zlotys* por un *zloty* de aumento en el producto neto⁹.

33. Lo siguiente que tenemos que examinar es la relación entre este volumen de inversión agrícola y el volumen del producto neto en la agricultura. Para conseguir un 3,5 por 100 de crecimiento en la producción agrícola, la inversión agrícola tendría que ser igual al 22 por 100, y para conseguir un aumento de un 4,5 por 100, se necesitaría el 29 por 100 del producto agrícola neto. Esto significa que un crecimiento de entre el 3,5 por 100 y el 4,5 por 100 de la producción agrícola plantea un grave problema a las rentas agrícolas de un país en desarrollo. La situación se complica aún más en un país que esté procediendo a su industrialización al mis-

⁸ En Polonia la tasa de crecimiento del producto agrícola final en las granjas campesinas es superior a la tasa de crecimiento del producto neto; esto implica la existencia de grandes inversiones en el sector que fabrica bienes de capital para la agricultura.

⁹ Se supone que en los países en desarrollo, en los que las inversiones de bienes de capital fabricados son bajas, la tasa de crecimiento del producto final es casi igual a la tasa de crecimiento del producto neto.

mo tiempo que la agricultura tiene todavía una gran participación en la renta nacional. (Es típico de los países en desarrollo el que entre el 70 y el 80 por 100 de la renta nacional provenga de la agricultura.) Si la agricultura tiene una gran participación en la renta nacional, entonces el 10 ó 15 por 100 de aumento anual promedio en el producto industrial (una tasa necesaria para la industrialización) no podrá ser financiado por fuentes no agrícolas, puesto que estas últimas serán muy pequeñas.

34. La renta agrícola por consiguiente soportará el peso de financiar no solamente la inversión agrícola en aquellas industrias que produzcan bienes en la agricultura, sino también tendrá que financiar la mayor parte de las otras inversiones industriales, además de los costes totales de la revolución cultural del país (desarrollo de la educación, sanidad, etc.).

35. En su *Geografía del Hambre*, Josué de Castro señala bastante acertadamente que cada continente todavía tiene grandes áreas de tierras que podrían proporcionar alimentos para las poblaciones hambrientas¹⁰. Parece, sin embargo, que los principales problemas en la lucha contra el hambre residen no en encontrar tierras que podrían producir alimentos. Consisten más bien en la cuestión de encontrar fondos de inversión para cultivar dichas tierras. El problema de la liberación del hambre consiste en los medios necesarios de inversión para eliminar la escasez de alimentos. Consiste también en el problema de seleccionar las técnicas de producción y los métodos de aumentar los productos agrícolas que estarían mejor adaptados al equilibrio de la mano de obra y al crecimiento de la estructura de la población en un determinado país. La política económica apropiada que se debería seguir en los países en desarrollo consiste en asegurar la máxima utilización del aumento de la población agrícola para obtener el crecimiento de producción agrícola con un mínimo de inversiones.

III. FINANCIACIÓN DE LA INVERSIÓN AGRÍCOLA Y CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

36. El problema de financiar la inversión agrícola en un país en desarrollo, con un bajo nivel de productividad laboral en la agricultura, tiene diversos aspectos. Solamente nos referiremos a dos de ellos en este trabajo. Son los siguientes:

a) Si el excedente producido por la agricultura en un país en desarrollo se ha de utilizar en su mayor parte para inversiones, debe eliminarse radicalmente cualquier forma de aprovecharse de la renta agrícola para cubrir las necesidades de consumo de las clases poseedoras.

b) Es también muy importante la elección de la forma más adecuada de inversión. Considerando el peso de la inversión agrícola sobre la renta agrícola, se debe clasificar a la inversión en dos categorías:

- i) Inversión monetaria; por ejemplo, inversión a través de la compra de bienes capital fabricados;
- ii) Inversión para ayudarse a sí misma, como por ejemplo la inversión ejecutada principalmente por mano de obra campesina no mecanizada que proporcione los medios de producción para la agricultura (proyectos de mejora de terrenos, viviendas para campesinos, construcción de carreteras en las regiones agrícolas, o aumento de la ganadería, etc.) con un aumento insignificante de bienes capital fabricados.

37. Cada inversión monetaria en la agricultura reduce el consumo actual, pero abre perspectivas de un mayor consumo en el futuro, o resulta en una reducción correspondiente de las inversiones industriales. La inversión para ayudarse a sí misma, por otra parte, no se lleva nada del fondo de consumo.

38. En el caso de la inversión monetaria, la controversia entre inversión y consumo, y entre inversión agrícola e industrial, es bastante evidente; es aún más pronunciada cuando los problemas del comercio exterior están implicados en una escala aún mayor.

39. La inversión para ayudarse a sí misma, por otra parte, abre el camino para la utilización de reservas de mano de obra y no influye sobre el consumo actual. Un aumento en la inversión para ayudarse a sí misma no reduce el consumo en el período inicial y hace posible expandir el consumo y la inversión al mismo tiempo.

40. En un sistema económico planificado, un país en desarrollo con grandes reservas de mano de obra agrícola puede, en ciertas circunstancias, conseguir una tasa de crecimiento mucho más alta de la producción agrícola que un país industrializado que no tenga tales reservas. Esto es especialmente cierto en aquellos países en que los proyectos de irrigación, que

¹⁰ Josué de Castro, *The Geography of Hunger* (Boston, Little, Brown, 1952).

ofrecen amplias posibilidades para ayudarse a sí mismos, juegan un papel especialmente importante.

41. Las reservas de mano de obra, si se utilizan para la inversión de ayuda a sí mismo, se pueden transformar en gran parte de factor limitante en factor estimulador del crecimiento agrícola¹¹. En la práctica real, desde luego, el proceso total de inversión no puede ser cubierto por la inversión de ayuda a sí mismo. Todo

¹¹ Ragnar Nurkse considera que la superpoblación agrícola es una fuente potencial de acumulación de desarrollo económico, "... Uno puede decir que el desempleo encubierto de las regiones superpobladas de las economías campesinas presenta una fuente envidiable de ahorro, que puede ser utilizado para financiar el desarrollo económico..." Ragnar Nurkse, *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Countries* (Varsovia, 1962), pág. 72.

aumento en este tipo de inversión exige un cierto aumento de la inversión monetaria. Pero los países en desarrollo podrían conseguir una proporción muy alta de inversión de ayuda a sí mismos en la inversión agrícola total y en su aumento.

42. Parece, por consiguiente, que la inversión de ayuda a sí mismo es de gran importancia para el crecimiento agrícola de los países en desarrollo. Dicha inversión puede consistir en diversos proyectos que estimulen el crecimiento agrícola; por ejemplo, abatimiento de bosques, cultivo de nuevas tierras sin tractores, recuperación e irrigación de tierras y creación de granjas a base de ladrillos o arcilla cocida en el mismo lugar. También es una inversión de ayuda a sí mismo cuando se aumenta el ganado mediante la utilización de alimentos no comercializados (paja, pastos).

Efecto de la presión demográfica y del excedente estacional de mano de obra sobre las características y la intensidad de la agricultura en Taiwan

S. C. HSIEH y T. H. LEE

1. Existen dos tipos de "excedentes agrícolas de mano de obra", a saber, a largo plazo, o estructural, y estacional. El excedente de mano de obra agrícola estructural se produce en un país cuando la tierra es limitada, existe superpoblación y la industria y el comercio están en fase de desarrollo. El excedente de mano de obra agrícola estacional, sin embargo, indica una mano de obra ociosa resultante de la demanda estacional de mano de obra en la producción agrícola.

2. En un país que tenga una economía en desarrollo y una baja productividad agrícola, existen al mismo tiempo dos tipos de excedentes de mano de obra agrícola, y si éste es el caso, el grado y medida de hacer uso posible de la mano de obra son muy bajos. A menos que la organización agrícola y el sistema de cultivos sean mejorados considerablemente, el problema del excedente de mano de obra agrícola nunca podrá ser resuelto en un área que se encuentre en una situación de gran presión demográfica. Una forma posible de utilizar la mano de obra es la de aumentar las oportunidades de empleo rural de manera que se aumente la productividad agrícola. El sistema de cultivos intensivos adoptado en Japón y Taiwan sirve como buen ejemplo de lo anterior.

3. En el caso de Taiwan, donde la tierra cultivable está limitada a 870.000 hectáreas, la mano de obra agrícola es aproximadamente de 1,8 millones, con una tasa anual de crecimiento de alrededor del 1,2 por 100, es muy difícil aumentar la productividad de la mano de obra agrícola hasta un nivel más alto en la situación actual. A pesar de la ayuda financiera del Gobierno, la tierra cultivable que se podría aumentar está relativamente limitada. En el último medio siglo, se pudo conseguir algún aumento en la tierra cultivable durante los primeros treinta años. Sin embargo, durante los últimos

veinte años la cantidad de tierras cultivables ha permanecido al mismo nivel de 870.000 hectáreas, sin que se haya producido ningún cambio visible. Por otra parte, el aumento continuo de la población agrícola y de la mano de obra ha disminuido gradualmente la razón o relación entre población y tierra. Parece completamente imposible aumentar la productividad laboral promedio en Taiwan a base de reducir la mano de obra agrícola o de aumentar las tierras cultivables. Con el fin de promover las oportunidades de empleo y de aumentar la producción agrícola, se debería estimular el tipo de agricultura y el sistema de cultivo que puedan absorber una gran cantidad de mano de obra. En esta situación, el aumento de productividad de la tierra probablemente aumentaría también el rendimiento del trabajo. Por consiguiente, el rendimiento bruto del trabajo es un resultado directo de la utilización intensiva de la tierra y el trabajo, así como de las mejoras en el tipo de agricultura y en el sistema de cultivos.

4. Los agricultores han adoptado diversos sistemas de cultivo, que varían con las condiciones naturales, el sistema de mercados y la oferta de mano de obra agrícola. Generalmente existen el sistema de cultivos múltiples, el sistema de cultivos en rotación, el sistema agrícola integrado de cultivos y ganado y el sistema integrado de cultivos y de proceso de productos agrícolas. Este artículo se limita a una discusión de la relación entre los diversos sistemas intensivos de cultivo y la intensidad de utilización de la mano de obra. La capacidad de utilización de la mano de obra de cada cultivo, así como la estación de cultivo, son bastante diferentes, de manera que se pueden integrar diversos cultivos para formar un sistema de cultivos, con el fin de absorber el máximo de mano de obra agrícola, así como de producir el máximo rendimiento de la mano de obra, que son los fac-

tores determinantes en el establecimiento de un sistema de cultivos. En Taiwan, los agricultores adoptan generalmente dos o tres tipos de sistemas de cultivos en combinación en una misma granja. El aumento de sistemas de cultivo de mano de obra intensiva se refleja en el aumento de los índices de cultivos múltiples, que han aumentado desde 116 en el período 1911-1915 hasta 132 en el período 1931-1935, y 180 en el período 1956-1960.

5. Durante los últimos cincuenta años, la tierra cultivable en Taiwan ha aumentado en un 26 por 100, mientras que la población agrícola ha acelerado su crecimiento en un 125 por 100, y la mano de obra agrícola ha aumentado en un 50 por 100. Debido al rápido crecimiento de la población agrícola, se ha producido una disminución en el porcentaje de la mano de obra agrícola respecto a la población agrícola total, desde un 50 por 100 a un 30 por 100, así como una disminución del área cultivada promedio por población agrícola desde 0,31 hectáreas hasta 0,18 hectáreas. Antes de 1935, el aumento del área cultivada se hizo posible a través de una rápida expansión de tierras recientemente recuperadas. Sin embargo, desde 1940 la presión demográfica ha estado también aumentando rápidamente, y la única medida posible para enfrentarse con la cambiante situación es la de hacer un uso intensivo de la tierra, así como multiplicar la plantación de cosechas en un área determinada. Los cambios realizados en el sistema de utilización de tierras se muestran en la figura I.

6. La mano de obra para cada hectárea de tierra cultivada ha aumentado desde 195 días en el período 1911-1915 a 220 días en el período 1931-1935, y posteriormente a 305 días en el período 1956-1960. La distribución estacional de la mano de obra se ha hecho más igual desde que se introdujo el sistema de cultivos con mano de obra intensiva. El impacto del sistema de cultivo intensivo sobre la distribución estacional del trabajo se puede ver en una comparación *cross-seccional* de las intensidades del trabajo en diferentes áreas.

7. Los agricultores en Taiwan se las han ingeniado para adoptar el sistema de cultivos de mano de obra intensiva con vistas a absorber más cantidad de trabajo de familiares a través de la plantación de diversas cosechas que requieren diferentes cantidades de mano de obra. Dicho sistema no implica ningún desperdicio de mano de obra, sino que más bien

tiende a aumentar simultáneamente la productividad promedio de la tierra y el trabajo. En este sistema, la demanda de trabajo es alta, y el tiempo para recoger la cosecha previa, así como para plantar la siguiente cosecha, es extremadamente corto. Algunas veces los agricultores pueden sembrar la siguiente cosecha entre los surcos de la anterior, para evitar la concentración de demanda de trabajo en un período corto de tiempo, así como para proporcionar más tiempo para el crecimiento de la siguiente cosecha.

8. *Prerrequisitos necesarios para tener éxito con el sistema de cultivos intensivos.* El sistema de cultivos intensivos debe proporcionar suficientes beneficios sociales y económicos que justifiquen su adopción. En primer lugar, debería aumentar la renta del agricultor, pues sin esto los agricultores serían bastante escépticos a la hora de aceptar dicho sistema. Por consiguiente, el aumento de la productividad de la tierra, incluyendo las mejoras de variedades de cosechas, las prácticas de cultivo y las tierras cultivadas, así como el aumento de la demanda de productos agrícolas, son prerrequisitos para el éxito de este sistema.

9. *Mejora de las variedades de cosechas y de las prácticas de cultivo.* Existe una escasez de verduras en Taiwan durante el verano. Si se pudieran plantar verduras en los meses de mayo y junio, sin influir sobre la segunda cosecha de arroz, la renta de los agricultores aumentaría. Técnicamente es bastante difícil sembrar verduras durante los meses de mayo y junio. Sin embargo, siguiendo las mejores técnicas de variedades de cosechas, y las prácticas de cultivo de replantación de verduras y otras cosechas, el sistema agrícola en el centro y sur de Taiwan se ha cambiado desde tres cosechas a cuatro cosechas por año.

10. *Mejora de la tierra cultivada.* Las mejoras en las tierras cultivadas se refieren a la irrigación, construcción de sistemas de acequias, mejoras del suelo y otras inversiones. Su propósito es doble: primero, en épocas de sequía o de abastecimiento inadecuado de agua, las tierras adecuadamente irrigadas pueden ser sembradas con una o dos clases de cosechas. En segundo lugar, después de las mejoras en las tierras cultivadas, aumentan considerablemente las cantidades de fertilizantes y de mano de obra, de manera que la agricultura se hace más intensiva y así puede absorber más cantidades en su producción.

Figura I

Sistema de utilización del suelo, Taiwan, 1910-1960

A. Arrozal

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1910-1920 período inicial		1ª cosecha de arroz					2ª cosecha de arroz					
1920-1940 período de desarrollo	cosecha	1ª cosecha de arroz					2ª cosecha de arroz					invierno
1940-1960 período posterior	cosecha	1ª cosecha de arroz				cosecha de verano		2ª cosecha de arroz				invierno

B. Arrozal de una sola cosecha

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1910-1920 período inicial		Batata					2º arrozal					
1920-1940 período de desarrollo		Batata					2º arrozal					
1940-1960 período posterior	batata	Cosecha miscelánea						2º arrozal				batata

C. Tierra de secano

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
1910-1920 período inicial		Batata u otras cosechas					Batata u otras cosechas					
1920-1940 período de desarrollo		Batata					Cacahuets					
1940-1960 período posterior	Misceláneo	Cacahuets				Misceláneo		Batata		Cacahuets		Misceláneo

11. *Cambio de la pauta de la demanda de productos agrícolas.* La demanda de productos agrícolas incluye tanto el consumo de alimentos como el uso de dichos productos con propósitos industriales o de otro tipo. El arroz y las batatas pertenecen a la categoría de cosechas de mano de obra extensa. Si se desea sustituir las cosechas de verduras, cítricos, tabaco y nabinas por las cosechas de cereales, primero habrá que determinar la demanda del mercado para dichas cosechas intensivas. Las verduras son una necesidad cotidiana en Taiwan, y como tal el crecimiento de la población, así como el gran consumo de verduras de verano, han contribuido a estabilizar el beneficio del agricultor en virtud de la introducción de verduras interplantadas. Otro cultivo de invierno, el tabaco, ofrece grandes beneficios debido al sistema adoptado por el Taiwan Tobacco and Wine Monopoly Bureau, al comprar las hojas de tabaco. Las compras se realizan mediante un contrato firmado que ofrece un precio atractivo a los agricultores. Además, parece necesario que el sistema de cultivos de mano de obra intensiva se vea ayudado por el desarrollo de las industrias de proceso de productos agrícolas y por las mejoras en el consumo nacional.

12. *Planificación de los sistemas de cultivos de mano de obra intensiva a través del enfoque de programación lineal.* Al introducir el sistema de cultivos intensivos se debería planificar un cierto tipo de sistema de cultivo en un área determinada para servir como muestra para la planificación individual agrícola. Si la escala en que se opera y la pauta de operación de las granjas en un área determinada son muy diferentes entre sí, puede ser apropiado el diseñar diversos sistemas modelo de cultivos para su adopción por parte de los agricultores. El objetivo de la planificación debería incluir la máxima renta agrícola que se habrá de derivar del rendimiento de la mano de obra familiar, así como de las rentas de las propias tierras. Los medios para conseguir este objetivo consisten en hacer la máxima utilización del área de cultivo disponible y de la mano de obra agrícola dentro de un determinado terreno con el fin de seleccionar el sistema de cultivo más adecuado y beneficioso.

13. El pueblo de Lung Tung, en el municipio de Lung Chin, en Taiwan Central, constituye un buen ejemplo, cuya área cultivada es solamente de 81,33 hectáreas, con un promedio de

0,44 hectáreas por familia, de las cuales 0,39 consisten en terrenos firmes y 0,05 en tierras secas. Como promedio, cada familia se compone de 8,3 personas y tiene 3,1 personas en la población activa. La relación, o razón, hombre-tierra es muy alta.

14. El programa base consiste en considerar el promedio de tierra cultivada por cada familia, así como el promedio de población activa en cada familia. Se supone que 0,5 hectáreas y tres trabajadores constituyen una granja promedio.

15. Los cultivos más importantes que se pueden sembrar o plantar en este pueblo son como siguen, por estación:

a) Estación de primer cultivo (marzo-junio): arroz, verduras, sandías, cacahuets, tomates y pepinos.

b) Estación de cultivo de verano (junio-agosto): melón, sandía y verduras.

c) Estación de segundo cultivo (agosto-noviembre): arroz, batata y verduras.

d) Estación de cultivo de invierno (noviembre-marzo): trigo, verduras, nabinas, guisantes y lino.

16. La ganadería y la avicultura están restringidas a causa de la escasez de alimentos para animales, con el resultado de que cada familia tiene solamente como promedio 1,2 cerdos, 6,2 gallinas y 0,8 vacas. A pesar de este subdesarrollo de la ganadería y la avicultura, existen algunas tierras dedicadas a la siembra de patatas con vistas a proporcionar el alimento animal necesario. Sin embargo, la ganadería y la avicultura no se considerarán en este programa.

17. El coeficiente del trabajo en la siembra de cultivos es el número de días necesarios para sembrar el cultivo en una hectárea de terreno. El precio agrícola es un promedio del precio de tres años.

18. *Limitación de los recursos.* El área cultivada estándar es de 0,5 hectáreas, de las que 0,45 hectáreas son arrozales y 0,05 hectáreas son tierras de secano. Puesto que el número promedio de cerdos por familia es una cabeza, es necesario que 0,03 hectáreas de tierras de secano sean sembradas con batatas, para satisfacer las exigencias anuales de 400 kilos de batatas. En cada una de las cuatro estaciones de cultivo (primer cultivo, cultivo de verano, segundo cultivo y cultivo de invierno), se cultivan 0,45 hectáreas de terreno firme. El área cultivada de tierras de secano es de 0,02 hectáreas en cada una

Figura II

Sistema de cultivo y utilización de la mano de obra antes y después de la programación

A. Sistema de cultivos

		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Antes de la programación	Arrozal			1ª cosecha de arroz 0,45 ha.				2ª cosecha de arroz 0,45 ha.					
		Trigo 0,20 ha.											Trigo 0,20 ha.
		Nabina 0,04 ha.											Nabina 0,04 ha.
		Verduras 0,01 ha.											Verduras 0,01 ha.
	Secano	Batata 0,02 ha.		Cultivos misceláneos 0,01 ha.								Batata 0,02 ha.	
Después de la programación	Arrozal			1ª cosecha de arroz 0,45 ha.				2ª cosecha de arroz 0,45 ha.					
		Repollo 0,45 ha.						Melón 0,45 ha.					Repollo 0,45 ha.
	Secano			Cacahuets 0,02 ha.					Batata sembrada en otoño 0,02 ha.				
		Repollo 0,02 ha.											Repollo 0,02 ha.

B. Utilización de la mano de obra

		Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Jun.	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Oferta de mano de obra (días)		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	840
Uso de la mano de obra	Antes de la programación	1,2	27,8	22,0	11,6	14,3	1,3	20,4	13,5	9,6	5,9	27,3	9,1	164
	Después de la programación	12,2	55,1	22,4	12,1	14,6	41,5	59,5	13,4	9,5	5,9	58,7	24,8	329,7

de las tres estaciones de cultivo (primer cultivo, segundo cultivo y cultivo de invierno).

19. *Limitación de la mano de obra.* Trabajando 25 días al mes, los tres trabajadores de cada familia pueden contribuir 75 días de trabajo. Si se dedican cinco días a la crianza de cerdos y a la siembra de batata, la oferta de trabajo disponible neta es de 70 días. El Taiwan Food Bureau hace préstamos a los agricultores para la compra de fertilizantes, y no se necesita ningún equipo especial o adicional, ni ningunos otros bienes-capital en el sistema de cultivos de mano de obra intensiva.

20. Basándose en el coeficiente de impuestos, en los coeficientes técnicos y en las limitaciones de recursos, se podría preparar un cuadro de la primera etapa y se podrían hacer los cálculos del sistema de cultivo más beneficioso mediante una solución de programación lineal.

21. Los agricultores dedicaron 330 días a sembrar los cultivos mencionados anteriormen-

te en un área de 0,47 hectáreas. Si se añaden los 60 días necesarios para la producción anual de alimentos animales en las 0,03 hectáreas de tierra de secano y para la crianza del ganado a los 330 días, se llega a un total de 390 días laborables. Por consiguiente, existe un aumento anual de 166 días cuando se compara con el trabajo promedio de 224 días por familia antes de la aplicación del sistema de cultivos intensivos derivados de la programación lineal. La renta del agricultor aumenta desde 12.186 nuevos *yan* de Taiwan (antes de la programación) a 25.941 SNT (después de la programación), es decir, un aumento de 13.755 SNT. La razón entre hombre y tierra en el pueblo de Lung Tung es muy alta y no existe ningún medio eficaz para que el sistema de cultivo de mano de obra intensiva haga una utilización completa de la mano de obra. El precio encubierto del trabajo, como se señala en la solución de la programación lineal es cero.

Recursos alimentarios de la Tierra

K. M. MALIN

1. Algunos autores que trabajan acerca de las cuestiones de la población consideran que, aun con la disminución del ritmo actual del incremento de la población, en un no tan lejano futuro faltará superficie para la instalación de la población. En opinión de otros, la cifra de población ya ha llegado a una contradicción con la existencia de recursos vitales sobre la Tierra y ya la población contemporánea no puede ser satisfecha, por ejemplo, con los recursos alimenticios. Según los cálculos de las Naciones Unidas, la cifra de la población de la Tierra para el año 2000 puede constar de seis o siete millares de millones de seres humanos. Este cálculo hará falta contrastarlo con el cálculo de la influencia de determinados factores en el incremento de la población (incremento de la industrialización, incremento de la cifra de la población urbana, crecimiento de la ocupación de las mujeres, incremento del nivel de instrucción, etc.). La población de la Tierra, ciertamente, no puede ser infinitamente grande, aunque fuese factible, porque las dimensiones de la

misma Tierra son limitadas. E indudablemente no se pueden extrapolar los ritmos actuales de crecimiento de la humanidad a un tiempo futuro arbitrario. Se tienen cálculos que determinan la población de la Tierra para el año 2000 también en 4,6 millares de millones de seres humanos. Pero el examen concreto de esta cuestión no entra en el contenido de nuestro informe.

2. La cuestión sobre los recursos posibles de los medios de alimentación ya se ha tratado reiteradamente en la prensa mundial y se ha discutido en conferencias en el marco de las Naciones Unidas. Se han publicado en relación con esta cuestión cifras basadas, o en el análisis de la práctica agraria, o en los recursos de las superficies sembradas y de la energía solar. Nosotros, al considerar este importante problema, le expondremos, además, en coordinación con los recursos de los correspondientes elementos químicos.

3. A base del cuadro 1 marcamos la ración alimenticia, que garantiza la dieta calórica del

Cuadro 1

Producto	Se exige en el hombre (kilogramos por año)	Para la población de la Tierra (3.100 millones de hombres) (toneladas por año)	Producción anual (millones de toneladas)	Defecto (-) o exceso (+)	
				Millones de toneladas	Equivalente en cereales en millones de toneladas
Cereal	100	315,0	514 ^a	+199	+199
Carne	50	157,0	62,9	-94	-376 ^b
Leche	365	1.048,0	348,8	-699	-175 ^b
Patatas	100	315	394	+79	+20
Azúcar	30	94,5	51,6	-43	-45 ^b
Legumbres	150	472,5	120,0	-352,5	-44 ^b
Frutas	150	472,5	120,0	-352,5	-55 ^b
Huevos	18 ^a	56,7	13,7	-43,7	-175 ^b
Aceite vegetal	6	18,9	25	+6	+12 ^b
				-639	

^a Con descuento de 455 millones de toneladas de cereales gastadas en la siembra, en forraje para el ganado de producción y de carga.

^b Teniendo en cuenta el aprovechamiento de los subproductos cerealísticos.

alimento del hombre en 3.000 grandes calorías y como dieta de albumen 100 gramos, de esta cantidad 60 gramos de origen animal.

4. De los datos del cuadro 1 resulta que la insuficiencia de los recursos alimenticios en el mundo en su traducción al equivalente cerealístico se compone de 639 millones de toneladas, y con los productos de la actividad marina, aproximadamente 613 millones de toneladas. El equivalente cerealístico a que se ha llegado en la tabla de la ración humana alimenticia anual, teniendo en cuenta el aprovechamiento de la fracción asimilada de los subproductos del cereal, se compone de 614 kilogramos.

5. De lo dicho resulta que la producción actual de los productos agrícolas puede garantizar la alimentación integral de no más de 2.150 millones de hombres. Si partimos de que

la población de la Tierra para el año 2000 efectivamente alcanzará de 6 a 7.000 millones de hombres, entonces la producción anual de los medios de alimentación, teniendo en cuenta el suministro a todos de una alimentación integral, debe aumentar de tres a tres veces y media.

6. *Recursos posibles de medios alimenticios, según los recursos de la superficie sembrada y según la experiencia de la agricultura.* Incluso con los niveles medios existentes de rendimiento de los cultivos agrarios a cuenta del aumento de la superficie sembrada, en parte con gastos de capital, en parte sin ellos (véase el cuadro 2), se puede garantizar la alimentación, no solamente a la población actual de la Tierra, sino también a la esperada para el año 2000.

Cuadro 2

Superficie total de secano sin la Antártida (miles de millones de hectáreas)	Terreno labrado	Prados y pastizales	Bosques	Desiertos, tierras de difícil acceso, edificaciones	Tierras labradas que son susceptibles de ampliación (en miles de millones de hectáreas)		
					Con los métodos existentes de labrar la tierra sin desembolso de capitales	Con inversión de bienes de capital	Con nuevos métodos de labrar la tierra y grandes desembolsos de capitales
13,6	1,43	2,58	4,10	5,42	2,67	5,49	9,33

Como se ve por los datos del cuadro 3, de país a país tiene lugar (durante 1957) una gran diversidad de los niveles de rendimiento de los cultivos cerealistas.

Cuadro 3

Cultivo	Rendimiento en quintales métricos por hectárea		
	Medio para todos los países capitalistas	Máximo	Mínimo
Trigo	10,7	42,7 (Dinamarca)	3,2 (Birmania)
Centeno	11,1	29,2 (Holanda)	3,1 (Australia)
Cebada	12,9	40,6 (Holanda)	2,3 (Túnez)
Maíz	18,7	48,0 (Bélgica)	4,3 (Birmania)
Avena	12,4	33,3 (Dinamarca)	4,1 (Portugal)
Arroz	18,4	57,4 (España)	6,3 (Puerto Rico)

7. Con estos mismos recursos los víveres aumentarán también a cuenta de la elevación del rendimiento de los cultivos agrícolas.

8. Una diversidad semejante se observa también en otros cultivos. Con la realización de medidas indispensables, primeramente por el

riego de la tierra, no teniendo garantía de precipitaciones atmosféricas naturales, es posible elevar los niveles del rendimiento en todo el mundo, hasta los niveles de rendimientos más avanzados para cada cultivo en los países.

9. Los cálculos ejecutados por nosotros han demostrado que con semejantes niveles de rendimientos los cultivos de una hectárea pueden conseguir alimentos para siete hombres. Y esto significa que con las superficies cultivadas del mundo que se poseen puede conseguirse una masa de medios alimenticios suficientes para la vida de 10.000 millones de hombres, y con la expansión de las superficies cultivadas, hasta 9,33 miles de millones de hectáreas, para 65,3 miles de millones de hombres.

10. Pero los niveles medios de rendimiento para los países más avanzados no están lejos de constituir los topes prácticos de la agricultura. Por ejemplo, en la URSS, la cosecha del cereal de maíz, en parcelas de 15 a 100 hectáreas, en una serie de casos ha alcanzado 100 quintales métricos y más por hectárea. En determinados casos, en parcelas de diversas dimensiones se había obtenido una cosecha significativamente superior de patatas, de remolacha azucarera, trigo y otros, que la media para los indicados países más avanzados.

11. Todos estos hechos llevan a la conclusión de que con la correspondiente utilización de los datos científicos ya conocidos y la técnica actual se pueden obtener cosechas medias, como mínimo, dos veces más elevadas que las correspondientes a los países más avanzados. Bajo esta condición en la superficie sembrada de 1,43 miles de millones de hectáreas se pueden obtener medios alimenticios en cantidad suficiente para la vida de 20.000 millones de seres humanos, y en la superficie de 9,33 miles de millones de hectáreas, para 130.000 millones de personas.

12. *Recursos posibles de medios alimenticios conforme a los recursos de la energía.* Anualmente llegan a la superficie de la Tierra $5,5 \times 10^{20}$ grandes calorías de energía solar; es decir, por término medio $1,08 \times 10^{12}$ grandes calorías por kilómetro cuadrado.

13. Partimos de las siguientes situaciones: a) por término medio, para el globo terráqueo la duración del período vegetal es exactamente de medio año; b) de toda la energía solar, que cae sobre la siembra, se absorbe por las plantas el 50 por 100 (parte activa fotosintética); c) el 30 por 100 de la energía absorbida (de acuerdo

con la salida cuantitativa) se utiliza en el proceso de transformación de la materia; d) el 25 por 100 de la masa orgánica que se transforma se necesita para la respiración de la planta. De estas situaciones se infiere que en un kilómetro cuadrado, por término medio se puede obtener una masa orgánica que contiene $6,05 \times 10^{10}$ grandes calorías.

14. Adoptemos las siguientes actitudes: a) la norma diaria de alimento en unidades de energía es exactamente 3.000 grandes calorías, de las cuales proceden: de albumen, el 14 por 100; de grasas, el 30 por 100; de hidratos de carbono, el 56 por 100; b) de la energía de los albúmenes llega a los vegetales el 40 por 100; de la energía de las grasas llega el 15 por 100; c) por la crianza de los animales con piensos vitaminizados de seis grandes calorías asimiladas en alimentos se obtiene una gran caloría en productos animales; d) la parte asimilada de energía alimenticia por el vegetal consta de no menos del 50 por 100 de toda la energía fijada por las plantas. De estas cifras se deduce que, para la creación de una norma alimenticia anual del hombre, las plantas deben fijar 5,9 millones de grandes calorías de energía. Y esto significa que, de acuerdo con los recursos de la energía solar, se pueden obtener con un kilómetro cuadrado medios alimenticios para 10.000 seres humanos (para 100 hombres por hectárea); con la superficie actualmente cultivada, para 143.000 millones de hombres, y con la superficie potencialmente posible, para 933 miles de millones de seres humanos.

15. Teniendo en cuenta que en los mares y océanos se recibe, aproximadamente, 2,4 veces más energía solar que en tierra firme, y también la fundamental posibilidad de modificación de la naturaleza de las plantas en la dirección de una todavía más plena utilización, por ellas, de la energía solar, se puede calcular que los recursos potenciales de los medios alimenticios, de acuerdo con los recursos de la energía solar, son suficientes para la vida de algunos billones de seres humanos.

16. Ciertamente, de lo dicho no se puede sacar la conclusión de que en la Tierra vivirá un billón de hombres. Estas cifras únicamente atestiguan claramente acerca de las enormes posibilidades en medios alimenticios relativos de acuerdo con los recursos de la energía solar. En relación con esto se sabe que para la obtención de alimentos por un medio biológico pueden ser utilizadas no solamente la energía solar, sino también no importa cuál, transfor-

mada en luminosa por las ondas activas fotosintéticas.

17. *Recursos posibles de medios alimenticios mediante los recursos de los elementos químicos que entran en la composición de los alimentos.* Como elementos básicos, a cuenta de los cuales la planta construye su organismo, aparecen el carbono, el oxígeno, el hidrógeno, el nitrógeno, el fósforo, el azufre, el magnesio. Otros elementos indispensables para las plantas juegan un papel importante en la regularización del metabolismo en las plantas. Como elementos semejantes aparecen sobre todo el calcio, el potasio y el hierro. La masa de la sustancia azucarada de las plantas consta del 90 por 100 de carbono, oxígeno e hidrógeno. Elementos tales como el nitrógeno, potasio, calcio, magnesio, azufre y fósforo se contienen en las plantas en unidades, décimas y centésimas de fracciones de porcentaje. Elementos tales como el boro, cobre, manganeso, cinc, yodo, bromo, arsénico y otros, entran en la compo-

sición de la masa azucarada de las plantas en milésimas, diezmilésimas y fracciones inferiores de porcentaje. Ahora ya se sabe que también muchos de estos elementos, que contienen las plantas en milésimas y fracciones inferiores de porcentaje, son asimismo perfectamente indispensables para las plantas, de manera principal para la seguridad de un metabolismo normal en ellas.

18. Bajo el aspecto considerado, todos los elementos necesarios para las plantas se pueden dividir racionalmente en dos grupos. Al primer grupo conviene llevar el carbono, el oxígeno, el hidrógeno y el nitrógeno. Al segundo todos los restantes.

19. Los elementos del primer grupo se caracterizan por que ellos (en su estado elemental o compuesto) se mueven en torbellino: *el elemento (o su compuesto) \rightleftharpoons es una sustancia viva de la atmósfera o de la hidrosfera, adonde retorna después de la descomposición de la sustancia orgánica (véase el cuadro 4):*

Cuadro 4

	Elementos y sustancias		
	Carbono	Nitrógeno	Agua
Reservas en la atmósfera o en la hidrosfera (en toneladas)	$6,4 \times 10^{11}$	$4,0 \times 10^{15}$	$1,4 \times 10^{18}$
Se necesitan para el mantenimiento de una dieta alimenticia anual del hombre (en kg.)	600	24	900
Se requiere por año (en toneladas):			
a) En la escala actual de la fotosíntesis	$1,71 \times 10^{11}$	$6,8 \times 10^9$	$2,56 \times 10^{11}$
b) En la creación de alimentos a través de la fotosíntesis:			
Para 5.000 millones de hombres	$3,0 \times 10^9$	$0,12 \times 10^9$	$4,5 \times 10^9$
Para 100.000 millones de hombres	$6,0 \times 10^{10}$	$2,4 \times 10^9$	$9,0 \times 10^{10}$
Para un billón de hombres	$6,0 \times 10^{11}$	$2,4 \times 10^{10}$	$9,0 \times 10^{11}$
Duración del ciclo del cambio completo en la atmósfera (hidrosfera) en años:			
a) En el cálculo a la actual dimensión de la fotosíntesis	3,75	$5,9 \times 10^5$	$5,5 \times 10^6$
b) En el cálculo para alimento a través de la fotosíntesis:			
Para 5.000 millones de hombres	210	$3,3 \times 10^7$	$3,3 \times 10^8$
Para 100.000 millones de hombres	10,5	$1,6 \times 10^6$	$1,65 \times 10^7$
Para un billón de hombres	1,05	$1,6 \times 10^5$	$1,65 \times 10^5$

20. Se ve por el cuadro 4 que toda el agua de la atmósfera y de la hidrosfera inclusive, a condición de ser usada una sola vez y con una población de la Tierra de un billón de seres humanos, podría ser agotada en el período de tiempo de cien mil años. Considerando que el período de relación del agua con cualquier organismo es inconmensurablemente más breve, y que el agua después de la destrucción de la materia orgánica fácilmente retorna a la hidrosfera, se puede calcular que los recursos de agua no limitarán la vida ya de un billón de personas, ya de un número mayor. Lo dicho, ciertamente, no se encuentra en contradicción con la circunstancia de que la Humanidad debe (tanto más cuanto más adelante sea) redistribuir los recursos del agua por la superficie de la Tierra (especialmente teniendo en cuenta la necesidad de agua en la transpiración y también en los fines vitales y productivos).

21. Es sabido que el nitrógeno posee dos torbellinos correlacionados en la naturaleza: nitrógeno elemental \rightleftharpoons nitrógeno compuesto \rightleftharpoons materia viva. Con la asimilación de los métodos industriales de la combinación del nitrógeno y la existencia de recursos suficientes de energía, la Humanidad, para la creación de alimento, puede movilizar masas cualesquiera del nitrógeno de la atmósfera. De aquí que por las mismas consideraciones que para el agua se pueden hacer deducciones de que las reservas de nitrógeno no pueden limitar la creación de alimentos.

22. Las reservas de carbono en la atmósfera son significativamente menores que las de nitrógeno y de agua (en la hidrosfera). Además, el ácido carbónico de la atmósfera se obtiene no solamente de la creación de la materia viva, sino también en proceso de carbonización de los materiales calizos (de los productos de la aeración de las rocas de minas). Pero simultáneamente se verifican procesos que completan las reservas de ácido carbónico en la atmósfera: la actividad de los volcanes y la cremación de los productos de la fotosíntesis de épocas pasadas.

23. De acuerdo con las informaciones que se poseen desde los tiempos de la revolución industrial, el contenido de ácido carbónico en el aire ha aumentado en el 12 por 100, y se espera que en los próximos cien años se habrá aumentado todavía en 70-80 por 100. El hombre tiene en su poder la posibilidad de movilización de las reservas de carbono ($6,4 \times 10^{15}$ to-

neladas métricas) de los productos de la fotosíntesis de épocas pasadas, del carbono de los carbonatos ($1,3 \times 10^{16}$ Tm.) y otros. De todo esto se ve que en principio el hombre no se encuentra con insuficiencia de carbono para la creación de recursos alimenticios. Pero nosotros admitimos que la Humanidad puede encontrarse con la necesidad de una regularización del contenido de ácido carbónico en la atmósfera, y también con la necesidad de la intensificación de su aportación a las siembras, que junto a recursos de energía suficientes también será factible.

24. En relación con el proceso de la fotosíntesis, los recursos de oxígeno en la atmósfera ciertamente no pueden disminuir. Pero si la Humanidad agotase todos los productos de la fotosíntesis de épocas pasadas, no habiendo asegurado, además, las correspondientes escalas de la fotosíntesis actual, entonces no bastarían todos los recursos del oxígeno libre. Le es posible a la Humanidad en esta etapa comenzar a interrumpir la cremación del carbón, del petróleo y de otros, y utilizarlos sólo para la síntesis química por el oxígeno sin oxidación.

25. Para la obtención de abonos minerales con elementos nutritivos del segundo grupo se explotan yacimientos concentrados de estos elementos, que se han formado en determinada etapa de la formación de la corteza terrestre. A diferencia de los elementos del primer grupo, los segundos no retornan a sus yacimientos concentrados con ocasión de la descomposición de la materia orgánica. La posibilidad de la creación natural de nuevos yacimientos concentrados de estos elementos, en primer lugar, es dudosa, y en segundo lugar, incluso con la existencia de esta posibilidad, sería necesario para ello una duración de tiempo de orden geológico.

26. De este grupo de elementos en la mayoría de los terrenos se encuentran en cantidad insuficiente el fósforo y el potasio, y a veces también un conjunto de otros. El circuito cerrado de estos elementos: terreno \rightleftharpoons sustancia viva no existe, puesto que, en primer lugar, muchos residuos de las plantas no retornan al terreno; en segundo lugar, en el terreno se opera una transformación de un conjunto común de elementos no asimilados por las plantas; en tercer lugar, las sustancias alimenticias son llevadas por las aguas a mares y océanos. A consecuencia de todas estas causas, con la agricultura, a los terrenos cultivados se llevan

abonos que contienen unas u otras sustancias nutritivas.

27. Para el mantenimiento de la norma alimenticia anual del hombre se extraen del suelo por los vegetales, aproximadamente, 6 kg. de P_2O_5 y 13 kg. de K_2O , pero a consecuencia de las mencionadas pérdidas para la norma alimenticia anual, habitualmente se considera

necesario aportar al suelo 15 kg. de P_2O_5 y 22 kg. de K_2O .

28. Si se cubriera una necesidad semejante de sustancias alimenticias solamente a cuenta de los abonos minerales, entonces las reservas conocidas, por ejemplo, de minerales fosfóricos y potásicos, serían utilizadas durante los períodos de tiempo mencionados en el cuadro 5.

Cuadro 5

Reservas de minerales	· 10 ¹⁰ toneladas	Número de años para el cual bastan las reservas	
		Para 10.000 millones de hombres	Para la población aumentada a los ritmos de crecimiento de 1951-1960
P_2O_5			
Efectivas	1,0	66	90
Potenciales	11,9	—	—
TOTAL	12,9	860	220
K_2O			
Efectivas	1,8	82	100
Potenciales	6,0	—	—
TOTAL	7,8	354	170

29. En los tiempos actuales la escala de aplicación de los abonos no está lejos de cubrir las pérdidas de sustancias alimenticias por los terrenos. Así, en el año 1961, en el suelo del mundo habían sido producidas 10 millones de toneladas de P_2O_5 y 8,6 millones de toneladas de K_2O , y en año de abundancia se extraen, aproximadamente, P_2O_5 en cantidad de 15 millones de toneladas, y de K_2O , 30 millones de toneladas. Además, se calcula que a mares y océanos anualmente van sustancias alimenticias en varias veces más que las que se aportan por los abonos. De esta manera, mientras tanto, la actividad de la Humanidad, en relación con estos elementos, les da cada vez mayor difusión.

30. Indudablemente, las reservas de minerales nutritivos para las plantas pueden encontrarse en más de las que ahora aparecen. Los recursos alimenticios efectivos para las sustancias vegetales pueden ser aumentados también a cuenta de la elevación del coeficiente de su extracción de los minerales, del aprovechamiento de los minerales con bajo contenido de sustancias útiles y del aprovechamiento del fósforo, del potasio y de otros que se presentan bajo el aspecto de mezclas con otros minerales, etcétera.

31. Pero la inagotabilidad efectiva de los re-

ursos de los elementos químicos del segundo grupo puede alcanzarse solamente mediante la ejecución de circuito artificial completo. Semejante circuito puede realizarse si se pone en práctica el proceso de extracción de rocas con un contenido próximo al contenido medio en la corteza terrestre. La elaboración completa de tales rocas puede resultar completamente efectiva. Con la ejecución de tal elaboración la difusión ulterior de los elementos se excluirá.

32. En un grado importante el circuito de estos elementos puede ser efectuado también por otros medios. Así, si utilizamos sólo una décima parte de los recursos de potasio de todas las aguas marinas mundiales ($6,3 \times 10^{14}$ Tm.) entonces habrá bastante con los ritmos de crecimiento de la población correspondientes al período 1951-1960, para quinientos sesenta años. Además, el potasio será no solamente extraído de las aguas marinas, sino también en aquella cuantía que a él retorne. Propiamente hablando se verificará el circuito, aunque todavía está lejos el iniciarlo.

33. Con la aproximación a un circuito artificial de los elementos agronómicos, puede tomarse también un conjunto de medidas para la reducción de las pérdidas de las sustancias ali-

menticias en el suelo (reforzamiento de la lucha contra la erosión del suelo y contra la desaparición de sus sustancias alimenticias, medidas relativas a la rápida transformación de los compuestos vegetales no asimilables en vegetales asimilables, etc.).

34. Una aproximación significativamente intensa a la creación de un circuito artificial de las sustancias alimenticias será una agricultura falta de base terrenal (de precipitación acuosa) en unión con la transformación de los residuos vegetales y de los detritus vitales de los animales

y del hombre para el retorno de las sustancias alimenticias al ciclo de cultivo de los vegetales. Además, con la aplicación de la electricidad de cualquier origen, se simplifica también el problema de las superficies sembradas.

35. La óptima solución del problema del circuito completo de las sustancias alimenticias será la aplicación de la síntesis química de todos los componentes del alimento. Además, simplificará también el propio circuito de las sustancias alimenticias, lo que se ve claramente por los datos del cuadro 6.

Cuadro 6

	Carbono	Hidrógeno	Fósforo	Potasio
Se requiere para la formación de una dieta alimenticia anual del hombre, de acuerdo con el método actual de obtención de los alimentos (en kg.) . .	600	33/25 ^a	15/6 ^a	22/13 ^a
Se requiere para el hombre por año (en kg.)	140	6	1	0,1

^a Las cifras del numerador significan la cantidad de sustancias alimenticias introducidas en el suelo, las del denominador las sustancias extraídas.

36. La obtención de los medios alimenticios a través de la síntesis química aleja, también, claramente el problema de la superficie sembrada.

37. Los sabios químicos consideran que, en principio, el proceso industrial de creación de alimento sabroso, idealmente alimenticio y libre de cualquier mezcla nociva (con las cuales llegamos a encontrarnos en el alimento natural) es plenamente posible. El problema reside en hasta qué punto será este proceso económicamente ventajoso. Pero esto ya es asunto de una elaboración concreta.

38. De esta manera, en el aprovechamiento de los recursos de los elementos químicos que entran en la composición de los alimentos, la Humanidad tiene posibilidades prácticamente ilimitadas para la creación de masas de sustancias alimenticias.

39. El problema de la creación del circuito cerrado de las sustancias alimenticias en la producción y consumo de alimentos constituye en nuestra opinión uno de los problemas básicos de la Humanidad y convendría resolverlo por los esfuerzos conjuntos de los sabios de todos los

países. Estos esfuerzos conjuntos convendría se dirigieran: en primer lugar, a la creación de fuertes empresas automatizadas, muy escalonadas, para el cultivo de los vegetales por el método de precipitación acuosa con un circuito posiblemente más completo para las sustancias vegetales, y, en segundo lugar, en la síntesis química de todos los componentes de los alimentos.

40. De lo enunciado resulta evidente que los recursos naturales de la Tierra pueden asegurar con sus medios la alimentación en la Tierra de cualquier cifra imaginable de población. En el mundo no posee actualmente una alimentación completa aproximadamente la tercera parte de las gentes, y los productos alimenticios frecuentemente se destruyen por la falta de venta. Esta contradicción se explica porque en gran parte de la Tierra todavía predomina una estructura social bajo la cual todo, incluso también los productos alimenticios, se produce, no para los fines de una máxima satisfacción de las necesidades del pueblo, sino para los fines del enriquecimiento de una minoría. Cuando en todo el mundo toda la producción esté dirigida al bienestar de todas las gentes, el hambre no será posible.

El crecimiento de la población y el problema de la alimentación en América Latina

Y. G. MASHBITZ

1. En todo país, los problemas de población, consumo y producción de víveres pertenecen a los problemas más importantes. Estos problemas están orgánicamente relacionados con un complicado complejo de factores socioeconómicos e histórico-naturales.

2. Por causa del atraso de la economía originado por el colonialismo en los países en desarrollo en Asia, África y América Latina, los elevados ritmos de crecimiento natural de la población en la mayoría de ellos agravan sus problemas socioeconómicos y la situación alimenticia. En uno de los documentos de la FAO se dice: "Más de la mitad de la población del mundo se alimenta insuficientemente o se alimenta mal. El hambre, la miseria y el marasmo forman un círculo vicioso. La situación se agrava en relación con los acelerados ritmos de crecimiento de la población, que han adquirido un carácter explosivo, que nunca antes se había observado en la historia de la Humanidad"¹.

3. La América Latina, según la definición del destacado sabio y prohombre brasileño Josué de Castro, representa una de las más fuertes zonas de la geografía mundial del hambre, donde no menos de las dos terceras partes de la población sufren de una estructura alimenticia insatisfactoria o insuficiente². De acuerdo con los cálculos del conocido demógrafo francés A. Sauvy, el nivel de vida en la América Latina actual es más bajo que en la Europa occidental de los años setenta del siglo XIX, y la duración media de vida en los países latinoamericanos no sobrepasa cincuenta-cinco años³.

4. De acuerdo con los ritmos de crecimiento de la población, cuya cifra en el año 1962 había alcanzado 218 millones de seres humanos, la

América Latina desde principios del siglo XX ocupa el primer lugar entre las fuertes regiones del mundo.

5. La población de América Latina, que se componía en el año 1900 de 63 millones de seres humanos, ha aumentado en los años 1900-1925 en un 57 por 100, y en los años 1925-1950 casi en el 65 por 100 (respectivamente en África 22,5 y 35,4; en Asia, excluidos la URSS y el Japón, 18,2 y 35 por 100). En los años sesenta el incremento de la población de América Latina ha alcanzado por término medio anual aproximadamente el 3 por 100, que es significativamente mayor.

6. En la cifra total de la población del mundo, la participación de América Latina ha aumentado incesantemente: en el año 1900 se componía del 4,1 por 100, en el 1950 del 6,5 por 100 y con posterioridad todavía sigue aumentando.

7. El rápido incremento de la población de América Latina está determinado, no por la inmigración, sino ante todo por los elevados coeficientes de crecimiento natural. En promedio, para la región en los años 1945-1960, la natalidad por 1.000 habitantes había alcanzado 42-43, y la mortalidad había disminuido de 17-19 a 13-15 personas. En los más próximos años los ritmos de crecimiento de la población se mantendrán, por lo visto, elevados. Esto en particular con la estructura "joven" por edades de la población de la región, donde en el año 1960 aproximadamente el 42 por 100 de los habitantes eran más jóvenes de quince años. Con particular rapidez crece la población de las ciudades, sobre todo de los grandes centros.

8. La correlación entre la producción de alimentos y los ritmos de crecimiento de la población en América Latina es insatisfactoria. Según datos de la FAO, por término medio durante 1958-1959 y 1962-1963, en relación con el período de la preguerra, en América Latina la población había aumentado en el 76 por 100 y la producción de alimentos únicamente en el

¹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Development through Food. A Strategy for Surplus Utilization* (Roma, 1962), pág. 1.

² *New Scientist* (Londres, 2 de julio de 1964), pág. 36.

³ *Population Bulletin* (Washington, mayo de 1962), página 55.

70 por 100⁴. El índice de producción de alimentos 1952-1953/1956-1957 = 100, había alcanzado según estimaciones en 1963-1964 el 124 (antes de la guerra, el 70). Pero el índice de producción de alimentos per cápita de la población era antes de la guerra de 104, y en el año 1963-1964 igual a 97⁵. La América Latina es la única región del mundo donde para cada habitante se produce menos alimento que antes de la guerra.

9. Los índices medios de calorías y de la estructura alimenticia para una enorme región con gran diversidad de niveles de riqueza y socioeconómicos no proporcionan una imagen objetiva de la situación alimenticia en los países latinoamericanos. No tienen en cuenta las excepcionales diferencias en el nivel de vida y en el carácter alimenticio de los diversos grupos de la población. Según los datos de los expertos de la ONU, en la parte del 50 por 100 de la población de América Latina se hallan solamente el 16 por 100 del conjunto total del consumo de mercancías y servicios⁶. En los índices medios por regiones se incluyen también datos de Argentina y de Uruguay, donde está desarrollada la ganadería, y donde la estructura alimenticia es mucho más favorable que en todos los demás países latinoamericanos.

10. El valor calórico de la ración diaria "media" del latinoamericano consta aproximadamente de 2.500 calorías. Este índice es un poco más elevado que el de Africa, pero es significativamente inferior al de los Estados Unidos y el Canadá (hasta 3.300 calorías). Son características grandes diferencias en los índices de energía calórica de las raciones per cápita de la población para determinados países. En Argentina y en Uruguay la ración diaria se compone de aproximadamente 3.100 calorías por persona; en Bolivia, Ecuador y los países de América Central (salvo Costa Rica), aproximadamente 2.000 calorías, y en el conglomerado nororiental del Brasil menos de 1.700 calorías, que pertenece a los índices más bajos del mundo.

11. Todavía menos satisfactorio es el cuadro que presenta la estructura cualitativa alimenticia de la aplastante mayoría de los latinoamericana-

nos. Su rasgo principal es la insuficiencia de albumen, en particular deficiente de albúmenes de origen animal. En los países latinoamericanos, a excepción de Argentina y Uruguay, la nutrición básica está compuesta de alimento vegetal (aproximadamente tres cuartos de las calorías de la ración de tipo medio). Según datos de la FAO, en América Latina, por parte del trigo, de raíces comestibles y de azúcar proviene el 64 por 100 de la energía calórica de la ración media (en Africa el 74 por 100, en América del Norte el 40 por 100)⁷. La aplastante mayoría de los latinoamericanos consume en poca cantidad productos de origen animal indispensables y especialmente valiosos. En México, según el censo del año 1960, casi una cuarta parte de la población no consume carne, leche, huevos, pescado⁸. A mediados de los años cincuenta, en la estructura general de albúmenes, por parte de albúmenes de origen animal se efectuaba: en El Salvador, 8,1 por 100; en Guatemala, 14,6 por 100; en la República Dominicana, 16,7 por 100; en Honduras, Perú, México, de 22 a 24 por 100⁹.

12. Semejante estructura alimenticia es característica general de la mayoría de los países en desarrollo. "Los cálculos prospectivos muestran que el hambre, como uno de los más importantes problemas mundiales, no será liquidado a finales del decenio corriente. No obstante, será todavía más difícil conseguir liquidar los problemas de la alimentación inadecuada. Es poco probable que la producción de productos ganaderos en los países con un nivel bajo de renta pueda satisfacer las necesidades crecientes; por consiguiente en los productos alimenticios las poblaciones consumidoras de estos países sufrirán, como siempre, deficiencia de albuminoides de origen animal"¹⁰. Según las estimaciones más recientes de la FAO, en los países en desarrollo el consumo per cápita de la población constituye, con relación al nivel de los países industriales: en la carne, el 20 por 100; en la leche, el 14 por 100; en los huevos, el 12 por 100.

⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Population and Food Supply* (Roma, 1962), pág. 26.

⁸ *Revista de Estadística*, No. 8 (México, 1963), página 891.

⁹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Report of the Fourth Conference on Nutrition Problems in Latin America* (Roma, 1959), pág. 66.

¹⁰ Naciones Unidas, *Informe sobre la Situación Social en el Mundo, 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 63.IV.4), pág. 41.

⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *The State of Food and Agriculture 1963* (Roma, 1963), pág. 18.

⁵ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics*, Nos. 7 y 8 (Roma, 1964), pág. 18.

⁶ Naciones Unidas, *Boletín Económico de América Latina*, vol. VIII, No. 2 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.II.G.1), pág. 172.

13. La estructura alimenticia se determina frecuentemente por el nivel de desarrollo económico de los países. En los Estados Unidos y en el Canadá, la masa básica de albuminoides (aproximadamente 100 gramos por día, por término medio, por persona) la ofrecen los productos de origen animal. En los países latinoamericanos (a excepción de Argentina y de Uruguay) el consumo de albuminoides per cápita se compone de dos quintos a dos tercios del nivel de los Estados Unidos y Canadá; además, los productos de origen animal suministran sólo, aproximadamente, un tercio de los albuminoides consumidos¹¹. Según materiales del Instituto Mexicano de Alimentación, en las regiones rurales de México, el producto de base es el maíz, cuyo valor calórico se aproxima al 60 por 100 de la ración. A causa de semejante estructura alimenticia, la salud del 70 por 100 de los hijos de los campesinos en México es insatisfactoria¹². En Brasil vastos territorios del Amazonas y de la región norte-oriental, donde hasta el 80 por 100 de la población no tiene posibilidad de consumir carne y productos lácteos, constituyen unas regiones de hambre crónica. La calidad de los alimentos es especialmente insatisfactoria en las regiones montañosas y en las zonas llanas tropicales, donde se concentra principalmente una masa de población de 30-40 millones de indios; es la parte más desheredada de las naciones latinoamericanas.

14. De esta manera en América Latina el bajo nivel de desarrollo económico predetermina un alimento insuficiente de valor calórico e inadecuado en calidad de la principal masa de la población. Esta —según la definición del conocido geógrafo francés Pierre Georges— “misericordia fisiológica” repercute nocivamente en el estado sanitario de masas de población y especialmente de la joven, que experimenta las desfavorables consecuencias de una gran propagación de innumerables enfermedades¹³.

15. La América Latina agraria, donde en la agricultura están ocupadas hasta tres quintos de la población activa independiente, se caracteriza por un bajo nivel de desarrollo de esta importante rama de actividad. Ella da únicamente el 20 por 100 del producto global de la

región. En los años 1945-1957 el valor del producto de la producción por hombre ocupado en América Latina (en dólares a los precios del año 1950) era de 677, incluyendo la agricultura en total con 325, y en las ramas de actividades no agrarias de 1.118 (incluyendo la industria extractiva con 2.406)¹⁴. La agricultura de casi todos los países latinoamericanos no abastece las necesidades rápidamente crecientes (incluidas también las debidas al crecimiento acelerado de la población urbana) de alimentos. En los años 1960-1963, en relación con el período anterior a la segunda guerra mundial, las importaciones agrícolas en América Latina se han incrementado aproximadamente en dos veces.

16. El atraso de la agricultura en los países de la América Latina predetermina la angostura del mercado interior, consecuencia de la orientación exterior antinacional de su economía agraria y de materias primas, de situación subordinada en la economía capitalista mundial. La agricultura de la América Latina se caracteriza por el dominio sin reservas del latifundio de los terratenientes locales y de las compañías extranjeras. El grado de concentración de la tierra en esta región es significativamente más elevado que en África y en Asia. El latifundio en América Latina se combina con la excepcional desmembración de la propiedad agraria y del usufructo de la tierra con la existencia de un enorme número de explotaciones pequeñas y pequeñísimas, que sufren cruelmente de insuficiencia de parcelas. Al principio de los años sesenta en la agricultura de la América Latina se contaban 7,5 millones de explotaciones, el 1,5 por 100 de éstas poseía el 65 por 100 de la superficie agraria, y a 5,5 millones de explotaciones pertenecía el 4 por 100 de la superficie agraria. De 32 millones de hombres componentes de la población agraria, 30 millones no poseían tierra, o poseían parcelas pequeñísimas; dos millones se contaban entre los pequeños terratenientes, y una décima de millón poseía dos tercios de la superficie agraria¹⁵.

17. Muy instructivos son los datos provisionales del último censo agrario del Perú (julio de 1961). Casi las dos terceras partes de la superficie agraria del país se encuentran en propiedad

¹¹ Calculado según datos del *Compendium of Social Statistics: 1963* (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 63.XVII.3), pág. 165.

¹² *Panorama económico latinoamericano*, No. 52 (La Habana, 1962), págs. 7 a 12.

¹³ P. George, *Géographie de la consommation* (París, 1963), págs. 11 a 13.

¹⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, *Social Aspects of Economic Development in Latin America*, vol. 1 (UNESCO, 1963), pág. 138.

¹⁵ Naciones Unidas, *Boletín Económico de América Latina*, vol. VIII, No. 2 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.II.G.1), pág. 181.

de los latifundios, en total 0,1 por 100 de las explotaciones, y el 35 por 100 de todas las explotaciones, cada una de menos de una hectárea, posee únicamente el 0,6 por 100 de la tierra cultivada. En las explotaciones de más de 1.000 hectáreas, a las cuales pertenece más de un tercio de toda la superficie cultivada, los pastizales, los bosques y la tierra inculta, superan casi en trece veces la superficie de cultivo y de plantación de plantas perennes. En el Perú, como también en otros países latinoamericanos, en las explotaciones de latifundio no se aprovechan enormes masas de tierras. Las explotaciones pequeñas y pequeñísimas, por deficiencia de tierra, no pueden, en manera alguna, desarrollar en cantidades importantes la producción de alimentos. Esto no solamente conduce a una agravación del problema alimenticio, sino también a un desarrollo con trabas de todas las ramas de la economía de los países latinoamericanos.

18. La estructura antinacional de la propiedad y del usufructo de la tierra, la vitalidad de los vestigios feudales, predeterminan un bajo nivel agrotécnico de la agricultura en los países latinoamericanos. Su erosión, especialmente en las zonas montañosas y adyacentes a las montañas, ha adquirido un carácter de desastre nacional, incluyéndose a causa de su difusión el sistema de cultivo de tala a fuego de los bosques, de cultivos permanentes de las mismas plantas, a veces en el transcurso de muchos siglos, además de un aprovechamiento irracional de los pastizales y de los primitivos métodos de trabajo de la tierra. Los abonos en los países latinoamericanos se emplean en cantidades insignificantes. Según los datos de la FAO, en el año 1961 en América Latina había en total 386 millares de tractores, o sea catorce veces menos que en los Estados Unidos y Canadá. La cosecha de maíz, cultivo principal de una serie de países de la región, por término medio es de tres a tres veces y media menor que en los Estados Unidos y Canadá.

19. El rendimiento de la producción agrícola por individuo ocupado en la agricultura (calculado en trigo) en la América Latina ha disminuido en 403 kilogramos en promedio durante los años 1934-1938 a 389 kilogramos en los años 1960-1961 (en relación con América del Norte 3.303 kilogramos y 9.909 kilogramos, respectivamente)¹⁶.

20. La América Latina cuenta con enormes superficies de tierras de pastos. En esta región, de una superficie total de 2.054 millones de hectáreas, la superficie cultivada y los cultivos perennes ocupan 107 millones de hectáreas y las tierras de pastos son tres veces y media más extensas, 379 millones de hectáreas (en América del Norte respectivamente 227 millones y 278 millones de hectáreas)¹⁷. No obstante, la parte principal de las tierras de pastos pertenece a los latifundios. Esto obstaculiza fuertemente el desarrollo de la ganadería y origina una especialización unilateral de monocultivo de la agricultura de la mayoría de los países latinoamericanos. En el "país ganadero" por antonomasia (Uruguay), donde los pastizales ocupan hasta el 90 por 100 del territorio, la cantidad de cabezas de ganado no ha aumentado en relación con el año 1908. Si la productividad de la ganadería en el Uruguay estuviese al nivel de Nueva Zelanda, entonces podría conseguir una producción ganadera siete veces mayor de la que se produjo en el año 1959¹⁸. La productividad por cabeza de ganado vacuno en Europa occidental es siete veces superior a la de África y cuatro veces más elevada que en América Latina¹⁹. En América Latina la ganadería, según sus ritmos de desarrollo, significativamente cede a la agricultura. El índice de rendimiento de la producción ganadera (1958=100), que se componía de 102 en el año 1950, ha disminuido hasta 86 en el año 1962, y el índice de producción de la agricultura respectivamente ha aumentado de 91 a 101²⁰.

21. En la América Latina se trabaja únicamente el 5 por 100 de la tierra agraria disponible (en el total mundial y en los Estados Unidos cerca del 11 por 100). Incluso en Argentina y en Uruguay este índice consiste en un 12 por 100 del total (en el Brasil el 2 por 100). En los años 1951-1959 la superficie cultivada per cápita de la población en la región ha disminuido de 0,57 a 0,53 hectáreas.

¹⁷ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Production Yearbook 1962* (Roma, 1963).

¹⁸ Naciones Unidas, *Conferencia sobre la aplicación de la ciencia y la tecnología en beneficio de las regiones menos desarrolladas*, documentos de trabajo No. 1582 C.1.2 y 92 C.5.3.

¹⁹ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *The State of Food and Agriculture 1962* (Roma, 1962), pág. 11.

²⁰ Naciones Unidas, *Boletín Estadístico de América Latina*, vol. I, No. 1 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: 64.II.G.9), pág. 109.

¹⁶ Lester B. Brown, *Man, Land and Food* (Washington, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 1963), pág. 88.

22. En la literatura relativa a los problemas de la América Latina frecuentemente se confirma de manera categórica que, parece que a causa de las condiciones desfavorables de relieve del suelo y climáticas, únicamente cerca del 5 por 100 del territorio de la región es accesible para la aplicación de la agricultura²¹. En realidad esta misma región dispone de enormes recursos de tierra. En la América meridional la densidad de población se compone en total de ocho hombres por kilómetro cuadrado, que es tres veces menor que el índice mundial y catorce veces menor que en el Asia sudoriental. Además, en América meridional casi el 40 por 100 de la población habita en el 5 por 100 de la superficie y vastos territorios ni se utilizan ni están habitados. Enormes territorios incultos son también característicos de la América central, México e Indias occidentales.

23. Posibilidades importantes para el desarrollo de la agricultura poseen los territorios de las Pampas, Chaco, Cuenca del Amazonas y una serie de otras cuencas fluviales. La asimilación de las cuencas fluviales en los trópicos es una tarea pesada, pero de la experiencia de México, donde desde el año 1947 se realiza el programa de "la marcha al mar" dirigido a la colonización de los territorios tropicales llanos, muestra grandes perspectivas de este asunto. Enorme importancia y perspectivas posee en América Latina también la implantación de regadíos. En esta región se riega aproximadamente el 6 por 100 de la superficie cultivada (en Asia aproximadamente el 22 por 100; en África, el 11 por 100).

24. El desarrollo de la pesca marítima podría mejorar significativamente la situación alimenticia en los países latinoamericanos, que se encuentran con un extenso litoral frente a los océanos Pacífico y Atlántico. Pero la América Latina todavía está como si viviera de espaldas al mar. En el año 1962 en América del Sur (excluido el Perú) fueron extraídos un millón de toneladas de pescado, casi siete veces menos que en el Japón. La transformación del Perú en uno de los líderes de la pesca marítima mundial no llevó de ninguna manera a un mejoramiento perceptible de la balanza de los alimentos del país. Una parte fundamental de la pesca entra en fábrica para la producción de harinas de pescado con destino a la exportación y sólo se vende, particularmente, a la población de las

ciudades de la zona litoral. En los países latinoamericanos más fuertes, Brasil, Argentina y México, el consumo de pescado per cápita es en total de dos a tres kilogramos por año.

25. ¿Puede la América Latina asegurar la alimentación de su población rápidamente creciente? Alrededor de este problema se opera una encarnizada lucha. Según cálculos de los especialistas, para el año 2000 en la América Latina (salvo Argentina y Uruguay) sólo para una mínima mejoría de la estructura del alimento, teniendo en cuenta el crecimiento de la población, es imprescindible aumentar casi en 3,4 veces la producción de sustancias alimenticias en relación con el año 1958²². En el órgano del Servicio Demográfico de los Estados Unidos, se da una receta malthusiana para la solución de los problemas más complicados relacionados con los elevados ritmos de crecimiento de la población de la América Latina: "...o debe aumentar la mortalidad, o es preciso conseguir la disminución de la natalidad"²³. La opinión pública de la América Latina rechaza estas recomendaciones pseudocientíficas. Se ha demostrado indiscutiblemente que incluso con el nivel actual de la ciencia y de la técnica, las condiciones naturales de la América Latina ofrecen posibilidad de proveer plenamente todas las necesidades de la región, de todas las sustancias alimenticias y de productos crudos agrícolas. Sabios brasileños han calculado que ya en los tiempos actuales Brasil y Argentina podrían dar sustento a 1,050 millones de hombres, o sea un tercio de toda la Humanidad²⁴.

26. El problema de la alimentación en América Latina, como también otros problemas comunes a las naciones de esta región, no puede ser resuelto por medidas parciales de carácter científico-tecnológico. El conocido prohomero de las Naciones Unidas economista argentino Raúl Prebisch, indica que en América Latina las reformas agrarias "...no pueden ser realizadas efectivamente sin modificaciones fundamentales de la estructura social. La estructura social predominante en América Latina constituye un serio obstáculo para el progreso técnico, y por

²² Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Possibilities of Increasing World Food Production* (Roma, 1963), pág. 25.

²³ Dirección de Documentación sobre Población, *Population Bulletin*, No. 5 (Washington, 1958), pág. 5.

²⁴ *Boletín Geográfico*, No. 154 (Brasil, 1960), páginas 53 a 56.

²¹ F. Benham, H. A. Holley, *A short Introduction to the Economy of Latin America* (Londres, Nueva York, Toronto, 1960), págs. 19 y 20.

ello, también, para el progreso económico y social”²⁵.

27. Para América Latina posee un gran interés el ensayo de solución del problema de alimentación en Cuba, país en el que la revolución ha recibido en herencia una economía de monocultivo atrasada. A pesar de las serias dificultades originadas por el bloqueo americano y por la ruptura de las relaciones económicas tradicionales y también por diferentes calamidades naturales y por falta de experiencia, en Cuba se provee de una alimentación normal a toda la población. De acuerdo con el valor calórico de la ración media individual, Cuba cede en América Latina únicamente a Argentina. Los cubanos consumen gran cantidad de productos

lácteos, cárnicos y de pescado. La creación de una agricultura de múltiple cultivo, de una ganadería desarrollada y de una fuerte pesca marítima permite, ya en los años más próximos, asegurar al pueblo cubano una alimentación completa, en correspondencia con normas fundadas científicamente, que tiene en cuenta también las condiciones fisiológicas de la vida en los trópicos. En relación con esto, una importancia progresiva tiene, en particular, el crecimiento del consumo de productos lácteos y la sustitución de parte del consumo de grasas animales por grasas vegetales.

28. La América Latina, como también todas las otras regiones del mundo, puede resolver sus problemas palpitantes únicamente en condiciones de paz, desarme universal y completo, colaboración internacional eficaz. Estas cuestiones afectan a todos los países y pueblos, porque de ellos depende la Humanidad actual y futura.

²⁵ Raúl Prebisch, “Hacia una dinámica del desarrollo latinoamericano”, *Política*, No. 75 (México, 1963), páginas 1 a 11.

Urbanización, industrialización y producción de alimentos en el Brasil

CARLOS ALBERTO DE MEDINA

URBANIZACIÓN

1. De acuerdo con el censo de 1960, la población del Brasil era de 70.967.185 habitantes. Cuando se compara con los censos de 1940 y 1950, esta cifra muestra que la tasa anual de crecimiento de la población brasileña se aceleró, aumentando desde un 2,4 por 100 a un 3,6 por 100. Entre 1950 y 1960 hubo un crecimiento de población de 19.022.788 habitantes.

2. El crecimiento de la población, sin embargo, se puede diferenciar claramente cuando se comparan las áreas urbanas y rurales. Mientras que la tasa geométrica promedio de incremento de la población fue de un 54 por 100 en las áreas urbanas, en las áreas rurales fue de un 16 por 100. Se debe añadir que la población urbana creció desde un 39 por 100 durante el período intercensal de 1940 a 1950, a la tasa mencionada anteriormente de 54 por 100, mientras que la tasa de crecimiento de la población rural durante el mismo período permaneció estable.

3. Desde 1950 a 1960, la población urbana aumentó en 13.208.047 habitantes, mientras que la población rural aumento en 5.814.741 habitantes. Dejando aparte este hecho, la población rural predomina en el país, constituyendo el 54,92 por 100 de la población total. El proceso de urbanización, sin embargo, es evidente.

4. Este proceso se ha caracterizado por una intensa migración rural-urbana. Desgraciadamente, este proceso no se tuvo en cuenta al recoger los datos de 1960, y por consiguiente solamente se dispone de algunas indicaciones sobre él. El Departamento de Colonización e Inmigración del Estado de São Paulo, el Estado más importante de la Unión y el único que tiene estadísticas verdaderamente exactas, publicó el número de principales grupos de población que entraban en el país procedentes del resto del mismo, que, según sus estadísticas, totalizaban 1.204.749 personas. En una encuesta reciente, debido a la insuficiente información recibida,

el autor señalaba que "una tercera parte de la población adulta de nuestras ciudades seleccionadas consistiría en inmigrantes rurales"¹. Otra investigación realizada en un área particular del Estado de São Paulo indica que 24 municipios, de un total de 35, perdieron población rural en el período de 1950-1960. Este mismo proceso se dio en el Estado de Ceara, en la parte nordeste del Brasil, en donde 50 municipios, de un total de 142, perdieron población rural. En este Estado el 30 por 100 de la población urbana, en 45 municipios de los 56 investigados, había vivido en las ciudades durante menos de diez años. Esta tendencia es general en el país, como consecuencia del intenso crecimiento de las áreas metropolitanas; Río de Janeiro 93 por 100, São Paulo 72 por 100, Recife 50 por 100, Belo Horizonte 39 por 100 y Salvador 57 por 100. Todas estas ciudades tienen más de 500.000 habitantes, y Río de Janeiro y São Paulo tienen más de tres millones. Un caso muy significativo es el del Estado de Río de Janeiro, que tenía el 62 por 100 de su población residiendo en el área rural en 1940 y que en 1960 tenían solamente el 30 por 100 de su población total residiendo allí.

5. Según un artículo en el que se comparaban centros industriales y agrícolas en Brasil, se observó un incremento de población del 63 por 100 entre 1950 y 1960 para los centros industriales y un 38 por 100 para los agrícolas.

INDUSTRIALIZACIÓN

6. En 1907 había en Brasil 3.250 establecimientos industriales, que daban trabajo a 150.841 trabajadores. Durante la primera guerra mundial se instalaron 5.926 nuevos establecimientos en el país, totalizando así 13.336 unidades industriales con 275.512 empleados. En 1963 había

¹ Bertram Hutchinson, "The migrant population of urban Brazil", *América Latina*, vol. II (1963), páginas 41 a 72.

198.000 industrias con un total de 2,3 millones de trabajadores. La gran industrialización del Brasil se produjo después de la segunda guerra mundial, llegando a 109.661 establecimientos industriales en 1960 y a un total estimado de 198.000 en 1963. De este número 162.000 daban trabajo a diez trabajadores o menos. (El establecimiento industrial más grande significaba solamente el 1,6 por 100 del total.) Así, el 98,4 por 100 de las industrias nacionales eran empresas pequeñas que absorbían a una mano de obra reducida, como por ejemplo las pequeñas fábricas o unidades de artesanía repartidas por todo el país. Los grandes establecimientos industriales se centralizaban en el triángulo Guanabara-São Paulo-Minas Gerais, en donde están localizadas la industria del automóvil, las industrias siderúrgicas y de maquinaria pesada y parte de la industria petrolífera.

7. De acuerdo con el censo industrial de 1960, el 54,6 por 100 de todos los establecimientos industriales (todos ellos en las áreas urbanas) estaban localizados en cuatro Estados: São Paulo, Minas Gerais, Guanabara y Rio Grande do Sul. Además, 91.443 establecimientos industriales, o el 83,3 por 100, estaban localizados en las áreas fisiográficas del Sur y el Este. Solamente São Paulo, Guanabara y Minas Gerais se pueden considerar como áreas de gran industrialización. Según una investigación de los treinta municipios industriales principales del país, solamente siete no estaban localizados en esas áreas.

8. Este crecimiento industrial ha beneficiado a secciones cada vez más amplias de la economía, a través del desarrollo de nuevas autopistas que enlazan áreas anteriormente aisladas con el corazón industrial y comercial del país.

9. Otro autor declara que "los datos sobre las áreas más subdesarrolladas del Brasil, donde la población urbana continúa aumentando a una tasa más acentuada que la población total, y donde todavía no había ningún desarrollo industrial", muestran que la industrialización del país no es una razón que por sí misma explique el proceso de urbanización intensiva². Los datos del censo de 1960, sin embargo, muestran que en las áreas donde el desarrollo industrial es fuerte, el crecimiento de la población es también más sobresaliente.

² Waldemiro Bazzanella, "Industrialização e urbanização no Brasil", *América Latina*, vol. I (1963), páginas 3 a 28.

AGRICULTURA

10. El área agrícola del Brasil, aunque significa el 55 por 100 de la población total del país, contribuye solamente con el 28 por 100 de la renta nacional. Durante diez años (1950-1960), la contribución de la agricultura a la renta nacional ha sido estable. En 1960, esta contribución disminuyó hasta un 25 por 100, si se deflacionan los datos. Comparando la producción agrícola de 1961 con la de 1962 (dando por hecho que las estadísticas disponibles son exactas), basada en las cantidades de los principales alimentos y materias primas producidas, la situación que se presenta es muy poco satisfactoria. Excluyendo el café, que es un producto fundamental para la economía nacional (58 por 100 de las exportaciones totales, 1957-1960), el incremento de producción da un promedio de 2,3 por 100, que es insuficiente, debido al crecimiento natural de la población y a la mayor demanda de alimentos resultante de los mayores ingresos individuales.

11. La necesidad de mayores inversiones en la agricultura para abastecer adecuadamente a los residentes urbanos de alimentos y materias primas, ha sido recalcada por los proyectos gubernamentales en los últimos años.

12. A pesar de que los principales productos agrícolas muestran un aumento continuo, se observa una disminución en el volumen de producción. Debido a que las estadísticas son deficientes, es muy difícil analizar este problema. Según los datos disponibles, la situación para algunos de estos productos esenciales es la que se muestra a continuación:

Productos	Incremento de producción (porcentaje)		
	1960	1961	1963 ^a
Maíz	9,8	3,2	5,3
Arroz	21,3	10,8	8,3
Judías	6,5	5,3	2,1
Patatas	7,6	2,9	2,3

FUENTE: Brasil, Ministry of Agriculture, Production Statistics Service.

^a Estimada.

13. Esta situación se debe a la baja productividad agrícola. La agricultura brasileña tiene características obsoletas que la llevan a unos rendimientos insuficientes por hectárea, como se muestra a continuación (en kilogramos): arroz,

1.198; maíz, 1.287; judías, 670; patatas, 5.432, y mandioca, 13.117. La misma situación se observa con respecto a la ganadería: 200 litros por año, ó 0,5 cabezas de ganado por hectárea y 26 kilos de carne por persona.

14. La agricultura brasileña presenta muchos problemas; por ejemplo, existe una utilización insignificante de los fertilizantes y de equipos mecánicos. Por lo que se refiere a los fertilizantes, la utilización por hectárea cultivada es de la manera siguiente:

$$N=1,3; P_2O_5=3,9; K_2O=2,6$$

15. Comparando estos datos con la utilización aparente, la utilización ideal de los fertilizantes sería:

	Consumo (miles de toneladas)		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Necesidad ideal . .	987	1.181	961
Utilización aparente	40	120	40

FUENTE: BNDE—Mercado Brasileiro de Fertilizantes.

16. Una de las razones del uso insuficiente de fertilizantes es el alto nivel de precios. En los últimos diez años (1953-1962) el precio de los productos agrícolas aumentó en un 685 por 100 y la alimentación en un 662 por 100, mientras que el precio de los fertilizantes aumentó en un 1.011 por 100.

17. Por lo que se refiere a la escasez de equipamiento mecánico, había 4.181 hectáreas de tierra por tractor en las áreas agrícolas; asimismo había 469 hectáreas de tierra cultivada por tractor. En 1960 había 63.493 tractores, comparado con un total de 3.319.151 establecimientos agrícolas.

18. El total de tierras agrícolas era de 365,4 millones de hectáreas, y el total de tierras cultivadas de 29,7 millones de hectáreas, es decir, solamente un 11 por 100. Sin embargo, entre 1950 y 1960 hubo un aumento de un 56 por 100 en las tierras cultivadas, debido a los nuevos establecimientos.

19. Así, pues, la agricultura del Brasil no está produciendo cantidades adecuadas y variedades necesarias de alimentos para la población. Se han ofrecido muchas explicaciones, como la basada en un estudio del National Economics Council, que presenta la estructura agrícola bra-

sileña como si tuviese las siguientes características:

- a) Predominio de propiedades agrícolas muy grandes.
- b) Concentración creciente de las propiedades rurales.
- c) Enorme proporción de agricultores sin tierras.
- d) Pequeñas parcelas de áreas cultivadas.
- e) Prácticas agrícolas dañinas.
- f) Condiciones de trabajo semifeudales.
- g) Mecanización incipiente, fertilización y erradicación de plagas.
- h) Renta per cápita insignificante.
- i) Falta de seguridad para los trabajadores agrícolas.
- j) Inexistencia de estímulos para nuevas inversiones.
- k) Alto porcentaje de la población económicamente activa dedicado a la agricultura.
- l) Área cultivada total muy pequeña, comparada con la extensión territorial del Brasil.
- m) Condiciones sanitarias malas, que resultan en una tasa alta de mortalidad infantil y en una reducida esperanza de vida.
- n) Bajo índice educacional, con un alto porcentaje de analfabetos en el área rural.

COMENTARIOS FINALES

20. En las actuales circunstancias del Brasil uno puede observar que, en su interrelación, la cuestión tiende a agravarse. La tasa del crecimiento del Brasil exige un gran volumen de producción agrícola. Por el momento, "las diversas investigaciones realizadas por todo el país y las observaciones hechas sobre los hábitos de alimentación en la mayoría de las regiones del Brasil, muestran que parte de la población tiene una dieta inadecuada, pero no tanto por lo que se refiere a su aspecto cuantitativo, sino desde un punto de vista cualitativo". Un estudio especializado que analizó la dieta real de los brasileños descubrió que ésta era muy deficiente en grasas, aunque los carbohidratos estaban presentes en gran exceso³. Las proteínas estaban más o menos equilibradas, aunque, con el actual abastecimiento de alimentos, existe una carencia significativa de proteínas procedentes de fuentes animales. La mayor cantidad de proteí-

³ María Leda Rodríguez de Almeida, "A produção de alimentos: tarefa para a agricultura brasileira", estudio CIDA—CLAPS, mimeografiado (1963).

nas procedentes de fuentes vegetales, como las que proceden de las judías (un alimento corriente en Brasil), contrarresta la falta de proteínas animales. Sin embargo, con toda probabilidad, señala el autor, las calorías reales consumidas per cápita no excedían aproximadamente a la cifra de 2.670 por día en 1960, estimación que incluye los alimentos importados (casi totalmente trigo), con una tasa diaria de 300 calorías per cápita, más o menos entre un 10 y un 11 por 100 del total. El estudio presupone una distribución muy mala de la renta nacional y de los alimentos, que permite a una pequeña proporción de la población, con las rentas más altas, adquirir, consumir o desperdiciar grandes cantidades de alimentos. Según el autor, una familia de cuatro o cinco personas, con un salario equivalente al mínimo legal en Río de Janeiro, que gaste el 50 por 100 de sus ingresos en alimentación, recibiría diariamente un promedio de 1.200 a 1.500 calorías. Esta es la situación de la segunda ciudad más importante del país, localizada en el área que tiene la mayor renta per cápita (equivalente aproximadamente a 400 dólares de los Estados Unidos). La ciudad de São Paulo está también en esta área. Estos dos centros urbanos brasileños tienen el mejor nivel de vida. Sus tasas de mortalidad son como promedio de 10 y 8,9 por 1.000 habitantes, respectivamente, mientras que la tasa total para el Brasil es de 15. Sus tasas de mortalidad infantil son de 67,7 y 60, respectivamente, mientras que la tasa nacional se estimó en más de 150 por 1.000 nacidos vivos en 1961. La progresiva urbanización del país es responsable de la elevación de los estándares sanitarios, principalmente en las áreas densamente pobladas urbanas e industriales. Un análisis de los centros de presión demográfica, por ejemplo, las ciudades que, debido a su población, muestran una gran demanda de alimentos y, por consiguiente, reciben atención primordial por parte del gobierno, indica que los habitantes de nueve centros, que corresponden al 22,6 por 100 de la población total del Brasil, requieren casi un 25 por 100 de la producción de alimentos, no solamente con respecto a su cantidad, sino también a su calidad.

21. Estos centros urbano-industriales sirven como puntos de atracción para las áreas rurales, a través de las mejoras en los medios de comunicación.

22. Otros dos factores contribuyen a intensificar esta relación, así como a agravar el proble-

ma de demanda de alimentos. El primero de ellos está originado por el proceso de reemplazar a la agricultura por la ganadería, resolviendo así los problemas humanos y económicos del terrateniente, al dirigir a los residentes fuera de su propiedad. Hace disminuir su número y aumenta sus beneficios, que se ven mejor asegurados con la ganadería. Este fenómeno se está produciendo en todo el país, y es responsable de la intensificación de los movimientos migratorios rural-urbanos. El segundo factor es el reemplazamiento del trabajador por las máquinas.

23. Conjuntamente, estos dos factores son responsables de la aceleración del proceso de urbanización. Los datos sobre la erradicación de las viejas y poco productivas plantaciones de café, muestran que el 46,6 por 100 del área total erradicada en Brasil (237.032 hectáreas) fue convertido en pastos. Sólo el 33,6 por 100 fue convertido en tierras que produjeron artículos alimenticios para el mercado interior.

24. El proceso de urbanización, por consiguiente, lleva a la ciudad todos los problemas de las áreas decadentes de Brasil agravados por el hecho de que los trabajadores anteriormente rurales necesitan alimentos inmediatamente para poder sobrevivir en un país que, en 1963, tenía una tasa de inflación de alrededor del 80 por 100. Más aún, esos trabajadores rurales no solamente eran consumidores, sino también productores, que recibían de sus patronos tierras para su utilización en la siembra de alimentos. Asimismo, proporcionaban la mano de obra que el terrateniente utilizaba para el mismo tipo de cultivo. El agricultor brasileño está más interesado en los productos que son adecuados para el mercado de exportación internacional, dejando de lado las plantaciones temporales, como las de alimentos, debido a que el mercado no es suficientemente estimulante para el productor⁴.

25. Si el proceso de industrialización aumenta los ingresos de los trabajadores, una urbanización intensa hace difícil la distribución y consumo de los alimentos, debido a los constantes aumentos de precios y a su escasez en el mercado. El problema, así, se convierte en una cuestión política.

⁴ La característica oligopólica del mercado facilita el control de la producción alimenticia, imponiendo, cuando así lo desea, un aumento de precios sobre el consumidor y una disminución de precios sobre el productor.

La presión de la población y el desarrollo de nuevas zonas

E. N. OMABOE

1. Uno de los fenómenos demográficos más discutidos en los últimos años es la tremenda tasa anual de crecimiento de la población mundial. Muy lógicamente, las proyecciones basadas sobre las tendencias recientes que se han realizado, y en muchos lugares las estimaciones resultantes, han originado una ansiedad considerable por lo que respecta a la capacidad del mundo para sostener estas enormes poblaciones proyectadas.

2. Las estadísticas de población disponibles indican, por ejemplo, una triplicación de la población mundial durante los últimos cien años. La capacidad de sustento de la población mundial ha sido posible en el pasado gracias a una serie de factores, entre los cuales se incluyen las invenciones tecnológicas, las inversiones en la mejora de equipamiento productivo, la mayor formación, la utilización de recursos materiales y el descubrimiento y desarrollo de nuevas áreas. Se estima que la población mundial creció unos 470 millones entre 1950 y 1960, cifra que es casi el doble de la población total de Africa en 1960. Se estima asimismo que la población mundial llegará a los 7.410 millones en el año 2000, comparado con los 2.990 que había en 1960. Aunque este crecimiento será experimentado por todos los continentes, las contribuciones porcentuales por cada una de las regiones variará. Generalmente los países desarrollados de Norteamérica, Europa (incluyendo a la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas) y Oceanía mostrarán unas tasas de crecimiento de la población más bajas que los países en desarrollo de Asia, Africa y América Latina. Al mismo tiempo que se estima que el crecimiento decenal promedio entre 1960 y el año 2000 para los países desarrollados será de alrededor de un 13 por 100, la estimación para los países en desarrollo es más del doble de esa cantidad, 30 por 100. La preocupación que se ha expresado en diversas regiones se refiere principal-

mente a las tendencias en el tamaño de la población de los países más pobres del mundo.

3. Para comprender completamente las tendencias de la población mundial, así como las implicaciones de éstas con respecto al desarrollo de las nuevas áreas, es preciso no limitarse solamente a los números, sino tener en cuenta los cambios cualitativos que implican. Los aspectos cuantitativos son aquellos que se mencionan brevemente más arriba, a saber: el crecimiento en el número de seres humanos durante períodos específicos. La relación entre los aumentos cuantitativos de la población humana y la apertura y desarrollo de nuevas áreas no es muy difícil de comprender. Este, incidentalmente, es el aspecto de la presión de población que ha sido más ampliamente discutido. Por otra parte, las implicaciones de los cambios cualitativos de la población humana con respecto al desarrollo de nuevas áreas han recibido un tratamiento muy pequeño en la literatura.

4. Es conveniente explicar, en primer lugar, qué es lo que se quiere decir por aspectos cualitativos de la presión de población. Se podría explicar por los cambios en los estándares de vida de la población tal y como vienen medidos simplemente por el producto nacional bruto per cápita. Esta es una aproximación muy cruda, debido a que existe un gran número de factores que entran en los aspectos cualitativos de la población, pero que no están reflejados directamente en los cambios en el producto nacional bruto. Un ejemplo servirá para ilustrar este punto. El conocimiento, o la conciencia, de la disponibilidad o existencia de oportunidades para la venta inmediata de una determinada cosecha aumenta la calidad de una población, pero este conocimiento, por sí mismo, no aumentará el producto nacional bruto a menos que sea seguido por una producción que se aproveche totalmente de las condiciones favorables de mercado existentes. Por consiguiente, es peligroso

equiparar la calidad de una población determinada al nivel de renta nacional per cápita solamente, sin tomar en cuenta tales atributos importantes, pero algunas veces difíciles de medir, de la población, como son la educación, las actitudes mentales, las respuestas humanas, etc., que en última instancia pueden estar reflejadas en el producto nacional bruto de una manera indirecta solamente.

5. Es un hecho bien conocido que los grandes aumentos en la población mundial han sido posibles en parte por la apertura y desarrollo de nuevas áreas. Desde luego, este fenómeno no es reciente. El mundo ha visto el desarrollo en gran escala de continentes enteros en el pasado. Se podría mencionar el desarrollo de Norteamérica, Australia y Nueva Zelanda. También dentro de cada país se han desarrollado y puesto en cultivo cada vez más áreas, y como resultado, la capacidad de sustento de población de dichos países ha aumentado. El desarrollo de nuevas áreas dentro de los límites nacionales "conocidos" es en muchos aspectos tan interesante como el desarrollo del "nuevo mundo". En Ghana se estima que más de la mitad de la tierra existente en cultivo ha sido desarrollada durante los últimos cincuenta años.

6. No existe ninguna duda respecto al impacto del aumento de la población de un país sobre el desarrollo de nuevas áreas dentro de él, aunque este factor no opera aisladamente, sino en combinación con otros factores económicos, sociológicos, e incluso políticos. Es difícil aislar y evaluar el impacto directo de los aumentos de población sobre el desarrollo de las nuevas áreas. El sistema de propiedad agrícola existente en el país es un factor importante que puede estar combinado con la presión cuantitativa de la población para influir sobre el desarrollo de nuevas áreas. Si el sistema de propiedad de tierras predominante fuera insatisfactorio, un simple aumento de la población no se reflejaría de manera inmediata en la apertura de nuevas áreas. En el caso extremo, sin embargo, el aumento de población resultaría en una presión social y política considerable sobre la propiedad de las tierras, y en última instancia conduciría a una revolución agrícola, que barrería el sistema de propiedad agrícola y haría posible la redistribución de tierras con una apertura de nuevas áreas que resultaría de este proceso. Sin embargo, en aquellos países en que el sistema de propiedad de tierras fuera satisfactorio, los aumentos de población se reflejarían en el cultivo de cada vez más tierras, lo

cual conduciría al desarrollo de nuevas áreas. Un ejemplo de lo que podría ser descrito como un sistema satisfactorio de propiedad de tierras en este sentido es el que existía en grandes áreas de Ghana desde la comercialización de la tierra. En este país, grandes parcelas de terreno eran aprovechadas colectivamente, y sus productos se invertían en un fondo común, de manera que todos los súbditos de buena fe podían obtener la utilización de la tierra proporcionando al jefe y a los ancianos una pequeña compensación¹. Después del creciente valor comercial de la tierra, este sistema se ha visto considerablemente modificado y, en algunos casos, los miembros de estas propiedades comunales tienen que competir con los "forasteros" para utilizar estas tierras comunales en términos estrictamente comerciales².

7. Las estadísticas disponibles de Ghana y otros países de Africa Occidental no son suficientes como para permitir una evaluación objetiva del impacto real de las poblaciones crecientes sobre el desarrollo de nuevas áreas. Sin embargo, es posible deducir algunas inferencias generales a partir de la información disponible. Se sabe que se han puesto en cultivo grandes áreas durante el último medio siglo y que durante este mismo período las poblaciones de los países y toda la subregión ha aumentado considerablemente. Lo que no se sabe, sin embargo, es la medida en que el desarrollo de estas nuevas áreas se ha realizado debido a aumentos de la población. Es indudablemente cierto que el crecimiento de la población ha tenido algún efecto sobre el cultivo de nuevas áreas.

¹ "La Ordenanza de los Bosques considera como tierra comunal todas aquellas tierras que están a disposición de cualquier comunidad nativa, mientras que la Ordenanza del Gobierno Local define a las tierras comunales como tierras o intereses en tierras que están controladas por una persona o grupos de personas para beneficio de sus súbditos por el jefe de tribu o un capitán de compañía para beneficio de los súbditos de la tribu o los miembros de la compañía." R. J. H. Pogucki, "The main principles of rural land tenure", en *Agriculture and Land Use in Ghana* (Londres, Oxford University Press), pág. 181.

² "En aquellas zonas en que existe una presión sobre la tierra creada por una población muy densa, o en que la tierra está en litigio debido a su valor potencial, los derechos están ligados permanentemente a parcelas definidas. Por otra parte, donde existe una abundancia de tierras disponibles combinada con una escasa población es relativamente fácil obtener tierras, o donde la productividad del suelo o los imponderables del medio no impiden un cultivo beneficioso, los derechos consisten más bien en el poder de utilizar cualquier parcela de terreno dentro de un área», *ibid.*, pág. 180.

8. En su estudio sobre los cultivadores de cacao emigrantes del sur de Ghana, Polly Hill acepta el impacto de los aumentos de población del Estado de Akwapim como si fuera uno de los principales factores en el "proceso migratorio" que llevó a la apertura de áreas forestales en Akim Abuakwa. Sobre este tema, escribe lo siguiente: "La población de Akwapim, uno de los distritos más saludables de Ghana, estaba aparentemente creciendo, aunque las estadísticas de población no son una buena guía para verlo. Aunque en general no existía ninguna escasez de tierras agrícolas, los habitantes de algunos poblados consideraron necesario el ir más allá de sus campos, de forma que la futura escasez de tierras se podría haber previsto"³.

9. Para ilustrar el efecto de los aspectos cualitativos de la presión de población sobre el desarrollo de nuevas áreas, examinamos a continuación la expansión del cultivo del cacao en Ghana. El cultivo de la industria del cacao en Ghana ha sido espectacular, e ilustra muy vívidamente la atracción tan considerable que los aspectos cualitativos de la presión de población pueden ejercer sobre el cultivo de nuevas áreas. La industria del cacao es también importante debido a que su cultivo ha estado muy fuertemente relacionado con la producción de tales cultivos alimenticios como el llantén, la cocoyama, etc., que no son cultivos comerciales, pero que proporcionan a la mayor parte de la población los productos alimenticios que necesita.

10. Se cree que el cacao fue introducido en Ghana en 1879. Las primeras plantaciones de cacao se realizaron en la vecindad de Mampong, Akwapim, y desde estas áreas el cultivo del cacao se extendió muy rápidamente, primero a lo largo de la cordillera Akwapim, y más tarde a la región oriental, la occidental y región del Volta, así como a la del Brong-Ahafo. Las primeras plantaciones en Ashanti, por ejemplo, se cree que fueron establecidas en 1901 en Ashanti Akim.

11. El punto interesante respecto a la cuestión que estamos discutiendo es la forma en que el cultivo del cacao se extendió a estas áreas, abriendo así las áreas forestales y ayudando en el desarrollo económico y social general del país. Los agricultores de Akwapim, que fueron los primeros que tuvieron contacto directo con el cultivo del cacao, comenzaron a abrir

las áreas forestales del Estado de Akwapim hasta que descubrieron que sus propias tierras estatales eran inadecuadas para satisfacer sus aspiraciones, por lo que comenzaron a "emigrar" a otras áreas forestales, especialmente a Akim. Hicieron esto mediante un sistema de compra de tierras en grupos, constituyéndose en "compañías" y adquiriendo grandes áreas forestales en otros Estados para distribuirlas posteriormente entre los miembros que constituían estas compañías. Otro sistema, que es también similar al de los akwapim, es el sistema "huza", practicado principalmente por los krobos (Yilo Krobo). Se dice frecuentemente que las primeras migraciones de los krobos a lo que ahora se denomina Estado de Krobo para el cultivo de alimentos y de aceite de palma, se basaba en el sistema "huza" de compra en grupo de una parcela de terreno, y que los akwapim imitaron el sistema "huza" cuando adoptaron el sistema de la compañía⁴. Lo que nos interesa de esto es que el desarrollo de estas áreas, tanto en Ashanti y Akim para el cultivo del cacao como en Krobo para el cultivo de alimentos y aceite de palma, fue posible principalmente a través de la migración de los agricultores desde aquellas áreas en que los factores económicos y sociales estaban ejerciendo una presión sobre la población.

12. Aunque la densidad de población fue un factor contribuyente en la apertura de nuevas áreas, los aspectos cualitativos de la presión de población fueron con mucho los factores más importantes. La introducción del cacao, un nuevo cultivo comercial, con un mercado favorable garantizado, proporcionó a los agricultores un incentivo muy fuerte, que fue suficiente para inducir a los agricultores a sufrir un número de riesgos, de abandonar temporalmente sus prácticas tradicionales dentro de sus tribus, y emigrar para beneficiarse totalmente de las oportunidades ofrecidas por este nuevo cultivo. El conocimiento de las oportunidades ofrecidas por el nuevo cultivo fue, por consiguiente, muy importante, al influir sobre los agricultores para que éstos emigraran. Sin este incentivo la población habría crecido sin que los agricultores emigraran para buscar nuevas áreas de cultivo,

⁴ Otro sistema de compras de tierras en grupo era el conocido como "tierra familiar". En este caso, los compradores eran todos miembros de la misma familia. Se dice que el sistema de compras de tierras familiares fue practicado principalmente en las sociedades matrilineales, mientras que el sistema de compra de tierras por compañías fue más popular en las sociedades patrilineales.

³ Polly Hill, *The Gold Coast Cocoa Farmer: A preliminary Survey* (Londres, Oxford University Press, 1956).

puesto que la tierra disponible en Akwapim habría sido suficiente para sostener una población creciente, persistiendo en las técnicas agrícolas tradicionales basadas principalmente en una producción de subsistencia.

13. Es de interés considerable el señalar que, antes de la introducción del cacao, los agricultores akwapim habían entrado en contacto con una economía comercial principalmente a través de la venta de aceite de palma y la compra de productos básicos y necesarios para vivir con los beneficios obtenidos. Por consiguiente, hubo un incentivo principal para que los agricultores akwapim se extendieran a zonas forestales que correspondían a otros Estados.

14. Para ilustrar la fuerza completa de la operación de este incentivo se podrían contrastar las actividades de los agricultores akwapim con los akim, cuyas áreas forestales fueron "invadidas" por los agricultores akwapim. Los akim eran también granjeros, pero sus jefes se contentaban entonces con recoger unas pocas libras de los jefes akwapim como beneficio por la venta de tierras forestales valiosas, y los agricultores akim se contentaron también durante algún tiempo con limitar sus actividades agrícolas a la producción de cultivos alimenticios sobre tierras que estaban a una distancia muy próxima a sus poblados⁵.

15. El desarrollo de nuevas áreas está todavía produciéndose en la actualidad. Todas las nuevas áreas de cacao deben incluirse en esta categoría. Los agricultores abandonan sus lugares normales de residencia para abrir las áreas forestales con el fin de beneficiarse lo más posible de las oportunidades económicas y sociales que ofrece la industria del cacao. A este proceso migratorio contribuyó en el pasado, y todavía contribuye, el desarrollo de los transportes y comunicaciones, las mejoras en los sistemas de distribución y de mercado y los servicios gubernamentales directos e indirectos. Son factores que entran en el aspecto cualitativo de la presión de población y que contribuyen a hacerle un elemento importante en el desarrollo de nuevas áreas.

16. Hasta ahora, la discusión se ha limitado al desarrollo de áreas forestales vírgenes de Ghana, debido principalmente a que ha sido la característica sobresaliente de la expansión agrí-

cola de este país durante los últimos cincuenta años. Sin embargo, hay otros aspectos del proceso de desarrollo que se deben mencionar, debido a la creciente importancia que están teniendo. Entre éstos podemos mencionar el desarrollo y la expansión de nuevos poblados, así como la apertura de áreas de sabana previamente ignoradas en su mayor parte.

17. El ímpetu inicial que explica estos dos fenómenos ha sido el rápido crecimiento de la población de Ghana durante los últimos cincuenta años. Las ciudades africanas y los poblados en general tienen una proporción relativamente pequeña de la población total, y en esto Ghana no es ninguna excepción, pero toda la evidencia disponible parece indicar que esta proporción ha estado creciendo muy rápidamente durante los últimos años. Las razones de este fenómeno son principalmente económicas. La mayoría de los gobiernos africanos no se han satisfecho con su papel tradicional de ser simplemente abastecedores de materias primas a los países avanzados, y se han producido intentos cada vez mayores para diversificar la economía, estableciendo industrias manufactureras y desarrollando sus recursos mineros. Las necesidades de la industrialización, la disponibilidad de materias primas, el fácil acceso a puertos y mercados, el trabajo, la energía, han resultado todos ellos en el crecimiento de las ciudades y los poblados a una tasa cada vez más rápida. En Ghana, por ejemplo, la tasa anual de crecimiento de Accra y Kumasi (las dos ciudades que tienen más de 100.000 habitantes), fue de 8,0 por 100 entre 1948 y 1960. La cifra comparable para el período 1931 a 1948 fue de 5,2 por 100. Los poblados con una población de 10.000 y más habitantes tuvieron una tasa anual de crecimiento de solamente 2,9 por 100 entre 1931 y 1948, pero entre 1948 y 1960, la tasa anual de crecimiento aumentó hasta 6,4 por 100.

18. No es solamente la industrialización lo que ha conducido a este rápido desarrollo de los poblados. Más bien la industrialización puede ser considerada mejor como el factor "atrayente" que origina el influjo de inmigrantes a los poblados, pero existen también factores poderosos "de repulsión" que obligan a la gente a irse de las áreas agrícolas o rurales. Aunque ya se dijo más arriba que el desarrollo de las áreas forestales todavía continúa, es evidente que existe un límite a esta expansión y que, en ciertas áreas por lo menos, se está alcanzando el punto de agotamiento. Esto significa que se deben buscar nuevas áreas para desarrollo. Además,

⁵ "Se solía decir (entre los akim) que las tierras que estaban más allá de tres millas de un poblado se podían vender sin peligro a los habitantes que descaban tierras." J. B. Danquah, *Gold Coast Akan Laws and Customs* (Londres, Routledge, 1928), pág. 213.

el cacao de Ghana ya no puede exigir el alto precio que anteriormente exigía en el mercado mundial. El bajo rendimiento actual que obtiene el agricultor promedio por sus inversiones significa que el motivo principal del desarrollo de las áreas de cacao está debilitándose, de forma que cada vez más agricultores, especialmente la generación más joven y educada de hijos de agricultores, se dedicará a otras nuevas áreas. Esta presión sobre la joven generación para irse de las áreas agrícolas a otras nuevas áreas, es ahora evidente, y existe una corriente continua de gente desde las áreas rurales a los grandes poblados y ciudades.

19. Evidentemente, este movimiento tiene algunas implicaciones muy importantes que ningún gobierno puede ignorar. Es probable que se produzcan problemas sociales y económicos agudos, y el gobierno tendrá que resolver algunos problemas administrativos muy serios, como por ejemplo la provisión y mantenimiento de servicios adecuados en áreas tan básicas como vivienda, sanidad y empleo.

20. Otro aspecto del proceso de desarrollo que se debe mencionar brevemente es la apertura de las áreas de sabana en respuesta a las exigencias agrícolas crecientes del país. La población de Ghana tiene una tasa de crecimiento de la población muy alta, y si la tasa actual continúa, puede muy bien doblar su población para 1985 ó 1990. ¿Cómo va a establecerse y alimentarse a esta población creciente? Es ahora aparente que la actual agricultura de Ghana, que todavía consiste principalmente en una agri-

cultura de subsistencia, es inadecuada para satisfacer las necesidades de alimentos. Al mismo tiempo que cada vez más personas están abandonando las granjas para ir a las ciudades, los métodos de cultivo no han cambiado significativamente. Una forma de resolver este problema es la de abrir áreas de sabana planas, que hasta ahora han sido ignoradas debido a la escasez de lluvias, y que las hacen en gran parte inadecuadas para el establecimiento de campesinos. Por otra parte, debido a su relativa llanura y a la ausencia de grandes árboles, son mucho más propensas a la utilización de técnicas agrícolas modernas como la mecanización y la irrigación.

21. Las áreas de sabana son por consiguiente potencialmente áreas de gran expansión agrícola, y las posibilidades en este campo han sido demostradas ampliamente por el número cada vez mayor de granjas estatales y cooperativas que están desarrollándose en todo el país. Este tipo de desarrollo indudablemente exige recursos humanos y financieros considerables, y el factor limitativo en el desarrollo de estas áreas será la capacidad del gobierno para proporcionar los recursos necesarios.

22. Aunque se han tomado ejemplos de Ghana solamente para ilustrar la atracción que la presión de población puede ejercer sobre el desarrollo de nuevas áreas, la línea general del argumento es aplicable a muchos países en desarrollo. Para concluir, se puede decir que en ciertas condiciones la presión de población podría resultar en un desarrollo económico general.

El futuro de la población y el suministro de alimentos en la India

V. G. PANSE y V. N. AMBLE

1. Teniendo la segunda población mayor del mundo (439 millones en 1961), la India se enfrenta con los dos problemas gemelos característicos de los países en desarrollo, a saber, una alta tasa de crecimiento de la población y un lento desarrollo de la agricultura. Un tercer problema peculiar de la India es su gran población bovina no controlada. En este artículo se intenta discutir brevemente las perspectivas de la población humana y su nutrición en un futuro previsible, es decir, para un período de cincuenta años, desde 1961 hasta 2011, como resultado de la interacción de esos tres factores. Por razones evidentemente económicas, y debido al sentimiento religioso, predominante en amplios grupos de la población, contra la carne, especialmente la carne de vaca, la agricultura india tiene que continuar estando orientada hacia los cultivos. La leche es el único producto con proteínas animales esenciales para la nutrición humana que es aceptable de manera universal en el país. Los complementos a esta fuente de proteínas tendrán que venir del pescado y de algunos animales pequeños, especialmente cerdos y aves, que pueden alimentarse con residuos de cultivos. Cualquier aumento sustancial en estas fuentes es también una perspectiva muy lejana.

2. Los recursos de tierras en la India y su utilización actual pueden verse a continuación (en millones de hectáreas), para el trienio alrededor de 1960-1961: *a*) área geográfica total, 326; *b*) bosques, 56; *c*) tierras estériles e incultivables, 34; *d*) tierras en usos no agrícolas, 14; *e*) tierras cultivables pero desperdiciadas, 19; *f*) pastos y dehesas permanentes, 14; *g*) arboledas, 6; *h*) barbechos antiguos, 11; *i*) barbechos actuales, 11; *j*) área neta sembrada, 133; *k*) área bruta sembrada, 153, y *l*) área sembrada más de una vez, 20.

3. Aunque la mayor parte de la producción adicional en el futuro debe provenir de una productividad mayor de la tierra, existe alguna posibilidad de aumentar el área de cultivo, en

parte utilizando las tierras actualmente desperdiciadas, y en parte cultivando la tierra más de una vez (dobles cosechas). Que esta ampliación es real puede verse en la experiencia de los dos primeros planes quinquenales (1951 a 1960), durante los cuales la mayor porción de aumento en la producción agrícola resultó de esta última fuente, en lugar de la mayor productividad de la tierra. Sin embargo, no se deben poner nuevas tierras en cultivo de una manera indiscriminada, puesto que junto a las cosechas agrícolas debe haber también aumentos de producción en madera y otros productos forestales, así como en productos ganaderos como la leche y la lana. Es necesario realizar encuestas cuidadosas sobre el terreno para asignar la tierra a su uso óptimo. Con respecto a la incorporación de nuevas áreas de cultivo, este artículo se preocupa solamente de las tierras desperdiciadas señaladas anteriormente en *e*), *h*) e *i*), que en total suman 41 millones de hectáreas. Agrupando los 320 distritos en que se divide el país en cinco regiones agroclimáticas principales, a saber, la región del Himalaya, las planicies del Norte, la región costera, la región peninsular de tierras negras y la región peninsular de tierras rojas, los autores han examinado las lluvias anuales normales, así como la extensión actual de la irrigación en cada uno de los distritos comprendidos en cada una de estas regiones. De esta manera se ha estimado que del total de tierras desperdiciadas disponibles se pueden dedicar al arado 15 millones de hectáreas, dejando alrededor de un 10 por 100 de las tierras desperdiciadas para otros usos. Un examen similar de la medida en que existe la doble cosecha en los diversos distritos de cada región nos ha llevado a estimar que el área en situación de doble cosecha podría aumentarse en 18 millones de hectáreas, adoptando las medidas apropiadas. Suponiendo, hablando en general, que la extensión del área cultivada en estas dos categorías se distribuye entre las diversas cose-

chas en sus proporciones actuales, se contribuiría con 17 millones de toneladas a la producción de cereales alimenticios, es decir, cereales y leguminosas.

4. El agua es un recurso agrícola tan esencial como la tierra, y afortunadamente la India está bien abastecida de ella gracias a las lluvias. Solamente el 7 por 100 de los distritos tienen unas lluvias anuales de menos de 51 centímetros. Alrededor del 20 por 100 de los distritos tienen unas lluvias de entre 51 y 76 centímetros, mientras que el 42 por 100 tienen unas lluvias de entre 76 y 127 centímetros, de manera que el 31 por 100 restante tienen más de 127 centímetros. De esta forma, las lluvias son abundantes en casi tres cuartas partes del área de tierras. Hoy, la mayor parte de la lluvia, que se recoge en una estación de lluvias relativamente corta, fluye hacia el mar, causando, en su camino, inundaciones devastadoras en diversas áreas. Un requisito más esencial para aumentar la producción agrícola en la India, para ampliar el área bajo cultivo por irrigación, o por la utilización de fertilizantes, es el controlar esta gran cantidad de agua mediante medidas adecuadas de conservación, como por ejemplo los diques a lo largo de los ríos, terrazas y malecones circundantes, una canalización adecuada, etc., haciéndola de esta manera disponible directa o indirectamente para el cultivo de cosechas en diferentes estaciones. Un área bruta de sólo 32 millones de hectáreas fue irrigada al final del segundo plan quinquenal, pero se estima que el potencial de irrigación es de 76 millones de hectáreas. Algunas investigaciones detalladas mostrarían sin lugar a dudas que este potencial podría ser aumentado, y los autores suponen un potencial de 81 millones de hectáreas brutas que consideran es todavía una estimación bastante conservadora. Cuando se logre este potencial se puede esperar una producción adicional de 21 millones de toneladas de cereales alimenticios, aparte del aumento proporcional en otras cosechas. El potencial para terrazas y malecones circundantes se establece en 49 millones de hectáreas, de las cuales sólo un poco más de un millón de hectáreas fue cubierto al final del segundo plan. La producción adicional de cereales alimenticios que se espera mediante este programa, junto con las prácticas de cultivo relacionadas con ella, es de alrededor de siete millones de toneladas. La irrigación directa o las medidas indirectas para conservar la humedad del suelo no solamente proporcionaría un aumento en el rendimiento de los cul-

tivos, sino que además aumentaría la eficacia de la utilización de fertilizantes. Así, el abastecimiento de agua y el uso de fertilizantes tienen que ser considerados como medidas complementarias. El uso posible más amplio de los fertilizantes es, desde el punto de vista de los autores, el factor aislado más importante que contribuye a elevar la producción agrícola en la India. Se están recogiendo datos sobre las respuestas de diversos cultivos a los fertilizantes, con y sin irrigación, en las actuales condiciones de cultivo en un programa nacional. Con la ayuda de los resultados de que ya se dispone, es posible proyectar con alguna confianza el aumento máximo de la producción que se puede conseguir del nitrógeno y el fosfato a base de las prácticas agrícolas actuales. Para los cereales alimenticios, esta cifra es de alrededor de 75 millones de toneladas, que es del mismo orden que la producción actual de estas cosechas (80 millones de toneladas) al final del segundo plan quinquenal. Se calculan unas necesidades de alrededor de 8 millones de toneladas de nitrógeno, 6,5 millones de toneladas de fosfuros (P_2O_5) para todas las cosechas agrícolas. Cuando se desarrollen algunas variedades de cultivo que son especialmente sensibles a los fertilizantes, el aumento en la producción puede ser aún mayor. Sin embargo, en la actualidad, el maíz es el único cultivo para el que parece que se dispondrá de dichas semillas, y esto se ha tenido en cuenta añadiendo alrededor de 2 millones de toneladas a la producción aumentada. Una introducción importante reciente en la agricultura india es el control químico de las plagas y las enfermedades de los cultivos. Este programa está comenzando, pero se estima que un aumento en el rendimiento de los cultivos de entre el 10 y el 15 por 100 por este motivo no es del todo irreal. La protección química de los cultivos será mayor a medida que el uso de los fertilizantes aumente, pero las ganancias esperadas en la producción a causa de esto no han sido calculadas, puesto que pueden ser compensadas por la no disponibilidad de alrededor de un 12,5 por 100 de producción de cereales alimenticios para consumo humano debido a su uso como semillas, alimentación de ganado y pérdidas de almacenaje, transporte, etc. Así pues, existe un potencial razonable, en la medida que el conocimiento tecnológico actual pertenece al contexto de las condiciones de la India, de una disponibilidad adicional de 122 millones de toneladas de cereales alimenticios para consumo humano, sobre la cifra corres-

pondiente al final del segundo plan quinquenal, o una disponibilidad total de 192 millones de toneladas. Con las mejoras en la tecnología agrícola, es probable que esta cifra aumente más aún por algún margen. Los autores creen que el esfuerzo necesario para lograr esta disponibilidad se realizará tanto a través de la planificación consciente como a través de la presión cada vez mayor de la población. Ambos factores están ya contribuyendo de manera significativa a una mayor producción agrícola.

5. Respecto a la cuestión del crecimiento de la población en la India, los autores están de acuerdo de manera general con la posición tomada por Coale y Hoover con respecto al curso probable de la mortalidad y la fecundidad en los países en desarrollo con ingresos bajos¹. Estos autores muestran que incluso en estas condiciones la mortalidad puede disminuir relativamente de prisa y a un costo bajo con la ayuda de antibióticos, servicios de sanidad pública y de la higiene. La fecundidad, sin embargo, lleva más tiempo, es más difícil de controlar y está relacionada con el estándar de vida. Por consiguiente, existe una laguna temporal considerable entre la disminución de la mortalidad y la fecundidad. Partiendo del bajo nivel actual de disponibilidades de servicios públicos sanitarios, el estado extremadamente pobre de la higiene en la India rural (donde reside la mayoría de la población), la incidencia de la malnutrición en una fracción considerable de la población y el límite inferior impuesto a la mortalidad por las condiciones subtropicales, es difícil imaginar que se obtengan tasas de mortalidad tan pequeñas como las existentes en Europa occidental o Norteamérica, en la India, durante un futuro previsible. Considerando la tasa predominante de mortalidad en la India de 19,4, y examinando esta cifra en países situados de manera similar, los autores creen que una reducción de la tasa de mortalidad a un nivel inferior a 10 sería poco realista, y por ello lo sitúan entre 11 y 12. Con una alta mortalidad infantil, la necesidad económica de tener muchos hijos de manera que algunos puedan sobrevivir y de tener grandes familias para proporcionar la muy necesaria mano de obra para una agricultura campesina, se convirtió en una

creencia tradicional contra cualquier tipo de control de la natalidad. Toda mujer joven aspira principalmente a casarse y a crear una familia, de tal forma que se concede un gran prestigio social a las mujeres que tienen varios hijos. En esta situación, debe realizarse un esfuerzo continuado por parte de las autoridades públicas mediante propaganda, educación y acción en las áreas rurales, antes de que se pueda obtener ningún impacto sensible en el nivel actual de la fecundidad. Esta actividad está ahora confinada principalmente a algunas áreas urbanas y ha influido solamente sobre la población urbana educada en alguna medida, pero esta población es prácticamente una fracción insignificante de la población total de la India. Por consiguiente, los autores de este trabajo están de acuerdo con Coale y Hoover en que no existe ninguna posibilidad de que se produzca un cambio descendente de la fecundidad durante, por lo menos, un par de décadas, es decir, hasta 1981. Los resultados censales de 1961 refuerzan este punto de vista, puesto que la población actual en 1961 sobrepasaba a todas las proyecciones anteriores, incluyendo la de Coale y Hoover. Con la esperanza de que la acción pública para la planificación familiar y otros factores económicos contribuyentes se desarrollaran de manera suficiente como para comenzar a influir sobre la fecundidad hacia el final de este período, se ha supuesto que desde 1981 en adelante la fecundidad disminuirá linealmente a lo largo de los treinta años siguientes hasta la mitad de su nivel actual. Con estos dos supuestos relativos a las tasas de mortalidad y fecundidad, se ha proyectado la población de la India para las próximas cinco décadas, comenzando en 1961.

6. Los detalles de estos cálculos se publicarán en otra parte. Comenzando con las tablas de vida para la India de 1951 y 1960 (basadas en los censos de 1951 y 1961), se supuso un aumento anual de 0,5 años en la esperanza de vida al nacer, hasta que esta esperanza de vida alcanzase alrededor de los cincuenta y cinco años. Utilizando las tablas de vida modelo de las Naciones Unidas (1956) para interpolar los niveles de mortalidad específicos por edad y las razones de supervivencia correspondientes, se estimó la población quinquenal esperada. Los valores proyectados para la población y sus características más importantes se muestran a continuación:

¹ A. J. Coale y E. M. Hoover, *Population Growth and Economic Development in Low-Income Countries* (Princeton, N. J., Princeton University Press, 1958).

	1961	1966	1971	1976	1981	1986	1991	1996	2001	2006	2011
Población (millones)	439	490	551	625	713	811	910	1010	1107	1197	1275
Tasa de crecimiento (porcentaje) . .	1,98	2,20	2,39	2,55	2,67	2,62	2,33	2,09	1,85	1,58	1,28
Fecundidad	195	195	195	195	187	171	154	138	122	106	98
Tasa de mortalidad	19,4	19,1	16,9	15,3	13,8	12,4	12,2	12,1	12,0	11,9	11,8

A lo largo de cincuenta años, la población se habrá casi triplicado. La tasa de crecimiento de la población, aunque ya es alta ahora, será todavía mayor hasta llegar a un valor máximo de 2,67 en 1981, a pesar de la mortalidad decreciente de manera continua, y comenzará a disminuir cuando la fecundidad comience a disminuir.

7. Según el censo ganadero de 1961, el número total de bovinos en el país era de 227 millones, comprendiendo 176 millones de ganado vacuno y 51 millones de búfalos. Entre las tres categorías de animales, es decir, machos, hembras y crías jóvenes, el ganado vacuno significaba el número mayor de machos adultos, a saber, 73 millones, mientras que entre los búfalos las hembras adultas constituían el mayor número, 25 millones. Al carecer de cualquier clase de estadísticas vitales para el ganado, así como de cualquier tendencia fiable a largo plazo por lo que respecta a su número total, es extremadamente difícil proyectar con confianza el número de bovinos durante las próximas cinco décadas. Sin embargo, se ha hecho esto tomando en cuenta las tasas de crecimiento de diferentes categorías de animales entre vacunos y búfalos, entre los dos últimos censos ganaderos quinquenales de 1956 y 1961. Estos dos censos fueron realizados con bastante exactitud y tuvieron una cobertura casi completa. Las tasas de crecimiento calculadas variaban entre 17,0 para las hembras adultas y 22,4 para los machos adultos, entre el ganado vacuno, y desde 22,8 a 33,8 para esas dos categorías de animales entre los búfalos. Si estas tasas de crecimiento continuaran en el futuro, la población ganadera del año 2011 sería de 766 millones, incluyendo 552 millones de cabezas de ganado y 214 millones de búfalos. Teniendo en cuenta toda la alimentación animal, los residuos de cultivos, los cereales y otros concentrados, los forrajes y pastos que se estima estarán disponibles para ese momento, parecería imposible alimentar a este gran número de cabezas de ganado en las actuales condiciones de

alimentación, siendo como son inadecuadas, y el resultado sería que la disponibilidad actual per cápita de leche, alrededor de 120 gramos por día, se vería reducida a 86 gramos. La alternativa de cultivar suficiente forraje para mantener incluso el nivel actual de alimentación para este volumen de cabezas de ganado parece también una proposición imposible, puesto que significaría divertir una proporción considerable y prohibitiva de tierras irrigadas para la producción de forrajes. La única solución factible sería controlar el número de cabezas de ganado de tal manera que se utilicen eficazmente y que se les pueda alimentar adecuadamente según los recursos disponibles. El ganado macho se usa actualmente para el arado en el cultivo y para el transporte, y existe, como promedio, un par de machos bovinos adultos por cada 3,4 hectáreas de área cultivada en el país. Según los datos proyectados para el año 2011, habrá un par por cada 1,1 hectáreas de área cultivada. Si se compara esta cifra con la necesidad razonable de un par de animales macho por 4,05 hectáreas de terreno, el número de machos en la población ganadera del año 2011 sería enormemente superior a las necesidades. Si se mantiene la estimación de un par por cada 4,5 hectáreas, el número de machos adultos podría reducirse desde 248 millones a 65 millones en el ganado vacuno, y desde 43 millones a 11 millones por lo que respecta a los búfalos. El ahorro correspondiente en la alimentación ganadera haría posible a las vacas y búfalos el producir suficiente leche para hacer que cada persona tuviera disponibles 240 gramos per cápita por día. Los modestos estándares de nutrición a que se aspira para la población india incluyen una disponibilidad de 200 gramos de leche per cápita por día. La necesidad de mantener un gran número de cabezas de ganado macho se puede reducir aún más introduciendo gradualmente la mecanización en la agricultura india y, en la medida en que la mecanización fuese realizándose, se po-

dría divertir la alimentación disponible para mejorar el rendimiento de la leche, aumentando por consiguiente la cantidad disponible hasta un nivel cada día más alto.

8. La oferta de alimentos disponibles para consumo humano al final del segundo plan quinquenal no fue adecuada para satisfacer las modestas exigencias de nutrición de la población india, tal y como fueron recomendadas por el Indian Nutrition Advisory Committee². Se calculó en 2.033 calorías y en 51,8 gramos de proteínas por día la disponibilidad per cápita, para una población de 439 millones en 1961, contra una necesidad fisiológica de 2.128 calorías y 61 gramos de proteínas³. Calculando un desperdicio de alimentos y su distribución no proporcional entre los diferentes grupos económicos de la población, las necesidades al por menor fueron de 2.370 calorías y 67 gramos de proteínas, según Sukhatme⁴. La oferta disponible representa por consiguiente una escasez de un 14 por 100 de calorías y un 22 por 100 de proteínas. A lo largo de cincuenta años, se estima que la población aumentará 2,90 veces, mientras que la oferta disponible de alimentos puede aumentarse en 2,74 veces, si es que se puede realizar el potencial total del aumento de la población agrícola, como se calcula en la actualidad. La estructura de la población alterará también esos cálculos, puesto que habrá una proporción algo mayor de adultos comparada con la de 1961; las necesidades de nutrición de esta población serían también algo mayores. Así pues, la diferencia entre la disponibilidad y necesidades de alimentos aumentaría todavía más. La disponibilidad al por menor para la población de 1.275 millones en el año 2011 fue calculada en 1.956 calorías y 50,4 gramos de proteínas per cápita por día, lo cual sería algo menos de las necesidades al por menor de 2.425 calorías y 66 gramos de proteínas, en un 19 por 100 y un 23 por 100, respectivamente. Un aspecto especialmente serio de esta deficiencia es que la oferta de leche, que es una fuente esencial de proteínas, disminuiría hasta tres cuartas partes de su disponibilidad actual (que es en sí

misma subnormal), si es que la población ganadera continúa aumentando sin ningún control. La población india se enfrenta por consiguiente con la perspectiva poco agradable de estar condenada a un estado permanente de subnutrición y malnutrición, con el deterioro consiguiente de la productividad laboral y de la economía nacional por entero.

9. Para evitar esta catástrofe se debe tomar una acción vigorosa a lo largo de tres grandes líneas. La primera y más importante es la de aumentar la producción agrícola rápidamente con ayuda de programas que se concentren básicamente en la ampliación de la irrigación y otras medidas de conservación de la humedad, de la utilización máxima de fertilizantes y de la provisión de incentivos a los agricultores para producir más. Estos incentivos incluirían precios garantizados para los productos agrícolas, costos reducidos de fertilizantes y otras inversiones, así como la eliminación de las aparcerías y otras condiciones de propiedad agrícola desagradables. Si se consiguiera totalmente el potencial de producción de cereales alimenticios (y otros artículos alimenticios) que se ha considerado aquí, durante los próximos veinticinco a treinta años, el abastecimiento de alimentos disponibles proporcionaría un estándar modesto de nutrición para la población de 980 a 1.000 millones que existiría en ese momento. Esto contribuiría a aumentar la productividad laboral en diversos campos, a crear una visión más optimista de la vida en la población y a hacerla receptiva a ideas y programas para aumentar el estándar de vida, incluyendo la limitación del tamaño de la familia. Si, por otra parte, persiste el hambre y posiblemente se agrava, todos los otros programas no tendrán ninguna utilidad. La segunda línea que proponemos debe ser una mecanización progresiva de todos los procesos agrícolas. Las cabezas de ganado macho, que prácticamente constituyen la única fuente de energía para la agricultura hoy, constituyen la proporción mayor del total de población bovina y consumen una proporción sustancial de la alimentación para el ganado. Racionalizando primero el número de cabezas de ganado macho requeridas por la agricultura y el transporte, y reemplazándolas luego gradualmente por energía mecánica y eléctrica, se podría divertir una gran cantidad de alimentación para el ganado para ser convertida en leche, aumentando así significativamente la disponibilidad de un ingrediente vital en la dieta de la población india. La mecanización tendría otro efecto igualmente importante. Re-

² V. N. Patwardhan, *Dietary Allowances for Indians, Calories and Proteins*, Serie de informes especiales, No. 35 (Nueva Delhi, Consejo Indio de Investigación Médica, 1960).

³ V. G. Panse, "Food availability and requirement for India", *Bulletin of the International Institute of Statistics*, 33.^a reunión (París, 1961).

⁴ P. V. Sukhatme, "Food and nutrition situation in India", *Indian Journal of Agricultural Economics*, volumen XVII, No. 2 (Nueva Delhi, 1962).

emplazando la gran cantidad de mano de obra exigida por la agricultura actual por máquinas, disminuiría el incentivo para tener grandes familias que ofrezcan esta mano de obra, contribuyendo así al control de la población. La tercera línea que se ha de adoptar es la propaganda y acción directa para el control de la población a través de la planificación de la familia en las áreas rurales. Es preciso comprender la magnitud de esta tarea, puesto que la planificación de la familia constituirá un impacto sobre el crecimiento de la población solamente cuando la idea y los medios alcancen a las enormes poblaciones rurales esparcidas en más de medio mi-

llón de pueblos. La protección de la maternidad y de los niños debe ser la punta de lanza de este programa, puesto que sólo cuando las mujeres vean que los niños que tienen pueden ser criados como individuos sanos, sin el riesgo frecuente de que mueran durante su infancia, cesará su interés en procrear demasiados niños. Los autores creen que la acción a lo largo de las líneas sugeridas será acelerada y, con grandes avances en la tecnología y su aplicación, todavía no es demasiado tarde para esperar que la población de la India pueda mirar hacia el futuro con unas perspectivas más amplias y más ricas de vida en un futuro previsible.

Población, tierras y desarrollo agrícola

S. R. SEN

1. La relación que existe entre población, recursos de tierras y crecimiento agrícola (que es uno de los componentes más importantes del crecimiento económico, especialmente en los países en desarrollo) ha sido objeto de una fuerte controversia desde que Giovanni Botero planteó el problema hacia finales del siglo xvi. Dos siglos más tarde, Malthus pensó que había encontrado una respuesta "científica" a este problema. Ha pasado otro siglo y medio desde entonces y ahora se admite de manera general que Malthus, en realidad, no era tan científico. Pero el fin de esta controversia todavía no parece haber llegado. Aunque todavía hay partidarios muy fuertes del punto de vista de que en el análisis final el crecimiento de la población, en relación con los recursos de tierras, conduce a rendimientos decrecientes, y que por consiguiente hace disminuir el crecimiento agrícola, existen asimismo partidarios del punto de vista opuesto, consistente en afirmar que la presión de la población induce a innovaciones y a un uso mejor y más intenso de los recursos de tierras, ayudando así a promover el crecimiento agrícola.

2. La tasa de crecimiento económico (incluyendo el crecimiento agrícola) depende de la tasa de desarrollo de los factores humanos y materiales, y esto a su vez depende en gran medida de la tasa de ahorro e inversión en la economía. A igualdad de otros factores, si la población crece con una tasa rápida, el consumo aumentará de manera similar. Por consiguiente, el ahorro y la inversión se ven influidos adversamente, y esto tiende a hacer disminuir el ritmo de crecimiento económico. Esto ha sucedido en algunas de las áreas en desarrollo del mundo en que la tasa de crecimiento de la población ha sido alta mientras que su progreso tecnológico ha sido lento. Por otra parte, ha habido otras áreas en desarrollo con poblaciones relativamente dispersas y estancadas, así como con recursos de tierras, en que la tasa de crecimiento

agrícola (y de crecimiento económico) ha sido muy lenta a causa de que la mano de obra no era adecuada, tanto en número como en eficacia, para explotar apropiadamente los recursos de tierras disponibles y producir el ahorro necesario. Pero también ha habido áreas en las que el hecho de que la tasa de crecimiento de la población fuese relativamente alta y la densidad de población por hectárea muy grande, llevó a sus habitantes a luchar por una alta tasa de crecimiento económico. El problema que les planteaba la presión de población los condujo a ejercitar toda su habilidad intelectual para desarrollar las tierras y otros recursos disponibles. La extensión de la educación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología ayudaron a este desarrollo del factor humano mediante la mejora de los conocimientos y habilidades técnicas, así como mediante el control de las enfermedades. En especial en aquellos lugares en que la alta tasa de crecimiento de la población resultaba de una tasa de mortalidad relativamente baja (comparada con la tasa de natalidad), de unos mejores estándares sanitarios y de una mayor esperanza de vida (especialmente para aquellos comprendidos en la población activa), ello significó que una fracción mayor del ciclo vital del individuo promedio podía dedicarse a una actividad productiva. No solamente los trabajadores fueron más sanos y, por consiguiente, más eficaces, sino que al mismo tiempo la inversión realizada para potenciarles produjo rendimientos a lo largo de un período más largo.

3. El desarrollo de la ciencia y la tecnología también hicieron posible acelerar considerablemente el potencial productivo de los recursos limitados de tierras asequibles a la Humanidad. En el pasado, la tierra tenía que proporcionar tanto el sitio como los materiales nutritivos para las plantas. Ahora las fábricas están produciendo una proporción cada vez mayor de estos elementos nutritivos, de manera que se pide a la tierra cada vez más simplemente que propor-

cione el sitio necesario para las plantas, exigiéndosele menos el que proporcione dichos elementos nutritivos. Todo esto significa que ahora es técnicamente posible el alcanzar una producción más alta en un área limitada de tierra. En el último siglo, la presión de población era mucho mayor de lo que es actualmente, y sin embargo el hambre era bastante corriente en la mayoría de los países. A pesar del gran aumento de población, existe un excedente considerable de alimentos hoy en América y Oceanía, mientras que Europa está acercándose rápidamente a un estadio de excedentes, a pesar de su densa población. Con el problema de la escasez de alimentos se enfrentan hoy principalmente los países en desarrollo, especialmente los de Oriente Medio y el Lejano Oriente. Las dificultades que plantea la baja productividad de la tierra y la escasez de alimentos parecen constituir un problema para los países en desarrollo que no han podido dar una respuesta adecuada al problema del desarrollo, y no para los países desarrollados en donde la densidad de población es alta. Aunque se ha producido un gran aumento de la población en los últimos años, y aunque existe menos de media hectárea de tierra cultivada per cápita en el mundo, la ciencia y la tecnología han hecho ya posible aumentar la producción de alimentos en esta área limitada varias veces más de lo que se consideraba posible hace algunos años. Boyd-Orr calcula que se puede aumentar la producción de alimentos ocho veces, partiendo de los conocimientos técnicos existentes en la actualidad; la estimación de Colin Clark es todavía mayor, a saber, diez veces. La ciencia esta abriendo nuevos caminos todos los días, y existen predicciones esperanzadoras de nuevos avances tecnológicos. Sin embargo, aunque no hemos de temer seriamente la escasez de alimentos por algún tiempo, como resultado del crecimiento de la población, sin embargo las regiones en desarrollo deben aplicar las técnicas conocidas actualmente para conseguir el nivel de productividad alcanzado en países como el Japón mediante tales aplicaciones. Es interesante señalar que en el Japón la mejora de la productividad agrícola se produjo más a través de las mejoras tecnológicas que a través de las mejoras en las inversiones. Entre 1880 y 1938, la producción agrícola del Japón aumentó en un 150 por 100, mientras que las inversiones aumentaron solamente en un 30 por 100. Esta tendencia no sólo se ha mantenido, sino que ha aumentado en los últimos años.

4. La razón de la baja tasa de crecimiento agrícola (en este sentido del desarrollo económico), con la que actualmente se enfrentan la mayoría de los países en desarrollo, debe buscarse entonces no tanto en la alta tasa de crecimiento de la población o en la disponibilidad limitada de recursos de tierras, como en el hecho de que, a causa de diversas limitaciones, estos países no han podido utilizar de manera eficaz la ciencia y la tecnología para el desarrollo de su población, así como para el de sus recursos de tierras. Estas limitaciones se refieren a diversos niveles: familia, pueblo, distrito y Estado, y son de diversos tipos: operacionales, sociológicos, económicos y políticos. La clave para el desarrollo consiste en la identificación de estas limitaciones a diferentes niveles, y en tomar las medidas adecuadas para eliminarlos o reducirlos. La mayor parte de este esfuerzo, sin ningún lugar a dudas, se tiene que realizar en los niveles local y nacional, pero la acción internacional puede significar también una gran ayuda. Por lo menos hasta que estos países alcancen la así llamada etapa de despegue, la acción internacional para la transferencia de conocimientos técnicos y de capital desde los países desarrollados a los países en desarrollo, y de alimentos desde las áreas superproductoras a las áreas deficitarias, puede ayudar a superar o reducir muchas de estas limitaciones.

5. Aunque, desde el punto de vista puramente tecnológico, puede haber perspectivas considerables de desarrollo agrícola en la mayoría de los países en desarrollo, y aunque se pueden hacer esfuerzos cada vez mayores, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, para superar algunas de estas limitaciones a las que nos hemos referido antes, y para acelerar la tasa de inversión para el desarrollo de los factores humanos y materiales, es probable que se produzca una gran disparidad en la tasa de crecimiento agrícola y el nivel de desarrollo económico en los diversos países en desarrollo durante algún tiempo todavía. Incluso con la misma situación de población o la misma situación de disponibilidad de tierras, o ambas, diferentes áreas pueden conseguir tasas de crecimiento muy diferentes con el mismo tipo de esfuerzo para el desarrollo. Y en aquellos casos en que el esfuerzo mismo para el desarrollo es de tipo diferente, es probable que esta disparidad sea todavía mayor. La posibilidad de tasas de crecimiento muy dispares, y las serias

tensiones y desequilibrios que pueden resultar de ello, exigen un estudio especial por parte de aquellos que estén interesados en el problema del desarrollo económico.

6. Algunos de los problemas planteados

pueden ser ilustrados por la experiencia de la India, con la que el autor está algo más familiarizado. La situación demográfica en la República de la India desde el comienzo de este siglo puede verse en el cuadro 1:

Cuadro 1. Población total y tasas de natalidad, mortalidad y crecimiento, 1901-1961

año	Población (millones)	Tasas estimadas en el siguiente decenio		
		Tasa de mortalidad (por mil)	Tasa de mortalidad (por mil)	Tasa compuesta de crecimiento per annum (porcentaje)
1901	238,4	52,4	46,8	0,52
1911	252,1	48,1	47,2	(—) 0,03
1921	251,3	50,8	40,4	1,05
1931	279,0	46,2	33,5	1,28
1941	316,7	43,1	30,0	1,32
1951	361,1	40,4	20,9	1,98
1961	469,2	—	—	—

7. La tasa de crecimiento de la población fue relativamente baja, la tasa de mortalidad relativamente alta y la esperanza promedio de vida relativamente corta hasta 1951, cuando la India lanzó su primer plan quinquenal de desarrollo económico. Durante el período anterior al plan, la tasa de ahorro en la India era del orden del 5 por 100, y la tasa de crecimiento de la renta nacional fue generalmente menos del 1 por 100. Puesto que el crecimiento anual de la población durante el período no fue más pequeño, la India anterior al plan tenía una

economía esencialmente estancada, si es que no peor. Antes de 1920, tanto la población como la producción agrícola estaban creciendo a una tasa muy lenta, como se puede ver en el cuadro 2. Durante los treinta años siguientes, mientras que el crecimiento de la población se aceleró considerablemente, el crecimiento agrícola tendió a retrasarse con respecto a él, debido principalmente a que no se realizó ningún esfuerzo especial por eliminar las limitaciones que estaban inhibiendo a la producción agrícola.

Cuadro 2. Tasas compuestas anuales de crecimiento para toda la India, de la producción agrícola y la población, 1900-1901 a 1960-1961 (porcentaje)

Período	Crecimiento en la producción agrícola	Crecimiento en el área cultivada	Crecimiento en la productividad	Crecimiento en la población
1900/01 a 1912/10 ^a	0,53	0,29	0,24	0,25
1920/21 a 1939/40 ^a	0,20	0,24	(—) 0,44	0,83
1940/41 a 1949/50 ^b	(—) 0,97	0,66	(—) 1,63	1,32
1950/51 a 1960/61 ^b	3,52	1,18	2,34	1,98

^a Datos para la India no dividida.

^b Datos para la República de la India.

8. Como resultado, sin embargo, del programa de desarrollo económico que inició la India en 1951, su renta nacional neta aumentó a una tasa compuesta del 3,56 por 100 *per annum*, y la producción agrícola a una tasa compuesta del

3,52 por 100 *per annum* entre 1950-1951 y 1960-1961. La mejora consiguiente en la situación sanitaria y en el estándar de vida condujo a un crecimiento anual de la población del 1,98 por 100 durante esta década, comparado con el

1,32 por 100 de la década precedente. Este aumento rápido en el crecimiento de la población significó, sin duda, que el aumento en la renta per cápita fue menor de lo que podría haber sido en otras condiciones. A pesar de ello, la renta per cápita (a precios de 1948-1949) aumentó desde Rs. 246,5 en 1950-1951 a Rs. 293,7 en 1960-1961, con una tasa anual compuesta del 1,74 por 100. En lugar de tener una economía estancada, en que la tasa de crecimiento económico fuese aproximadamente igual a la del crecimiento de la población, la India ha alcanzado ahora una situación en que la primera es casi dos veces lo que la última. La tasa de crecimiento de la producción agrícola está muy por delante de la de población. La oferta diaria de cereales alimenticios per cápita ha aumentado desde 13,5 onzas en 1951 a 16,2 onzas en 1961. La esperanza de vida al nacer ha aumentado desde treinta y dos a cuarenta y un años, y ello ha significado tanto un factor resultante como un factor contribuyente del desarrollo económico. La tasa de ahorro, otro indicador del crecimiento económico, ha aumentado desde un 5 por 100 en 1950-1951 a un 8 por 100 en 1960-1961.

9. El plan de desarrollo económico en la

India incluyó un programa masivo de desarrollo agrícola e industrial. El programa para la agricultura comprendía, *inter alia*, la irrigación, la conservación del suelo, la recuperación de tierras, la utilización mayor de semillas mejoradas, los materiales de protección de plantas y los fertilizantes químicos, así como un gran número de medidas auxiliares como la extensión, la educación y la investigación. El resultado total de los programas agrícolas y de irrigación significó alrededor de 10.000 millones de rupias durante los primeros dos planes. Como resultado, durante el período de diez años que finalizaba en 1961-1962, la producción agrícola aumentó a una tasa compuesta del 2,94 por 100 *per annum* a nivel de toda la India. El área cultivada aumentó a una tasa de alrededor del 1,25 por 100 *per annum*, mientras que la productividad agrícola por hectárea aumentó a una tasa del 1,67 por 100 *per annum*.

10. Dentro de esta visión general, sin embargo, existe una gran disparidad de un área a otra, y esto se ha producido a pesar del hecho de que la naturaleza y magnitud del esfuerzo del desarrollo, incluidas las directrices y programas, han sido más o menos similares en todo el país.

Cuadro 3. Tasas compuestas anuales de crecimiento de la producción agrícola, área cultivada, productividad y producción, 1952-53 a 1961-62

(Promedio 1952-53 a 1954-55=100)

Estado	Aumento de la producción agrícola	Aumento en el área cultivada	Aumento en la productividad	Aumento en la población	Número de personas por hectáreas de área cultivada (1952-53)
(Porcentajes)					
Andhra Pradesh	1,77	(-) 0,07	1,87	1,49	2,3
Assam	1,30	1,49	(-) 0,20	3,27	4,1
Bihar	3,22	1,07	2,07	2,04	4,1
Gujarat ^a	2,05 [2,56]	0,66 [0,27]	1,42 [2,30]	2,56	1,8
Kerala	2,26	1,11	1,14	2,24	7,9
Madhya Pradesh	3,27	1,31	1,93	2,53	1,8
Madrás	4,20	0,71	3,50	1,05	4,7
Maharashtra	3,18	0,48	2,66	2,18	1,8
Mysore	3,15	1,19	1,97	1,97	1,9
Orissa	1,13	0,52	0,62	2,15	2,3
Punjab	4,89	2,32	2,46	2,40	2,2
Rajasthan	2,65	3,44	(-) 0,99	2,58	1,4
Uttar Pradesh	1,94	0,83	1,10	1,67	3,9
Bengala Occidental ^a	0,85 [2,97]	0,17 [0,69]	0,51 [1,97]	3,01	3,3
TODA LA INDIA	2,94	1,25	1,67	2,09	

^a En el caso de Gujarat y Bengala Occidental, los primeros dos años del período que se está considerando fueron algo anormales. Dejando aparte estos dos años, las tasas de crecimiento para el período 1954/55 a 1961/62 se dan entre paréntesis.

11. Podemos ilustrar este hecho mediante el cuadro 3, que resume la experiencia de los 14 estados principales del país, para los que existen datos comparables. En los extremos se encuentran Rajasthan y Kerala. En Rajasthan la presión de población es mínima, y en Kerala es máxima. En los dos Estados, la producción acaba de empezar a mantener el mismo ritmo que la población. Pero en Rajasthan se ha producido una disminución real en la productividad, y, por consiguiente, el aumento en la producción se debe totalmente al aumento de áreas. En Kerala, el incremento de la producción está compartido casi igualmente por un crecimiento en el área y por un crecimiento en la productividad. En Punjab, donde la tasa de crecimiento de la producción agrícola es máxima, ésta es más del doble que la tasa de crecimiento de la población. Aquí, el área y la productividad son casi igualmente responsables del aumento de producción. Por otra parte, en Madrás, donde la tasa de crecimiento de la productividad es máxima, la densidad de población es más del doble de la de Punjab, y la tasa de crecimiento de la población es menor que la mitad de esta última; la tasa de crecimiento de la producción es cuatro veces tan alta como la de la población. Aunque estos dos Estados se encuentran en los dos extremos del país, y tienen las tasas más altas de crecimiento agrícola, en un caso la tasa de crecimiento de la población es muy alta, mientras que en el otro la densidad de población es muy grande. Y, sin embargo, los dos han hecho grandes realizaciones, cada uno a su manera, bajo el estímulo que les proporcionaba el plan nacional de desarrollo económico. Maharashtra, Gujarat y Madhya Pradesh tienen la misma densidad de población; y, sin embargo, en el primero, que está más industrializado, la tasa de crecimiento de la productividad ha sido sustancialmente más alta. En los tres Estados de Bihar, Bengala Occidental y Assam, que se encuentran en la cuenca del Ganges y el Brahmaputra, y para cuya región se consideró factible un crecimiento cuádruple de su producción agrícola en un estudio detallado realizado por un grupo de expertos designado por la Food and Agriculture Organization, la tasa de crecimiento ha sido bastante baja. De estos tres Estados, las realizaciones de Bihar y Bengala Occidental han sido relativamente mejores que la del Estado menos industrializado de Assam, a pesar del hecho de que este último tiene plantaciones

modernas y en gran escala. En Uttar Pradesh, Andhra Pradesh y Orissa, que son predominantemente agrícolas, el crecimiento de la producción agrícola ha sido muy lento.

12. El punto principal que emerge de esta comparación bastante superficial de la relación entre población, recursos de tierras y crecimiento agrícola en diferentes Estados de la India, es que no existe una relación única entre los tres, incluso cuando las directrices son las mismas y los esfuerzos para el desarrollo son más o menos uniformes. En algunos casos, el área puede parecer suficiente, y, sin embargo, si se le somete a limitaciones severas fiscales y socioeconómicas puede que no responda fácilmente a los esfuerzos hacia el desarrollo. En regiones en que el área de tierras es muy limitada, si la situación es de tal índole que se puedan aplicar más inversiones y mejores técnicas humanas, podrían rendir resultados mucho mejores. El punto principal de esta discusión es el de en qué medida se pueden eliminar las limitaciones físicas y socioeconómicas y mejorar la productividad del suelo, mediante la aplicación de ciencia y tecnología. De manera similar, el número absoluto o densidad o tasa de crecimiento de la producción pueden influir por sí mismas sobre la producción de esta misma manera. Incluso si la presión de población es pequeña y la tasa de crecimiento lenta, si la población carece de la formación, educación, herramientas e incentivos necesarios, puede que no tenga éxito en mejorar la tasa de crecimiento. Por otra parte, una población que tenga una alta densidad, así como una alta tasa de crecimiento, puede reaccionar al reto del desarrollo de una manera positiva, haciendo una utilización total de los resultados de la ciencia y la tecnología, obteniendo rendimientos sustancialmente mayores de los recursos de tierras limitados de que dispone. Por consiguiente, es importante que se estudien cuidadosamente los problemas de cada área, y se tomen medidas específicas para mejorar la calidad de la tierra o la calidad de los trabajadores, de manera que la tasa de crecimiento pueda ser la óptima. No se puede prescribir una pauta general de desarrollo para todas las áreas, ni se puede formular una hipótesis general respecto a si el crecimiento de la población por sí mismo es un factor limitativo o estimulante del crecimiento agrícola y económico.

Perspectivas de desarrollo de la agricultura en relación con el crecimiento de la población

M. M. SOKOLOV

I

1. La población del globo terráqueo a mediados de 1962 se componía de 3.150 millones de seres humanos. Durante el año ha aumentado en 81 millones de personas. En el año 2000 la población del mundo según los cálculos de la ONU se compondrá de cinco a siete miles de millones de hombres. ¿Podrá la agricultura de todo el globo terráqueo garantizar la producción de una cantidad tal de alimentos que baste para la nutrición de la población de nuestro planeta?

2. En relación con esta pregunta, en la literatura mundial existen dos opiniones antagónicas. Los ideólogos del primer grupo son neomaltusianos. Consideran que la población del globo terráqueo crece con demasiada rapidez y en la actualidad ha alcanzado tal nivel que no se está en situación de proveerse de alimentos. A este grupo pertenecen, entre otros, U. Fort y E. Pendell, en Estados Unidos; Ch. Darwin y S. Darlington, en Inglaterra; A. Fohl, en la República Federal de Alemania; P. Rebou, en Francia. Al segundo grupo pertenecen los sabios humanistas, hombres de acción progresistas, que luchan por la conservación de la vida en la Tierra y por su florecimiento. A este grupo pertenecen, entre otros, el profesor D. Bernal, el académico L. Prasolov, el académico D. Prianishnikov, el académico W. Williams, el profesor F. Baade, el profesor J. de Castro.

3. Después de la segunda guerra mundial y de la derrota del fascismo, en muchos países se intensificó la propaganda del malthusianismo. En los Estados Unidos, Inglaterra, Francia, la República Federal de Alemania, Japón y otros países, en los últimos tiempos hubo una gran cantidad de libros y de artículos en los cuales se hablaba acerca del peligro del incremento de la población, acerca de la crisis de los recursos vitales. En la propaganda del malthusianismo se ocupan no solamente economistas y filósofos,

sino también representantes de muchas ciencias naturales.

4. Todos los malthusianos son unánimes en sus propósitos. Les une la aspiración de apoligizar el sistema capitalista y hacer ver que esta forma social es vitalísima en la Tierra. A todos ellos les une el afán de demostrar que entre los pueblos se tienen razas selectas, "minoría creadora", y una mayoría gris. La "minoría selecta" está llamada a ejercer el dominio sobre la mayoría. Ellos abiertamente manifiestan una altiva, desdeñosa actitud hacia la mayoría del pueblo, que produce todos los valores materiales de la Tierra.

5. Todos los malthusianos se encuentran en la postura de reconocimiento de la ley de fertilidad decreciente del suelo. La insuficiencia de los alimentos en la Tierra ellos la explican por dos causas fatales: la existencia de la ley de la fertilidad decreciente de la tierra y la insuficiencia de las tierras que puedan ser trabajadas para los fines de la producción agrícola. Afirman que a consecuencia de estas dos causas no se puede aumentar la producción de los productos agrícolas ni a costa del aumento del rendimiento ni a costa de la roturación de nuevas tierras. Los malthusianos, como es sabido, no son los primeros descubridores de la ley de la fertilidad decreciente del suelo. Esta ley fue formulada por vez primera en el siglo XVIII por el fisiócrata Turgot y posteriormente fue utilizada ampliamente por David Ricardo en su teoría sobre la renta diferencial. Malthus captó y comenzó a utilizar ampliamente la ley de la fertilidad decreciente del suelo como base de sus teorías en defensa del capitalismo.

6. Los sabios progresistas han puesto al descubierto el fondo anticientífico del malthusianismo y han demostrado que no existe la ley absoluta de la población y que la causa de la penosa situación de amplias masas de trabajado-

res bajo el capitalismo es la explotación. Los sabios reaccionarios actuales, apologistas del capitalismo, intentan nuevamente hacer renacer el malthusianismo como tendencia política y como arma ideológica en la lucha contra la clase trabajadora. Los obreros conscientes están indudablemente lejos del malthusianismo. La clase trabajadora no perece, sino que crece y se fortalece, se une estrechamente y se templea en la lucha. V. I. Lenin, fundador del primer estado socialista del mundo, escribía que los obreros conscientes siempre conducirán una lucha implacable contra las tentativas de relacionar esta doctrina reaccionaria y cobarde con la clase avanzadísima, fortísima y preparadísima para las grandes transformaciones de la sociedad actual.

7. El fundador del comunismo científico, el genial pensador Karl Marx, prestó mucha atención a las cuestiones de la fertilidad económica del suelo. El creía que el estado actual de la química y la aplicación de sus resultados a la agricultura lanza viejas ideas sobre la fertilidad de la tierra. La fertilidad no constituye una propiedad natural del suelo tal como está aceptado considerar, sino depende enteramente de las relaciones sociales. El hombre equipado con la técnica actual se mezcla cada vez más en los procesos biológicos de la fertilidad; aportando cada vez en mayor medida a la tierra abonos minerales y orgánicos, aumenta la fertilidad económica del suelo y crea condiciones tales que las sustancias alimenticias del suelo se asimilan con la máxima plenitud por los vegetales.

8. Muchos sabios conocidos que trabajan actualmente en diversos países en las ramas científicas biológicas, agrícolas y otras, rechazan la fantasía anticientífica de los malthusianos y su ideología misantrópica. El conocido pedólogo soviético académico L. I. Krasolov, a base de los recursos del suelo en diversos países del mundo, ha fijado la existencia de grandes extensiones de tierras todavía no utilizadas. Según los cálculos del académico Krasolov, la superficie de todas las tierras firmes en el globo terráqueo se compone de 149 millones de kilómetros cuadrados. De esta cantidad, las tierras más fértiles de llanuras se componen del 12,5 por 100; las zonas de transición de los suelos llanos (espacios esteparios áridos y leñosos), del 36,4 por 100; pastizales montañosos y bosques, del 11,8 por 100; desiertos, estepas meridionales y tundras, donde es posible la actividad agraria, del 8 por 100. Y el total de tierras útiles a los fines de agricultura en diez mil millones de hectá-

reas, o el 70 por 100 de toda la tierra firme. La superficie de tierras de labor, que está ocupada en los tiempos actuales por sembrados y huertos, se compone solamente de un millar de millones de hectáreas e incluso un poco menos.

9. En el período de la nueva historia se asimilan los suelos boscosos pardos de América del Norte y de Australia, las tierras rojas de América Central y del Sur, las tierras negras y castaño oscuro de las estepas rusas y ucranianas, de Siberia, Kazadstán, Estados Unidos, Canadá y Argentina. A este proceso general de ampliación y redistribución se acompaña la aparición de nuevos cultivos agrícolas y de nuevas formas de agricultura, relacionados con la modificación de las condiciones socioeconómicas y con el progreso técnico. El académico L. Krasolov, basándose en un gran material práctico, calcula que las superficies sembradas actuales, ocupadas por cultivos agrícolas, pueden en perspectiva aumentar en siete veces. A esta opinión se adhieren los investigadores del suelo soviéticos: el académico A. Sokolovski y el profesor V. Kovda. El profesor J. D. Bernal, que en su trabajo "Un mundo sin guerras" presenta un cuadro sobre las posibilidades actuales y potenciales de aprovechamiento de las superficies terrestres en todos los continentes, calcula que las superficies sembradas en perspectiva pueden ser aumentadas en siete veces.

10. Grandes reservas de futura ampliación de la producción de productos agrícolas se hallan en la agricultura de regadío. La superficie de tierras regadas en el globo terráqueo en la actualidad se compone de algo más de 100 millones de hectáreas, o el 2,5 por 100 de los desiertos y semidesiertos del globo terráqueo. Con ayuda del regadío se pueden poner en condiciones de cultivo adicionalmente 113 millones de hectáreas de desiertos y 286 millones de hectáreas de semidesiertos castaños. Es sabido que las tierras regadas dan un rendimiento algunas veces superior al de las tierras ricas. En la actualidad las tierras irrigadas en todo el globo terráqueo se componen aproximadamente del 13 por 100 de toda la superficie terrestre utilizada y la producción con tierras irrigadas se compone del 84 por 100 de la que se obtiene con tierras no irrigadas. El regadío de las tierras citadas anteriormente puede aumentar las posibilidades productivas de la agricultura mundial de seis a seis veces y media. Grandes reservas se contienen también en la desecación de los pantanos y en las selvas, las cuales en un grado

muy débil se utilizan a los fines de la agricultura.

11. La ampliación de las superficies sembradas no constituye la única fuente de expansión de la producción de los productos agrícolas. La fuente principal del aumento de la producción en la mayoría de los países del mundo la constituye la elevación del rendimiento. En relación con esto, ante la agricultura se descubren inmensas perspectivas. Un elevadísimo rendimiento de los cultivos cerealísticos se observa en Dinamarca y Holanda. Aquí, por muchos años, el rendimiento medio de trigo se compone de 35-45 quintales por hectárea. En Inglaterra y la República Federal de Alemania, la cosecha, durante años, de trigo, es igual a 34 quintales por hectárea. En la URSS, el rendimiento de algodón crudo se compone de 21 a 23 quintales por hectárea, por término medio. Un rendimiento tan elevado en estos países se obtiene a base del empleo de una elevada dosis de abonos minerales. Elevadísimo es el rendimiento del arroz en Egipto, en el sur de Italia y en el Japón. Consta aproximadamente de 50 quintales por hectárea. La cosecha de arroz en las mejores explotaciones de Italia se compone de 80 quintales por hectárea. En la zona del maíz, de los Estados Unidos, los labradores obtienen por término medio 35 quintales de maíz por hectárea, las explotaciones adelantadas 60-80, la cosecha récord de maíz en los Estados Unidos es de 120 quintales por hectárea. En la URSS los vanguardistas de la producción agraria obtienen una elevadísima cosecha de maíz. E. Dolinyuk, en el año 1959, en una superficie de 105 hectáreas obtuvo 223 quintales, por hectárea, de maíz. En la República Popular de China, en el año 1958, se obtuvo una cosecha de arroz extraordinariamente elevada: en algunos terrenos, 225 quintales de arroz por hectárea. El rendimiento elevado de los cultivos agrarios depende, ante todo, de la labor de la agricultura; en general, de la mejor utilización de la tierra, de la correcta rotación de los cultivos agrícolas y de la correcta variación de siembras. El rendimiento de los cultivos agrarios con la observancia de las citadas condiciones se puede, en perspectiva, aumentar en dos o tres veces. Esto significa que la Humanidad en el futuro, en condiciones adecuadas, puede aumentar la producción de los productos agrícolas, aproximadamente, en veinte veces. Tal respuesta da la ciencia mundial a los neomaltusianos en sus sombrías predicciones relativas a que se acercan catástrofes para la Humanidad.

12. No obstante, las reservas de aumento de recursos alimenticios de la Humanidad no se limitan solamente a la agricultura. Una fuente inagotable de valiosos recursos la constituye el mar, del cual se extrae actualmente una fracción insignificante de lo que puede dar. Utilizando todas estas fuentes, se puede resolver el problema de la alimentación de todos los pueblos del mundo y alimentar, no solamente a la población actualmente existente en el globo terráqueo, sino también a una población mucho más numerosa.

II

13. La población de la URSS durante el último decenio (1954-1963) ha aumentado en 35 millones de personas. En promedio anual ha crecido en tres millones y medio de seres humanos. En 1 de enero del año 1964 la cifra de población del país se componía de 226 millones de seres humanos; al final del año 1970 habrá aumentado aproximadamente a 250 millones de hombres, y al final del año 1980, a 280 millones de seres humanos.

14. Junto al aumento de la cifra de población (1964-1962) en 1,2 veces (en el 17 por 100), el incremento general de la producción agraria en la URSS en este período ha sido de 1,6 veces (el 61 por 100); de esta cifra los productos de la agricultura más de 1,5 veces (en el 56 por 100) y los productos de la ganadería casi en 1,7 veces (en el 65 por 100). A los fines de la plena satisfacción de las necesidades de la población de productos agrícolas, en la perspectiva general del desarrollo de la economía nacional de la Unión Soviética, se presenta la tarea de aumentar el volumen total de la producción de la agricultura en el transcurso de los inmediatos veinte años (1960-1980) aproximadamente en tres veces y media.

15. Para realizar las tareas planteadas en el dominio de la agricultura en el inmediato veintenario son necesarios enormes esfuerzos de todo el pueblo soviético, especialmente si se tiene en cuenta que la producción agraria de la URSS se desenvuelve en unas condiciones climático-naturales difíciles y complicadas, con las cuales en la actualidad hay que contar todavía. En comparación, por ejemplo, con los Estados Unidos de América, los territorios de la Unión Soviética se extienden en unas latitudes más septentrionales; aproximadamente el 40 por 100 del territorio de la URSS se encuentra en una zona de hielos perpetuos. Gran parte de las tierras

dedicadas a la agricultura se encuentran en regiones con temperaturas bajas todo el año. En una región con temperaturas anuales medias superiores a los 10 grados centígrados se tienen en la URSS menos del 10 por 100 de las tierras cultivadas y en los Estados Unidos más de la mitad. En gran parte del territorio de la URSS, a causa del largo invierno, el período de vegetación del cultivo agrícola es más corto que en los Estados Unidos. Por todas partes acaecen en nuestro país heladas tempranas primaverales y otoñales que reducen el período de vegetación y limitan los plazos de los trabajos de la labor primaveral y de la recolección otoñal. En la URSS casi una quinta parte de la tierra dedicada a la agricultura se halla situada en regiones de un período de duración de buen tiempo inferior a ciento veinte días. No poco daño causan a la producción agrícola en la URSS las frecuentes sequías; la mayoría de las regiones agrarias principales de los Estados Unidos no conocen la sequía. Entre nosotros, casi el 40 por 100 de las tierras agrícolas recibe al año a lo sumo 400 litros por metro cuadrado de lluvia, al mismo tiempo que en los Estados Unidos, en zona con semejante cantidad de lluvias, se encuentra un porcentaje muy insignificante de las tierras cultivadas. En zonas con cantidad de lluvia de más de 700 litros por metro cuadrado al año en la URSS se encuentra solamente el 1 por 100 de las tierras agrícolas y en los Estados Unidos semejantes tierras son más de la mitad. En la URSS frecuentemente sufren la influencia de las sequías las zonas cerealísticas, especialmente las regiones meridionales de la RSS de Ucrania, de la región del Volga, de la Siberia Occidental y de la RSS kasaja. Superficie casi igual al vasto territorio de las antiguas provincias de los Estados Unidos—Norte y Sur—, donde, según datos del censo del año 1954, se produce el 80 por 100 de toda la producción agrícola destinada al mercado, el cual no está expuesto en absoluto a las sequías. Los fríos invernales que se padecen en casi todo el territorio de la URSS dificultan la ganadería. El invierno del ganado fuera de locales es imposible, con la excepción de algunas regiones meridionales. En los Estados Unidos,

gracias al clima suave, las condiciones de manutención del ganado en el tiempo invernal son más favorables y superficies importantes de pastizales se utilizan todo el año.

16. Ciertamente, el desarrollo de la ciencia y de la técnica permite, cada vez más activamente, influir en la naturaleza, en el curso de los procesos favorables a los intereses del aumento de la producción de los productos agrícolas. No obstante, la superación de estos factores desfavorables de la naturaleza y del clima exige enormes gastos adicionales de trabajo y de medios.

17. A veces las condiciones climáticas en muchas regiones de la URSS se unen en combinaciones difícilmente superables. Así, por ejemplo, en el año 1963 las condiciones climáticas se mostraron inusitadamente penosas. El invierno de 1962-1963 fue muy frío para la URSS y muchos países de Europa. En muchas regiones de la URSS largo tiempo subsistieron duros fríos, por cuya causa no se derritió la nieve que cubría las tierras. Por este motivo, grandes superficies de siembras invernales, principalmente de trigo, se perdieron completamente o se mostraron poco propicias de cosecha en primavera y hubieron de ser sembradas nuevamente con cultivos de primavera. Además, el verano de 1963 fue seco y caluroso, especialmente en el período de vegetación de las plantas y granazón de los cultivos. Las condiciones desfavorables de tiempo se extendieron en un enorme territorio de la parte europea de la URSS y de la región de Siberia y de la RSS kasaja. En consecuencia, en el año 1963 se obtuvo una cosecha reducida, especialmente de los cultivos de cereales. En este mismo tiempo, en las regiones del Asia Central, y en otras regiones meridionales de agricultura con regadío, se obtuvo una cosecha récord de algodón y de otros cultivos agrícolas.

18. El nivel actual de la producción de cultivos de cereales y de productos básicos de la ganadería y las dimensiones de la producción de estos productos, planeados para el próximo veintenario (años 1960-1980), se caracteriza por los siguientes datos:

Cuadro 1. Producción de cereales y de productos básicos de ganadería

	Volumen total de producción (millones de toneladas)			En promedio per cápita de la población (kilogramos)		
	1962	1970	1980	1962	1970	1980
Cultivos cereales	148,2	230-260	290-310	669	933-1.055	1.040-1.110
Carne (peso en canal)	9,5	20-25	30-32	43	82-101	109-115
Leche	63,9	115-135	170-180	289	466-548	611-648
Huevos (miles de millones de unidades; unidades per cápita de la población)	30,1	68	110-116	136	278	396-417

La ejecución del mencionado programa de elevación de la producción agrícola en los inmediatos veinte años requiere una elevación de las fuerzas productivas de la agricultura a base de su intensificación, profunda quimización y mecanización de la producción, requiere una intensa elevación del rendimiento de los cultivos agrícolas y de la productividad de la ganadería.

19. En la actualidad el problema principal que tiene ante sí la economía nacional de la URSS consiste en concentrar los medios y esfuerzos para la creación de una potente industria química, para que en el inmediato septenio

(1964-1970) se incremente intensamente la producción de abonos minerales, medios químicos de defensa de las plantas y de otros productos químicos para la agricultura y la ganadería. Un empleo intenso de los abonos minerales abre el camino para la intensificación de la producción agrícola y crea condiciones para la elevación del rendimiento de los cultivos agrícolas y de la fertilidad económica del suelo. En la URSS se consolida el programa de producción de los abonos minerales y de los medios químicos de defensa de los vegetales en el inmediato septenio (1964-1970) en las siguientes dimensiones:

Cuadro 2

	1963	1964	1965	1970	Aumento en 1970 en relación con 1963
Total de abonos minerales (millones de toneladas de abonos m. estándar) . .	19,9	25,5	35,0	80,0	En 4 veces
De este número, nitrogenados	8,6	10,2	15,0	30,2	En 3,5 veces
Medios químicos de defensa de los vegetales y de lucha contra los parásitos (miles de toneladas)	63	79	126	450	En 7,1 veces

La producción de abonos minerales para el año 1980 se supone alcanzará 150-170 millones de toneladas. La suma de inversiones de capital en el desarrollo de la industria química y la quimización compleja de la agricultura durante el septenio (1964-1970) asciende a más de 42.000 millones de rublos, incluidos los gastos relacionados con la quimización de la agricultura, que se determinan aproximadamente en 10.500 millones de rublos.

20. En producción de abonos minerales y de medios químicos de defensa de los vegetales la

URSS se retrasa seriamente con respecto a los países de Occidente. Para el final del próximo septenio (1970) se vislumbra liquidar este retraso. Juntamente con el esfuerzo realizado en los tiempos actuales de equipo técnico de la agricultura, la producción de los abonos minerales se convierte en el factor resolutorio de la ulterior elevación de la agricultura.

21. Hasta ahora los abonos minerales se aplicaron preferentemente a los cultivos técnicos (algodón y otros). En los cultivos de los cereales fueron aplicados en pequeñas cantidades sola-

mente en determinadas explotaciones y regiones. Para el año 1970, aproximadamente la mitad de todos los abonos minerales producidos (30-50 millones de toneladas) será separada para su aportación a los cultivos de cereales. Además, en primera etapa con abonos minerales se proveerá a las explotaciones de las regiones cerealísticas principales (regiones meridionales de la RSS de Ucrania, la región del Cáucaso Septentrional, las comarcas centrales de tierras negras, las zonas vírgenes), donde pueden producir el máximo efecto. La cosecha global de los cultivos de cereales en la URSS con 82,5 millones de toneladas en el año 1953 se ha incrementado a 148,2 millones de toneladas en el año 1962, o sea en el 80 por 100. Este incremento se ha verificado a cuenta de la ampliación de las superficies sembradas con cereales (a consecuencia de la puesta en explotación de tierras vírgenes), y también a cuenta de la elevación de su rendimiento. El aumento para el año 1970 de la cosecha global de cereal a 230-260 millones de toneladas, se supone se alcanzará predominantemente a cuenta de la elevación del rendimiento de los cultivos de cereales. La utilización de los abonos minerales se conjuntará con la movilización al máximo de todos los abonos locales, en primer grado con el empleo del abono de estiércol.

22. Además, en la actualidad, se prepara un gran programa de desarrollo del regadío en la agricultura con el fin de aumentar la producción de los cereales, del algodón y de otros productos agrícolas, en tierras de regadío. En la URSS la superficie de las tierras de regadío en el año 1962 se componía de 9,5 millones de hectáreas. Según cálculos provisionales, en las Repúblicas del Asia Central, Kazadstán, Federación Rusa y en la RSS de Ucrania se pueden, en los años próximos, poner en explotación 2,8 millones de hectáreas de tierras nuevas en regadío. La utilización de parte de las tierras irrigadas para la siembra de cultivos de cereales da la posibilidad de producir adicionalmente por año alrededor de 35 millones de toneladas (dos mil millones de "pudes") de cereales, predominantemente de arroz, de trigo de invierno, de maíz. De esta manera, será creado un fondo de seguridad, garantía de esperanza de obtención de determinada cantidad de cereal independientemente de los "caprichos" de la naturaleza. A la

ejecución del programa de producción de los cultivos de cereales se atribuye especialmente una gran significación, puesto que la producción de cereal constituye una condición básica del desarrollo ulterior de la ganadería y del cumplimiento de la tarea en la obtención de productos de ganadería.

23. La ejecución de las citadas medidas para el aumento de la producción de los productos de la agricultura se facilita por la circunstancia de que la producción agrícola en la URSS está concentrada en grandes empresas agrarias socialistas, esto es, los sovjoses y los coljoses. La historia ha demostrado que la situación de la pequeña explotación campesina es desesperada: estas explotaciones están predestinadas a la ruina. En Francia y en la República Federal de Alemania la liquidación de las pequeñas explotaciones campesinas está fomentada por los órganos del Estado.

24. En la URSS el desarrollo de la producción agraria socialista se subordina a un plan único del Estado. Este dispone de posibilidades para una mejor utilización de la tierra, de la técnica y de la mano de obra, concentradas en fuertes empresas agrícolas. En la URSS se crean las posibilidades objetivas para una organización científica de la producción agrícola, no solamente en el marco de determinada economía, sino también a escala de todo el país. La agricultura socialista de la URSS dispone de una técnica moderna, de un enorme ejército de especialistas calificados, de una tupida red de instituciones de investigación científica, de estaciones experimentales, de laboratorios. De año en año crece la cantidad de coljoses y sovjoses de vanguardia, los cuales consiguen en el trabajo índices de alta calidad. Su experiencia de la organización de la producción se transmite a todos los coljoses y sovjoses del país.

25. Usando a gran escala los abonos minerales y orgánicos y los medios químicos de defensa de los vegetales, elevando el cultivo de la producción agraria, la URSS podrá en el próximo veintenario (1960-1980) aumentar el volumen total de la producción de la agricultura en 3,5 veces, la producción de los productos agrícolas básicos de dos a cuatro veces, junto a un crecimiento de la cifra de la población durante este período de un 30 por 100.

Previsiones de las necesidades de nutrición y de los niveles de la demanda de alimentos

P. V. SUKHATME y W. SCHULTE

1. El curso que se espera ha de seguir el crecimiento de la población, en lo que queda de este siglo, sugiere la necesidad de que se produzcan grandes aumentos en el abastecimiento de alimentos, incluso para mantener los niveles actuales de consumo en todo el mundo. Según las proyecciones medias de las Naciones Unidas, se espera que la población mundial aumente en un 19 por 100 desde 1960 a 1970, y en un 45 y un 115 por 100, respectivamente, hasta 1980 y 2000. Si se aplican estas tasas de crecimiento a la dieta mundial promedio actual, estos aumentos de población requerirían unos aumentos correspondientes en la producción de alimentos.

2. En un sentido puramente teórico, esta oferta de alimentos se podría considerar adecuada si los alimentos estuviesen distribuidos de acuerdo con las necesidades; las necesidades globales promedio de calorías son aproximadamente iguales a la oferta promedio y la oferta global actual de proteínas es de 68 gramos per cápita por día, mientras que la de proteínas animales es de 20 gramos, lo cual debe ser considerado como razonable por cualquier estándar. Sin embargo, la distribución ha sido siempre un factor principal, que ha contribuido a aumentar cada vez más la distancia entre los países en desarrollo y los desarrollados. De hecho, los resultados a que ha llegado la Food and Agriculture Organization (FAO) muestran que la mitad de la población mundial, residente en su mayor parte en los países en desarrollo, está subalimentada o mal alimentada, mientras que la super-nutrición es un hecho aceptado en los países desarrollados donde se están acumulando los excedentes. Parece no haber ningún promedio a corto plazo a esta situación. La única solución eficaz consiste en mejorar el poder adquisitivo de los pueblos en los países en desarrollo.

3. Teniendo en cuenta la necesidad inmediata de aumentar la oferta de alimentos prome-

dio per cápita en las regiones que ahora sufren de hambre y malnutrición, la FAO ha formulado ciertos objetivos sobre el abastecimiento de alimentos como guía para la acción, y con el fin de que las naciones puedan tener una medida de la tarea con la que se tienen que enfrentar. Estos objetivos se muestran a nivel regional en el cuadro 1. Se los describe como objetivos a corto plazo, a plazo medio y a largo plazo. Por sí mismos no son suficientes para superar el problema del hambre y la malnutrición, que, además, requieren medidas adecuadas para mejorar la distribución de alimentos y la educación en las necesidades de nutrición. El objetivo a corto plazo aspira a eliminar la sub-nutrición y a resolver algunos de los problemas más urgentes de la malnutrición entre grupos vulnerables de la población. Los objetivos a medio y largo plazo aspiran a una eliminación progresiva de la malnutrición, de manera que a fines de siglo sólo una proporción insignificante de la población se verá afectada por ella. El objetivo a largo plazo refleja también las necesidades adicionales que surgen de las mejoras en salud y constitución física que probablemente se producirán al alcanzar el objetivo de plazo medio. Se espera que el objetivo a corto plazo se consiga hacia 1970; el objetivo a plazo medio va un poco más allá en lo que debe ser un esfuerzo continuo para conseguir mejorar la salud y la constitución física mediante una mejor nutrición, considerando como fecha tope la de 1980. El objetivo a largo plazo no proporciona ninguna respuesta final al problema del hambre y la malnutrición, pero da cierta idea sobre la amplitud de las mejoras en la dieta a medida que los problemas de pobreza y escasez sean menos agudos; es importante para la planificación el considerar una fecha tan lejana como la del año 2000.

4. Al formular estos objetivos, se ha aplicado la técnica de programación lineal al traducir los

Cuadro 1. Cantidades per cápita de grupos principales de alimentos disponibles y necesarios según los diversos objetivos nutricionales junto a los niveles de calorías y proteínas (nivel al por menor)

(Gramos por día)

Producto	Lejano Oriente (incluida China continental)						América Latina (Excluyendo a los países del Río de la Plata)						África	
	Necesario			Oriente Medio			Disponible			Necesario			Necesario	
	Objetivo a corto plazo	Objetivo a medio plazo	Objetivo a largo plazo	Disponible	Necesario	Objetivo a largo plazo	Disponible	Necesario	Disponible	Necesario	Disponible	Objetivo a corto plazo	Objetivo a largo plazo	
Cereales	407	429	384	446	401	368	283	301	330	330	330	330	330	
Féculas	147	147	147	46	46	147	185	161	473	394	473	394	323	
Azúcar	25	25	29	41	44	33	92	64	29	32	29	32	35	
Nueces y leguminosas	55	73	82	47	47	92	55	55	37	44	37	44	44	
Verduras y frutas	170	192	256	426	426	307	322	322	215	215	215	215	215	
Carne	23	30	42	34	53	60	70	93	40	56	40	56	72	
Huevos	3	4	6	6	10	8	10	15	4	6	4	6	8	
Pescado	13	19	27	6	8	37	9	13	8	10	8	10	12	
Leche	55	73	119	216	307	137	216	260	96	143	96	143	203	
Grasas y aceites	9	12	15	20	25	18	22	23	19	22	19	22	23	
Total de calorías	2.080	2.290	2.300	2.480	2.490	2.400	2.460	2.480	2.360	2.420	2.360	2.420	2.460	
Proteínas vegetales (gramos por día)	48	57	56	62	57	58	43	44	60	50	60	50	49	
Proteínas animales (gramos por día)	8	10	15	14	20	20	19	25	11	15	11	15	20	
Índice global:														
Total alimentos	100	117	138	100	117	163	100	113	100	113	100	113	127	
Alimentos animales	100	134	195	100	147	262	100	130	100	141	100	141	186	

objetivos de nutrición (por lo que respecta a calorías y a factores de nutrición) en base a alimentos, y se ha tomado gran cuidado en asegurar su posibilidad de realización desde un punto de vista técnico, así como lo económico y nutricional. Al nivel per cápita, los aumentos que se recomiendan en el caso del objetivo a corto plazo son del 17 por 100 para el valor total de la oferta de alimentos, y de un 36 por 100 en los productos animales para los países en desarrollo. En el caso del objetivo a plazo medio, se sugieren aumentos de un 32 por 100 en el valor total de la oferta de alimentos per cápita y un 78 por 100 en la oferta de alimentos animales, siendo las cifras respectivas para el objetivo a largo plazo las de 49 a 120 por 100.

5. Si los niveles de consumo en los países desarrollados disminuyeran hasta el nivel implicado en las necesidades de nutrición, los ob-

jetivos para los países en desarrollo implicarían aumentos relativamente modestos en la oferta global de alimentos per cápita, basándonos en la población existente. El efecto depresivo de la mayor contracción de la población mundial en los países en desarrollo sobre la oferta de alimentos global per cápita, en relación con las necesidades, sería también más modesta. Pero es muy difícil poder imaginar una disminución neta de la oferta de alimentos per cápita en los países desarrollados. Suponiendo entonces que no aumente este nivel, los aumentos generales en las necesidades de alimentos per cápita para el mundo en su conjunto son de 8, 16 y 24 por 100, respectivamente, en el caso de cada uno de estos tres objetivos, y 12, 25 y 39 por 100, respectivamente, por lo que respecta a la oferta de alimentos animales per cápita.

6. Los cuadros 2a y 2b muestran el aumento

Cuadro 2a. Índice de necesidades en abastecimiento de alimentos total y animal, para las regiones en desarrollo, para los países en desarrollo y para el mundo en su conjunto
(1960 = 100)

Región	Total de alimentos			Alimentos animales		
	1970	1980	2000	1970	1980	2000
Lejano Oriente	143	210	386	163	296	621
Oriente Medio	146	185	295	184	232	370
América Latina ^a	145	195	345	169	225	396
Africa	133	163	272	166	203	398
Países en desarrollo	143	202	361	166	274	532
Mundo	129	168	267	133	181	299

^a Excluyendo los países del Río de la Plata.

Cuadro 2b. Índice de necesidades en el abastecimiento de grupos principales de alimentos para los países en desarrollo y para el mundo en su conjunto
(1960 = 100)

Grupo de alimentos	Países en desarrollo			Mundo		
	1970	1980	2000	1970	1980	2000
Cereales	127	146	223	123	139	202
Féculas	117	142	223	117	138	204
Azúcar	115	163	281	114	148	228
Leguminosas y nueces	153	213	365	144	193	312
Verduras y frutas	132	202	363	124	171	275
Carne	168	265	535	134	178	299
Huevos	171	270	545	129	170	269
Pescado	173	290	624	156	135	447
Leche y productos lácteos	163	280	482	130	177	271
Grasas y aceites (incluida la mantequilla).	153	219	382	130	171	264

Cuadro 3a. Nivel proyectado de demanda de alimentos animales y total a precios constantes (a nivel del campo) para 1970 y 1980, para las regiones en desarrollo, para los países en desarrollo y para el mundo en su conjunto

(1960 = 100)

Región	Total de alimentos		Alimentos animales	
	1970	1980	1970	1980
Lejano Oriente	149	223	167	271
Oriente Medio y Africa .	144	210	160	252
América latina ^a	145	213	149	225
Países en desarrollo	147	219	163	260
Mundo	134	179	139	190

^a Excluyendo los países del Río de la Plata.

Cuadro 3b. Nivel proyectado de la demanda de los grupos principales de alimentos para los países en desarrollo y para el mundo en su conjunto

(1960 = 100)

Grupo de alimentos	Países desarrollados		Mundo	
	1970	1980	1970	1980
Cereales	135	188	126	164
Féculas	126	164	119	144
Azúcar	157	244	140	196
Leguminosas y nueces . .	131	176	129	171
Verduras y frutas	148	221	140	196
Carne	164	263	144	202
Huevos	175	292	141	196
Pescados	155	238	143	205
Leche y productos lácteos.	167	271	136	185
Grasas y aceites (incluida la mantequilla)	155	240	134	180

total de la oferta regional de alimentos sugerida para 1970, 1980 y 2000, calculada sobre la base de los aumentos supuestos en la oferta de alimentos per cápita y en el aumento esperado de la población. Para los países en desarrollo en conjunto, estas cifras implican que, para eliminar el hambre y para intentar una mejora modesta de la calidad de la dieta que solucione progresivamente las necesidades de los grupos vulnerables, la oferta total de alimentos tendrá que aumentar en un 43 por 100 para 1970, en un 103 por 100 para 1980 y en un 261 por 100 para el año 2000. Los aumentos correspondientes de la oferta de alimentos animales son de 66, 174 y 432 por 100. Estos aumentos son los mínimos que requieren medidas especiales de distribución, como los programas de alimentación esco-

lar. En realidad, sin embargo, los factores económicos generales pueden continuar en buena medida determinando la distribución de la oferta disponible, y esto exigiría una oferta aún mayor de alimentos que la establecida por cada uno de los objetivos. Teniendo esto en cuenta, la FAO ha alcanzado la conclusión de que la oferta mundial de alimentos tendrá que duplicarse para 1980 y triplicarse para finales de siglo, con el fin de proporcionar un nivel razonablemente adecuado de nutrición a los pueblos del mundo.

7. Si el aumento de la renta nacional de los países en desarrollo ha de acercarse a la tasa del 5 por 100 compuesto *per annum*, sugerida en la actual Década para el Desarrollo de las Naciones Unidas, la demanda que se creará de ali-

mentos será muy grande. La FAO ha estimado las elasticidades de la renta para los diversos grupos de alimentos que se consideran típicos en las diversas regiones. Estas muestran una tendencia general a disminuir a medida que mejora el nivel de renta. Teniendo estas tendencias en cuenta (que son más o menos marcadas según las diferentes clases de alimentos), y suponiendo un crecimiento sostenido del producto nacional bruto de alrededor de un 5 por 100 compuesto *per annum*, los niveles esperados del consumo de alimentos en las diversas regiones, basados en el crecimiento de la renta y de la población, se proyectan para 1970 y 1980 en los cuadros 3a y 3b. Se han realizado ajustes adecuados hacia abajo del gasto total del consumidor para 1970 en aquellos países en que el crecimiento general de la renta y el porcentaje de inversión es ahora más bajo que el nivel al que se considera posible ese crecimiento.

8. Se puede ver que un crecimiento económico sostenido durante las próximas dos décadas conduciría a aumentos en la demanda de alimentos que podrían muy bien superar los objetivos de nutrición. En aquellos casos en que están muy por encima de los objetivos nutricionales, se puede considerar a las proyecciones de demanda a precios constantes como si fuesen flexibles en cierta medida, sin causar perjuicio a la tasa general de desarrollo económico. Un aumento sustancial de los precios de los alimentos en relación con otros precios podría ajustar la demanda a su oferta. Sin embargo, existe un límite a esta flexibilidad hacia abajo, debido a la poca deseabilidad de aumentos excesivos en el precio relativo de los alimentos en el campo.

9. Se debe señalar que el equilibrio de composición entre los diversos grupos de alimentos es bastante diferente entre los objetivos nutricionales y las proyecciones de la demanda; el azúcar, las grasas y los cereales tienden a aumentar más fuertemente en las proyecciones de demanda. Será necesario que la política económica y de nutrición ajuste la demanda de acuerdo con ciertas consideraciones nutricionales.

10. La demanda total de alimentos a nivel de granja debería aumentar algo más rápidamente que los aumentos sugeridos, puesto que las diferencias en la calidad de los productos alimenticios dentro de los grupos de alimentos no entra de manera explícita en el cálculo de los totales del cuadro 3. Se espera que la demanda de servicios de distribución relacionada con los productos alimenticios aumente todavía más sus-

tancialmente, debido en parte a la naturaleza más exacta de la demanda a medida que aumenta la renta, y a la disminución en la autosuficiencia de los granjeros, pero principalmente (en los países en desarrollo) como resultado de la urbanización y del cambio relacionado con ella que se espera en la estructura ocupacional de la población.

11. Al estimar las necesidades y la demanda futura de alimentos, en las secciones precedentes, solamente se ha tenido en cuenta el aumento en el tamaño de la población, puesto que se sabe que los cambios en la estructura rural-urbana y de sexo-edad tienen un efecto relativamente pequeño sobre las necesidades y la demanda total. Una rápida urbanización, que se espera actualmente en muchos de los países en desarrollo, llevará, sin embargo, a un aumento muy grande de la cantidad de alimentos distribuidos, siendo este aumento varias veces mayor que el de la oferta total de alimentos. Esto puede significar problemas importantes con respecto al transporte, proceso de distribución de la oferta de alimentos, incluso si la oferta total de alimentos aumenta de acuerdo con la demanda total. Es probable también que la urbanización influya sobre los precios relativos de los alimentos, puesto que se espera que aumenten los precios en las áreas urbanas debido a los mayores costes de distribución. Al mismo tiempo, existe un cambio en la pauta de consumo consistente en un abandono de los alimentos más corrientes; puede que el consumo que no sea de alimentos se haga relativamente más importante. Esto podría muy bien hacer disminuir las proyecciones de demanda de alimentos en un porcentaje pequeño en las áreas en desarrollo. A falta de información detallada, sin embargo, es difícil estimar cuál sería la cantidad exacta de esta disminución. El efecto sobre grupos individuales de alimentos podría incluso ser mayor.

12. Con respecto a los cambios en la estructura por sexo y edad de la población, el efecto sobre las necesidades totales de calorías en el contexto de las tendencias de población actuales, generalmente se puede esperar que sea menor de un 10 por 100, y el efecto sobre las necesidades totales de proteínas probablemente sea todavía más pequeño. El efecto de la estructura por sexo y edad sobre la demanda de alimentos puede que esté algo más fuertemente graduado en la práctica, debido en parte a la concentración del poder adquisitivo dentro de la familia, y en parte a una educación nutricional inadecuada, así como a los tabúes contra la utilización

de ciertas clases de alimentos. Se puede esperar que el efecto sobre el consumo general sea relativamente pequeño, pero puede ser interesante para algunos grupos de alimentos, a medida que se disponga de información cuantitativa. Sin esta información es prácticamente imposible decir incluso la dirección de los efectos esperados sobre el nivel promedio de consumo en los países en desarrollo.

13. No cabe ninguna duda de que existe el potencial necesario para aumentar la producción de alimentos con el fin de alcanzar los objetivos establecidos en este artículo. La consideración del potencial físico solamente, sin embargo, ignora el gran aparato económico, tecnológico e institucional que se necesita para alcanzar ese potencial. Los aumentos en la producción de alimentos que se necesitan en los países en desarrollo son muy grandes y exigirán un cambio drástico en las técnicas y, en especial, una intensificación mayor y una reorganización de la agricultura. Todavía no se ha encontrado una respuesta generalmente aceptada a esta cuestión: "¿cuáles son las perspectivas de aumentar la producción de alimentos?" Para proporcionar algunas conclusiones muy amplias a nivel regional, los autores han formulado ciertos supuestos de plausibilidad respecto al efecto del progreso técnico sobre el rendimiento de los cultivos y de la ganadería, sobre el efecto de la población creciente en la intensidad de cultivo (que a su vez influye sobre el rendimiento), y la posibilidad de aumentar la producción mediante el desarrollo de nuevos recursos de tierras.

14. Por lo que respecta al progreso técnico, la ventaja parece residir principalmente en las áreas densamente pobladas, que generalmente ofrecen condiciones más favorables para la realización de muchas de las nuevas técnicas adecuadas para aumentar la producción. Puede que no sea irracional esperar una tasa simple anual de crecimiento de la producción de 1,75 por 100 en las áreas densamente pobladas del Lejano Oriente, mediante la aplicación de mejores técnicas sobre las tierras agrícolas existentes. Se pueden esperar aumentos relativamente más pequeños en las áreas menos densamente pobladas. Los autores han supuesto tasas de 1,25 por 100 en Oriente Medio, 1 por 100 en América Latina y 0,75 por 100 en África.

15. Más problemática es la evaluación del efecto probable de una población creciente sobre la producción de alimentos en áreas en que una gran proporción de la población vive de la tierra.

Con poblaciones crecientes, en estas circunstancias, incluso si no se produce ningún aumento del área cultivada, ni ningún progreso técnico, la producción tiende a aumentar con la evolución natural de un uso más intensivo de los recursos agrícolas disponibles, lo cual resulta en un rendimiento creciente. Está claro que se puede producir esta intensificación sin ningún progreso técnico en las regiones más vacías de América Latina y África que en el Lejano Oriente, donde los recursos de tierras ya se están utilizando más intensamente, o en el Oriente Medio, donde la falta de agua es un factor muy limitativo. Partiendo de la poca información disponible, se ha supuesto que existen "elasticidades" de 0,7 para África y América Latina y 0,3 para el Lejano Oriente y el Oriente Medio, respecto al efecto proporcional de la creciente población sobre la producción. Los efectos del progreso técnico y la creciente población sobre la producción no son independientes. El efecto conjunto de las dos también se ha tomado en cuenta al realizar estos cálculos.

16. Por lo que respecta al tercer factor, la amplitud de la extensión de las tierras agrícolas es naturalmente mayor en las áreas menos densamente pobladas. Debería ser posible alcanzar tasas simples anuales de crecimiento de la producción, como resultado del desarrollo de nuevos recursos de tierras, de un 1,5 por 100 en África y América Latina, contra solamente un 0,25 por 100 en el Lejano Oriente y el Oriente Medio.

17. Para las regiones desarrolladas, los autores han supuesto en sus cálculos tasas directas de aumento basándose en las tendencias pasadas.

18. Basándose en el supuesto señalado más arriba, la producción en los países desarrollados aumentará en un 65 por 100 para 1980, y de esta manera excederá a las necesidades de alimentos que, basándose en las tendencias de la población y de la renta, no aumentará más de un 25 por 100. Para los países en desarrollo, tomados en su conjunto, se obtiene el cuadro inverso. Haciendo esfuerzos considerables, la producción podría aumentar en un 70 por 100 para 1980, aunque las necesidades de alimentos, definidas de tal manera que tomen en cuenta el crecimiento de la población y las mejoras modestas cuantitativas y cualitativas en las dietas, habrá aumentado en alrededor de un 100 por 100. Estas cifras globales ocultan una gran variedad de condiciones. Así, en el Lejano Oriente, donde reside el principal problema mundial de alimen-

tación, y en Oriente Medio, la producción no podrá satisfacer las necesidades. Se espera que la producción y las necesidades sean más o menos las mismas en Africa, y existe un exceso esperado de producción sobre las necesidades en América Latina. A nivel mundial, la producción será más o menos igual a las necesidades. Si se equilibran las deficiencias de alimentos y sus excedentes, el comercio de alimentos (o la ayuda) desde los países desarrollados a los países en vías de desarrollo debería sumar alrededor de un 10 por 100 de la producción mundial de alimentos en 1970, comparado con la tasa actual de menos del 5 por 100.

REFERENCIAS

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, "Agricultural commodities; projections for 1970", *Commodity review* (Roma), suplemento especial, 1962.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, *Third world food survey*, estudio básico de FFHC, No. 11 (Roma, 1963).
- B. R. Sen, "Food and agriculture in 1984; the race will not yet be won", *New scientist*, vol. 21, No. 376 (Londres, 1964), págs. 270 a 271.
- P. V. Sukhatme, "The world's hunger and future needs in food supplies", *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 124 (Londres, 1961), págs. 463 a 525.

Pruebas históricas relativas al efecto de la presión y el crecimiento demográficos sobre el progreso técnico de la agricultura

E. DE VRIES

I. LOS COMIENZOS EN LA AGRICULTURA

1. Siempre ha existido una gran relación entre la productividad de la tierra y la densidad de población. En el período en que la humanidad vivía de la caza, las densidades eran normalmente bajas. Según Grahame Clark, la Gran Bretaña neolítica tenía una población de 20.000 habitantes (doce kilómetros cuadrados per cápita), y en la Edad Media del Bronce tenía una población doble de esa cifra¹. Colin Clark afirma que la mayoría de estos habitantes residían en Inglaterra, donde tenían menos de cinco kilómetros cuadrados de terrenos de caza per cápita y, por consiguiente, tuvieron que comenzar a pensar en la agricultura².

Cambios en los cultivos

2. Parece que, independientemente de la distancia desde el ecuador, la principal forma de agricultura fue la de "cambios en los cultivos", es decir, el método de tala y quema. El hacha (de piedra) y el fuego eran las principales herramientas agrícolas. El sistema requiere invariablemente períodos cortos de cultivo, interrumpidos por largos períodos de barbecho.

3. En Indonesia (principalmente en Borneo y Nueva Guinea) se descubrió que este método podría proporcionar sustento a densidades de cuarenta personas por kilómetro cuadrado³. En aquellos lugares en que la densidad de población se hizo demasiado grande, se produjeron condi-

ciones ecológicas regresivas, y por consiguiente se hicieron necesarios los movimientos de personas a distancias cada vez más largas. Generalmente, no toda la tierra se ve implicada en una utilización cíclica y por tanto se debe distinguir entre densidad de población y densidad de ocupación; por ejemplo, el número de personas por kilómetro cuadrado de tierra incluido en la rotación. Como en los tiempos antiguos, la pesca añadida a la agricultura puede dar sustento a una densidad mucho mayor de población, pero las buenas zonas pesqueras que además están cercanas a asentamientos de población son relativamente escasas. Esto aumentaría, en pequeñas cantidades, la ocupación. Colin Clark enumera muchos casos de medida de la "densidad de ocupación", rendimientos por hectárea, por hombre-año o por hombre-hora⁴.

4. Desde luego, existen grandes variaciones según cuáles sean las condiciones locales. Sin embargo, basándose en estas observaciones, la producción anual (y el consumo) en kilos de cereales equivalentes per cápita es lo menos que varía. Los valores oscilan entre 250 y 300 kilos per cápita, que es la exigencia biológica para que el hombre simplemente sobreviva.

5. El supuesto de 250 kilos parece ser bastante razonable⁵. Suponiendo un promedio de cinco miembros por familia y una productividad de 1.000 a 1.500 kilos por hectárea, una familia necesitaría alrededor de una hectárea de cultivo de cereales como base para su nutrición. Dependiendo entonces de la longitud del ciclo y de lo grande que pueda ser la "densidad de ocupación" sin influir sobre el equilibrio ecológico. Colin Clark, basándose en una comunicación privada de Pierre Gourou, estima que en el con-

¹ Grahame Clark, *Archeology and Sociology*, 2a. ed. (Londres, 1947), citado en Colin Clark y M. Haswell, *The Economics of Subsistence Agriculture* (Londres y Nueva York, 1964), pág. 25.

² Clark y Haswell, *op. cit.*

³ J. A. van Beukering, *Het Ladangvraagstuk, Een Bedrijfs — en Sociaal Economisch Probleem*, Mededelingen van het Department van Economische Zaken in Nederlandsch-Indië, No. 9 (1947).

⁴ Clark y Haswell, *op. cit.*, págs. 37 a 47.

⁵ Esto implica alguna "recogida de alimentos en el campo" adicional, así como la producción obtenida en pequeñas huertas.

junto de "Africa Negra" la cantidad de tierra cultivada es de alrededor de una treintava parte de la tierra potencial cultivable⁶. Esto significaría entonces que una familia necesita alrededor de 30 hectáreas de tierra cultivable, por ejemplo, lo cual implica a su vez una densidad de ocupación de seis hectáreas por persona o 17 por kilómetro cuadrado. Se debe tener en cuenta que grandes regiones de los principales continentes se encuentran más allá del ciclo ocupacional.

II. INTRODUCCIÓN DE NUEVOS MÉTODOS EN LA AGRICULTURA

6. La productividad de la tierra es función del suelo y del clima, pero también del nivel técnico de la agricultura. En el período precientífico (por ejemplo, en el período de búsqueda consciente de mejoras mediante la aplicación de ciencias técnicas y biológicas), las posibilidades de cambios en la tecnología eran escasas. Sería erróneo subestimar el impacto de estos cambios, sin embargo.

7. El primer cambio, la transición desde la recogida de alimentos a la cosecha de los mismos, por ejemplo, desde la recolección de los productos tal y como se dan en la naturaleza a los productos cultivados, fue revolucionario. Constituye un tema fascinante de investigación de la prehistoria del hombre, pero que sobrepasa la intención de esta conferencia y ciertamente la de este artículo. Estos comentarios sobre los cambios de cultivo se refieren a un período de adaptación local a lo largo de unos cuantos miles de años.

Irrigación

8. La irrigación fue un segundo paso revolucionario, que, desde luego, se produjo después de los cultivos cambiantes. La irrigación, hablando de una manera general, señala la transición al cultivo permanente. Añade el agua como principal elemento agrícola al fuego y, a largo plazo (pero bastante después), reemplaza el fuego. Incluso en un país densamente poblado como Java, en la actualidad, se quema la paja en las *sawahs* antes de hacer los surcos. La irrigación aumenta considerablemente la capacidad productiva de la tierra. Si se mantuviese la base primaria de una hectárea cultivada de ce-

reales por familia, la densidad de ocupación aumentaría hasta 500 personas por kilómetro cuadrado.

9. Se debe señalar que, hablando en general, la irrigación es posible solamente en una fracción pequeña del territorio de una nación o área y que, por consiguiente, la densidad de población permanecería a un nivel bajo. La cifra que hemos dado más arriba tampoco tiene en cuenta la probabilidad de mayores rendimientos por hectárea y la posibilidad (limitada) de la doble cosecha. Tomando en cuenta estos factores, una hectárea completa de tierra irri-gable deja un margen por encima del "nivel de subsistencia". La unidad tradicional de cultivo puede entonces reducirse; por ejemplo, en Java, en el período hindú, la unidad (Bahu, que significa unidad de cultivo familiar) fue de 0,7 hectáreas. Si se supone que los rendimientos se duplican a través de la irrigación, un pago de *tithes* o impuestos del 20 por 100 dejaría todavía a la familia en una situación relativamente mejor que los cultivos cambiantes. Pero si los impuestos son demasiado opresivos, el agricultor todavía puede intentar escaparse mediante un cultivo alternativo en tierra de secano de arroz, como línea eficaz de defensa. Hasta muy recientemente, Java era un buen ejemplo de esto, debido al establecimiento de pueblos nuevos en las montañas o en bosques recientemente recuperados.

10. La presión administrativa o política influye a menudo en la explosión de la evasión; la presión de población tendría el mismo impacto sobre la renta de los campesinos, pero esto se produciría con más lentitud. En Java suele significar el cultivo de tierras de secano en la ladera de la montaña, mientras se sigue teniendo el hogar en el pueblo.

Cultivo de nuevas plantas - Animales domésticos

11. Se debe señalar que la presión de la población, al inducir a la gente a utilizar las tierras marginales en un nuevo sentido de margen bajo el impacto de las nuevas técnicas, puede originar la reintroducción de técnicas antiguas. Algunos de los cambios más espectaculares están ligados a la introducción de otro alimento, cultivo de nuevas plantas y animales domésticos. Después de la irrigación, éste ha sido el factor más revolucionario en la mejora de la agricultura. El intercambio entre los hemisferios oriental y occidental desde el año 1500 después de Jesu-

⁶ Clark y Haswell, *op. cit.*, pág. 46.

cristo, constituye la mayor revolución en la agricultura que se ha producido en la historia. El maíz, la patata, la mandioca y el cacahuete, han salvado a Europa, Asia y Africa de morir de hambre. Sin el trigo, las ovejas, el ganado vacuno y los caballos, el hemisferio occidental no se podría haber desarrollado en absoluto. El café y el cacao fueron intercambiados a través del Atlántico sur.

12. Si, después de 1650, se produjo un aumento notable de la población, su principal fuente consistió en los nuevos cultivos y en el comercio intercontinental que la acompañó. La aplicación de la ciencia (especialmente las ciencias médicas), en opinión del autor, se produjo después.

13. En la cuenca del Danubio, la población rural se duplicó en un tiempo muy corto después de la introducción del maíz. En el sur de China, la batata, en combinación con el maíz, tuvo un efecto similar. Sin la patata, Europa habría sido un país dramáticamente superpoblado, como demuestra el hambre que se produjo en Irlanda. Similarmente, los indios de Norteamérica no habrían podido ofrecer ninguna resistencia contra los colonos sin el caballo y el ganado, importado por los europeos. Y Africa respondió inmediatamente a la introducción de la mandioca, en 1861, por un misionero que estaba intentando eliminar el hambre en Rhodesia.

14. Se puede concluir que el aumento de población ha respondido a una variedad de innovaciones en las técnicas agrícolas.

III. EFECTO DE LA PRESIÓN DE POBLACIÓN SOBRE LA AGRICULTURA

15. Sin embargo, los organizadores de esta conferencia hacen una pregunta más difícil, la de la relación inversa. ¿En qué medida ha formado la presión de la población, o ha inducido a la gente, grupos o naciones, a cambiar la pauta de su agricultura? Esta es una pregunta muy incisiva que, hasta ahora, no tiene ninguna respuesta concluyente. Se necesitaría una gran cantidad de investigaciones básicas, país por país, y ello podría ser muy valioso. En este artículo solamente se indican unas cuantas respuestas al problema de la presión de población.

16. En la isla de Java se notó la presión de población después de 1880, como consecuencia

de las pérdidas enormes de renta en las cosechas (enfermedades en la caña de azúcar y el café, eliminación del índigo por los productos sintéticos y los bajos precios del arroz). El Gobierno respondió con el paliativo de impuestos reducidos sobre el trabajo. Entonces los campesinos contestaron con un aumento dramático duplicando las cosechas (*polowidjo*) sobre los campos irrigados de arroz en la estación seca, lo cual a su vez fue causa de que el Gobierno de Indonesia hiciese que la irrigación fuese más dependiente en todas las estaciones. El maíz, el cacahuete, la mandioca y, posteriormente, la soja, se convirtieron en "las segundas cosechas" inás importantes. Pronto (existe poca indicación de la secuencia exacta) estos mismos cultivos redujeron también el área de tierras de secano o tierras altas para el arroz, y en ese sentido tuvieron aún más éxito que las tierras irrigadas, donde el arroz es el único cultivo durante la estación de las lluvias.

17. En las llanuras de Java occidental, donde se puede depender menos de la estación seca y de la irrigación, ha persistido un cultivo de arroz durante una sola estación. Los intentos por introducir el *Polowidjo* fueron frustrados por el paso de los búfalos domésticos. Sin embargo, en la actualidad, bajo la presión de la población, la introducción de soja entre los dos cultivos de arroz, seguida por el maíz, es considerada como una política gubernamental.

18. En un sentido, siempre que se considera necesaria y provechosa una mejora de la irrigación o del sistema de canales, se puede considerar que la demanda está inducida por la presión de la población. Las grandes inversiones (también en el caso de que se den especialmente en el trabajo) son racionales solamente en vista de la demanda rápidamente creciente. Si la demanda no crece rápidamente, las pequeñas inversiones serán todavía más provechosas.

19. Todavía queda por decir si un cambio en la demanda influye directamente sobre las prácticas agrícolas. En un concepto teórico de la agricultura de subsistencia, esto es lo que parecería lógico, pero puede muy bien ocurrir que la influencia indirecta mediante niveles (relativos) de precios influya más eficazmente. El libro de Slicher van Bath, aunque no está escrito con este enfoque agro-económico, sirve para ilustrar ampliamente la tesis de que a lo largo de la Edad Media, en la mayoría de los

países europeos, los precios relativos tuvieron un efecto profundo sobre los métodos agrícolas, selección de cultivos, etc.⁷

20. La presión de población a través del crecimiento natural, o el debilitamiento de la presión, como resultado de las epidemias o guerras, causaron repetidamente cambios de cultivos a pastos, de cereales a viñedos, y viceversa. Lo más sorprendente es la reversibilidad de estos procesos. La renta real del no agricultor parece haber sido incluso más afectada por la adaptación de las pautas de cultivo a los niveles de precios que la renta real del agricultor (determinada principalmente por reducción física de la agricultura). Así, pues, se pueden distinguir con claridad períodos de declive y prosperidad en la agricultura. El primero resulta de la deserción de las tierras y los pueblos, mientras que el último consiste en granjas bien construidas y en metales preciosos que fluyan hacia los pueblos (principalmente para una conspicua decoración de los trajes). En el notable volumen de Slicher van Bath se ofrece abundante evidencia del efecto de la menor población, cuando las epidemias o guerras operan a corto plazo. El efecto inverso del aumento de la población tiene un impacto más lento, y parece a menudo haber sido ocultado por los acontecimientos que operan sobre los niveles de precios y a través de las fuerzas de distribución (mejores transportes). Como contraste con otros trabajos históricos, Slicher van Bath comienza su análisis de las fuerzas demográficas y socioeconómicas, y después, como resultado, encaja los cambios políticos socioeconómicos dentro de esa pauta.

21. En muchos estudios históricos de Europa, las estructuras de poder son el punto de partida. De esta manera se oscurecen muchas veces las interrelaciones con las fuerzas demográficas y socioeconómicas. Como ejemplo, más que como generalización, se puede mencionar el notable *Shorter Cambridge Medieval History*, donde el índice no contiene las palabras "agricultura" o "población", pero en donde se declara, "de igual manera, los nuevos colonos (anglosajones) comenzaron a instalarse en los enormes bosques prístinos buscando nuevos asentamientos, donde los campamentos romanos casi no habían llegado para precederlos. Este proceso continuó durante siglos a medida que creció la población, y cambió la faz de Gran

Bretaña"⁸. Esto puede significar un cambio de cultivos en los períodos más antiguos (pero incluso entonces los bosques no serían prístinos); con toda certeza significa que en el primer período feudal el arado más pesado (sajón) posibilitaba a la gente para cultivar mayores zonas de terreno agrícola. Estos campos rendían más fácilmente un excedente que se podía dedicar a la venta (o para pagar impuestos) y contribuyó a la comercialización de la agricultura. Pero se debería tener en cuenta que, durante el período romano, los británicos ya exportaban cereales a las guarniciones existentes a lo largo del Rhin, vía los Países Bajos.

22. Con respecto a Europa en general, Slicher van Bath afirma que, durante el período que se está considerando, las posibilidades de aumentar el área fueron muy limitadas, y la relación entre las cifras de consumidores y la agricultura fue precaria⁹. Cambios pequeños en el número de personas solían desequilibrar la balanza, resultando en un período de escasez de alimentos, bebidas y vestido, pues los agricultores son un fenómeno histórico bien conocido; pero un efecto incluso peor se producía debido a la malnutrición crónica. Si éste era el caso, los más pobres cambiaban de comer alimentos caros a comerlos baratos, dejaban de tomar proteínas animales y grasas, y tomaban productos de féculas. Muy apropiadamente, Slicher van Bath hace una comparación con muchos de los países en desarrollo en la actualidad. Quizá muy significativamente, atribuye las mejoras, en primer lugar, al desarrollo del comercio y la industria; por consiguiente, a las mejores condiciones de distribución y a la venta de productos como solución de las áreas rurales superpobladas. Parece que en la Europa medieval las mejoras tecnológicas en la agricultura se consiguieron a través de un sistema circular: aumentar la demanda entre la población no agrícola, lo cual llevaba a un aumento de los precios en los alimentos y fibras. Estos precios impulsaban a los agricultores a la diversificación, intensificación y recuperación de tierras (incluyendo la construcción de polders). El aumento de la población en las áreas rurales por sí solo habría llevado a la malnutrición y la apatía.

23. Se puede señalar asimismo que la importación barata al por mayor de cereales (del

⁷ B. N. Slicher van Bath, *De agrarische geschiedenis van West Europa (1500-1850)* (Utrecht/Amberes, 1960).

⁸ C. W. Previté-Orten, *The Shorter Cambridge Medieval History*, vol. I (Cambridge, 1963), págs. 171 y 172.

⁹ Slicher van Bath, *op. cit.*, pág. 17.

Báltico o del Mar Negro, luego de Norteamérica y, finalmente, de Argentina) para los principales centros de consumo de Europa occidental, provocó una inversión de la agricultura hacia una industria estable y retrasada.

24. Surge entonces la pregunta de si se puede esperar que el aumento en la producción rural *per se* llevará a los agricultores a intensificar y producir más. Aparte de la agricultura pura de subsistencia (y la mayoría de los campesinos están al menos en una etapa transitoria), el autor no puede ser nada optimista. Puede muy bien suceder que una reducción

del barbecho producirá un aumento de los pastos y de la erosión, lo cual conducirá a una reducción de la productividad en un equilibrio maltusiano de pobreza y miseria. Puede ser muy bien que la promoción de la venta de productos (no a efectos de impuestos, *tithes* o rentas) para alimentar la población no agrícola, constituirá una ruta mejor hacia las mejoras técnicas y económicas. La presión de población entonces, operando a través de la urbanización y la industrialización, tendría un efecto beneficioso sobre las técnicas agrícolas, pero sin el desarrollo del sector no agrícola produciría un detrimento de la agricultura.

Efecto de la presión demográfica y del excedente estacional de mano de obra sobre las características y la intensidad de la agricultura

T. YAJIMA

CÓMO SE DETERMINÓ LA PAUTA

1. Se suele tomar por descontado que la presión de población en Japón ha hecho que la densidad de población sea muy alta en las áreas rurales y, por consiguiente, que las granjas individuales sean muy pequeñas. Se cree también que se eligió el arroz como cultivo principal para acomodarse a la presión de la población, así como al tipo de clima monzónico, puesto que el arroz se puede cultivar con muy poca intensidad de mano de obra en ese clima.

2. Esto es cierto hasta cierto punto, pero también es verdad que la pequeña granja, por sí misma, es una causa de la superpoblación y, con el cultivo único de arroz, es una causa de excedente de mano de obra estacional en el campo. Las investigaciones estadísticas afirman que cuanto más pequeño es el tamaño de la granja mayor es la tasa de incremento natural de la población, así como la tasa de natalidad, y que el área en que el porcentaje de granjas muy pequeñas es predominantemente alto, en proporción a otros tamaños, muestra un éxodo rural mayor que las otras áreas¹.

3. En términos generales, el crecimiento de la población se produce principalmente en el área rural, donde la tasa de crecimiento de la renta agrícola no puede mantener el ritmo con el de la población. Por consiguiente, el aumento de la población es absorbido por sectores no agrícolas. En otras palabras, las industrias no agrícolas se apoyan en la población que emigra desde las áreas agrícolas.

4. En Japón el desarrollo de la industria comenzó hace alrededor de un siglo con industrias ligeras como el algodón y la fibra de seda, y la industria textil. Con el desarrollo de esta

industria la población principalmente femenina que emigraba desde el campo fue indispensable. En ese sentido, la pequeña granja con una empresa única se hizo necesaria.

5. Ha sido también una política agrícola básica la de conservar y mantener esas pequeñas granjas familiares en la medida en que ha sido posible, y asimismo aumentar al máximo la producción de los cultivos de alimentos por hectárea, especialmente arroz. De esta manera, fue el Gobierno, más que la propia iniciativa de los agricultores, el que dio forma y promovió a la agricultura. El subsidio gubernamental ha jugado un papel importante en esta cuestión.

6. Por otra parte, el hecho de que las granjas sean de pequeño tamaño es una reminiscencia tradicional que proviene de la época feudal. No es ni mucho menos una creación de la economía capitalista, que simplemente se aprovechó de este legado. Con respecto a la presión de población desde el exterior sobre la agricultura, ha debido reducirse a medida que el desarrollo económico, en su conjunto, ha progresado.

7. Sin embargo, la estructura industrial ha cambiado notablemente, especialmente desde la segunda guerra mundial, como se puede ver en el cuadro 1.

8. Se cambió el peso desde las industrias ligeras a las industrias pesadas y químicas, que no dependen tanto de un excedente temporal de mano de obra procedente de la agricultura como ocurría en el caso de aquéllas. Más aún, el problema no reside solamente en la cantidad de potencial laboral que necesitan, sino también en su calidad. No necesitan tanta mano de obra no especializada como antes. Están escasos de oferta de mano de obra necesaria, pero la demanda de mano de obra no está de acuerdo con la oferta de mano de obra que procede de

¹ T. Yajima, *Farmers' Health and Agricultural Labour-Power in the Paddy-field Farming*, Boletín de la Universidad de Hokkaido (1954).

la agricultura, a causa de la diferencia entre la calidad laboral exigida y la que se ofrece.

9. La mayoría de los economistas, en sus teorías actuales de desarrollo económico, no consi-

deran necesario ni adecuado para la industria, después que ha alcanzado un estadio avanzado, el sostenerse sobre una mano de obra barata, inmovilizada por las propiedades agrícolas.

Cuadro 1. Valor bruto de los productos industriales

	1930		1956	
	Millones de yens	Porcentaje	Miles de millones de yens	Porcentaje
Textiles	2.174	36,6	1.420	16,8
Metálicos	501	8,4	1.666	19,7
Maquinaria	695	11,7	1.540	18,2
Químicos	902	15,2	1.560	18,4
TOTAL	5.937	100,0	8.474	100,0

LA DISMINUCIÓN DE LA POBLACIÓN AGRÍCOLA Y SU ORIGEN

10. Es un hecho muy conocido que la productividad promedio y marginal de la mano de obra es mucho menor en la agricultura que en

la industria. También es cierto que la diferencia de productividad y eficacia entre la industria y la agricultura es mayor en Japón que en otros países muy desarrollados. Por ejemplo, se puede señalar la diferencia en los salarios promedio (en yens):

Cuadro 2

	1957	1958	1959	1960	1961
Minería	1.024	1.043	1.073	1.141	1.258
Industria	806	799	863	935	1.041
Comercio	797	802	862	926	970
Agricultura:					
Varones	327	343	351	382	466
Hembras	261	273	288	314	385

11. Este fenómeno se debería interpretar como que, en Japón, la presión de la población es mucho más fuerte en la agricultura que en la industria, mientras que la movilidad de los recursos agrícolas, incluyendo el potencial laboral

familiar, está muy limitada, y que la formación de capital en la agricultura es mucho menor y más lenta en el tiempo que en los sectores no agrícolas. Esto se pone de manifiesto en el siguiente cuadro (en miles de millones de yens):

Cuadro 3

	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Formación de capital en la agricultura	201	204	226	279	345	349
Formación total de capital	2.731	2.800	3.523	4.720	6.240	6.354

12. Sin embargo, la población ocupada en la agricultura comenzó a disminuir en estos años

a una tasa anual del 3 por 100. Se debería considerar esto como una nueva tendencia de la

agricultura japonesa, puesto que Japón, en el pasado, no ha experimentado nunca tal disminución de la población agrícola. Se piensa que esta disminución de la población debería tener una influencia importante sobre la pauta futura de la agricultura en el Japón.

13. La disminución de la población agrícola es, desde luego, fundamentalmente una consecuencia del rápido crecimiento económico en los sectores no agrícolas, pero es también una consecuencia del distinto carácter de la familia agrícola misma. Como se sabe, la agricultura japonesa consiste en granjas familiares basadas en un trabajo intensivo realizado por los miembros de la familia. Este tipo de granja familiar está, por así decirlo, cubierto por una membrana semipermeable a través de la cual no es fácil la emigración de miembros de la familia. Cuanto más fuerte es el lazo familiar, más difícil es el que un miembro de la familia se marche, individualmente, de la granja. Se ha descubierto que esta situación ha prevalecido más o menos entre las granjas familiares del Japón. Sin embargo, una vez que el lazo familiar se debilita, se hace aparente la permeabilidad de la potencia laboral a través de la barrera de la granja familiar. Es cierto que una institución tradicional como el sistema familiar no es fácil de romper, y que se disuelve lentamente, pero dicha disolución ha comenzado ya.

14. Se debe admitir que el origen de este cambio social no es tan simple, pero también se deben considerar los siguientes puntos como esenciales, por lo que respecta a la granja familiar. Primero, se debe señalar que la ley constitucional y la ley civil, ambas revisadas básicamente después de la segunda guerra mundial, no aceptan ya a la familia como unidad judicial y, por consiguiente, la superioridad de la familia sobre un miembro de la misma ha sido denegada. Además, la educación basada en la ley educacional básica que sigue esa misma línea ha hecho que la joven generación tenga una mentalidad más individualista.

15. Segundo, la división del trabajo en la granja entre los miembros de la familia se ha formado gradualmente a medida que la tecnología agrícola ha avanzado. De esta forma, el trabajador familiar básico o esencial comenzó a establecerse como algo separado del trabajador familiar ayudante. La familia agrícola consiste ahora en tres grupos diferentes: trabajadores básicos, trabajadores ayudantes y personas dependientes, lo cual se presenta con más claridad que en el pasado. Al mismo tiempo, la dilución

estacional del trabajo entre los miembros de la familia está haciéndose cada vez más difícil.

16. Los trabajadores básicos de la familia son más estables que los ayudantes en cuanto a movimientos de población, mientras que estos últimos tienen una mayor movilidad y pueden escurrirse más fácilmente a través de la membrana institucional².

17. Por otra parte, la ley de tierras agrícolas ayuda a mantener al trabajador básico de la familia en la granja, debido a que el agricultor es el único que tiene derecho a mantener y comprar tierras agrícolas según la ley. Por consiguiente, una vez que pierde el *status* de agricultor, lo pierde de manera permanente. Esta es una de las razones por las cuales el número de granjas no disminuye tan rápidamente como la población agrícola. El número de granjas está disminuyendo a una tasa anual de menos del 1 por 100, mientras que la población agrícola está disminuyendo a una tasa del 3 por 100.

18. En tercer lugar, debe señalarse el impacto desde el exterior. Aunque el mismo no es fuerte, se produce una supersaturación del potencial laboral dentro de la granja. Sin embargo, a medida que se produce el desarrollo económico, en su conjunto, ese impacto se hace más fuerte. Los agricultores se ven obligados cada vez más a depender del mercado, por ejemplo. Y una vez que han cambiado, ya no pueden mantener el *status* de supersaturación.

19. Finalmente, se debe mencionar que la educación obligatoria fue ampliada desde los seis a los nueve años después de la segunda guerra mundial, y que casi el 100 por 100 de la población termina la escuela elemental y el bachillerato elemental. La población que comienza el bachillerato superior ha aumentado tremendamente desde la guerra. Esta es una tendencia general tanto en las áreas urbanas como en las rurales.

20. Es también un hecho bastante conocido el de que cuanto mayor es el período educacional, más se amplía en distancia y amplitud el área en que uno puede moverse³. El hijo o

2

	Trabajadores básicos de la familia (1.000)	Trabajadores ayudantes de la familia (1.000)
Febrero 1960	11.687	5.856
Diciembre 1961	11.126	5.555
Diciembre 1962	11.251	5.290

³ Véase, por ejemplo, Paul Henry Landis, *Rural Life in Process*, 2.^a ed. (Nueva York, McGraw-Hill, 1948), página 194.

hija de un granjero que haya recibido educación tiene más oportunidades de ganar salarios más altos en otros negocios que una persona con menos instrucción. Para el primero, la diferencia de productividad marginal en la granja y fuera de ella es mayor que para el último.

21. La presión de población aumentará casi en proporción al número de trabajadores familiares ayudantes de media jornada, así como en proporción a la duración de su período educacional, manteniendo otros factores constantes. Esta relación se puede resumir de la manera siguiente:

$$P = r E \cdot A,$$

en donde P = presión de población; E = duración del período de instrucción; A = número de miembros de la familia que ayudan en el trabajo de la granja.

PAUTA ESPERADA DE LA AGRICULTURA

22. Los agricultores se ven enfrentados actualmente con el problema de cómo ajustar el tipo tradicional de agricultura a las nuevas circunstancias. El excedente estacional laboral debería ser minimizado en lo posible mediante una combinación adecuada de empresas agrícolas. En este contexto se recomienda la empresa de productos agrícolas, especialmente de productos de granja de invierno.

23. Se puede considerar una granja promedio con 2,5 unidades de trabajo de miembros de la familia en Tokachi, Hokkaido, que es un área de cultivo en tierras altas representativa del Japón. El principal cultivo en esta área es actualmente la judía, que ocupa alrededor del 50 por 100 del total de acres en cultivo. Aquí, una granja promedio tiene alrededor de 10 hectáreas de tierra cultivada. Teniendo dicha granja en cuenta, se estableció el siguiente cuadro, extremadamente simple:

Cuadro 4

	P_1 (Judías)	P_2 (Patatas)	P_3 (Remolacha)	P_4 (Trigo)	P_5 (Vacas lecheras)
Renta neta por 10 áreas y cabeza.	7,528	6,945	11,448	5,928	52,344
Tierra	1	1	1	1	6,8
Mayo	3,2	10,3	17,5	0,9	27,0
Junio	4,7	1,0	16,6	—	38,4
Julio	6,3	5,8	1,6	13,0	26,2
Septiembre	2,9	17,0	22,0	13,0	53,2
Octubre	5,9	—	—	—	17,1

Se debe señalar que 2,5 unidades laborales con una jornada laboral de diez horas y veintisiete días laborales por mes, suman un total de seiscientos setenta y cinco horas, y que las horas laborales en septiembre y octubre se acortan a nueve y ocho, respectivamente, en considera-

ción a la menor duración de la luz del día en estos meses.

24. Los resultados de la programación lineal con un total de acres variable se muestran en el cuadro 5.

Cuadro 5

	Estado				
	1	2	3	4	5
Judías	—	—	—	36,03	69,34
Patatas	—	—	4,48	—	—
Remolacha	24,55	17,15	17,27	7,76	—
Trigo	—	—	—	—	—
Vacas lecheras	—	9,51	9,34	9,16	7,64
Total de acres	24,6	81,8	85,3	106,1	121,3
Renta marginal	—	—	—	—	—
Productividad de la tierra	11,448	7,214	6,862	5,851	5,413
Renta neta	280,996	694,285	717,780	839,700	922,030

El cuadro precedente nos muestra que las judías y las vacas lecheras constituyen la mejor combinación de una granja de 12 por 13 hectáreas con una promesa de 922.030 yens en ingresos netos y con una mejor distribución en el trabajo.

25. Sin embargo, ahora que se puede esperar un mayor rendimiento mediante la mejor tecnología, la renta neta por 10 áreas y cabeza se puede establecer con bastante seguridad de la manera siguiente para el futuro inmediato:

Cuadro 6. Cuadro simplificado (con total variable de acres)

	P_1 (Judías)	P_2 (Patatas)	P_3 (Remolacha)	P_4 (Trigo)	P_5 (Vacas lecheras)
Renta neta por 10 áreas y cabeza.	10.526	1.597	13.572	8.440	53.974
Tierra	1	1	1	1	5,2
Mayo	3,2	10,3	17,5	0,9	24,5
Junio	4,7	1,0	16,6	—	29,3
Julio	6,3	5,8	1,6	13,0	23,1
Septiembre	2,9	17,0	2,0	13,0	41,7
Octubre	5,9	—	22,0	0,5	17,1

26. La programación lineal a base del cuadro simplificado que acabamos de mostrar lleva a los siguientes resultados:

Cuadro 7

	Estadio		
	1	2	3
Judías	—	—	61,75
Patatas	—	—	—
Remolacha	24,55	13,73	—
Trigo	—	—	—
Vacas lecheras	—	13,91	10,28
Total de acres	24,55	86,06	115,17
Renta marginal	—	—	—
Productividad de la tierra	13.572	9.819	9.183
Renta neta	333.130	937.210	1.204.470

En este caso se pueden esperar 1.204.470 yens de renta neta procedente de las judías y las va-

cas lecheras en 11,5 hectáreas, con un excedente laboral estacional mucho menor.

RESUMENES DE MONOGRAFIAS

Relaciones entre las tendencias demográficas y los métodos agrícolas

ESTER BOSERUP

Cuando el crecimiento de la población aumenta la razón de población a tierra se hace necesario acortar los períodos de recuperación de tierras, es decir, hacer que una cosecha siga más de cerca a la anterior en cualquier parcela de tierra. Esa intensificación de la utilización de la tierra debe dar como resultado un deterioro del suelo, a menos que los períodos más cortos de recuperación sean compensados por otras operaciones agrícolas que tengan por objeto proteger la tierra y conservar su fecundidad. Por consiguiente, una familia agrícola en una región densamente poblada, que deba utilizar la tierra intensivamente (por ejemplo, obteniendo más de una cosecha de la misma parcela cada año), debe gastar más horas por año en el trabajo agrícola que la familia agrícola en una región escasamente poblada, que puede hacer uso de períodos más largos de barbecho. Con la mayor densidad de población, existe por consiguiente una tendencia no a no aumentar el subempleo en la agricultura, sino a conseguir un mayor empleo, de manera que el subempleo voluntario desaparece gradualmente y el subempleo estacional se hace mucho más pequeño, si es que no queda totalmente eliminado.

Puesto que los sistemas extensivos en la agricultura son tan fáciles y descansados, es probable que los agricultores continúen utilizándolos en comunidades que tengan poblaciones dispersas y estables. Esas comunidades muy probablemente no se desarrollarán económicamente, puesto que la necesidad de tener grandes áreas de barbecho obligará a las familias de agricultores a vivir en grupos pequeños y muy diseminados.

El cambio de sistema de barbecho que se debe producir como consecuencia del crecimiento de la presión de población tiene repercusiones a largo plazo sobre la forma de vida de la pobla-

ción rural, debido a que el tipo de propiedad agrícola, la organización social, y muchos otros factores, están interrelacionados con el sistema de utilización de tierras. Más aún, algunos de los cambios originados por la disminución de los períodos de barbecho influye sobre las tasas de mortalidad y de natalidad, y por consiguiente se produce una conexión doble entre los métodos agrícolas y las tendencias demográficas.

Papel de los trabajadores agrícolas en el desarrollo económico en condiciones de presión demográfica

STANE I. KRASOVEC

Los trabajadores agrícolas (también llamados campesinos, semiproletarios, agricultores de media jornada) son agricultores cuyas propiedades son demasiado pequeñas, debido a la presión de población y a la falta de tierras, y que complementan sus ingresos agrícolas aceptando trabajos no agrícolas con salarios bajos. Esta población fue una proporción casi despreciable de la población rural en tiempos de la industrialización clásica, tendiendo a desaparecer en las etapas altas de desarrollo. Hoy, sin embargo, en los países en desarrollo constituyen un número y proporción que está aumentando sustancialmente (desde una cuarta parte a la mitad y más del total de propiedades agrícolas).

Habiendo sido el segmento más pobre de la población en otros tiempos, son hoy más ricos que los granjeros marginales y que los trabajadores industriales no especializados (debido a los días de trabajo más cortos, a los transportes modernos y a la mecanización agrícola), y constituyen un factor considerable de aceleración en el desarrollo económico al hacer posible un mayor ahorro nacional en las inversiones sociales (vivienda, etc.), disminuyendo así su presión sobre el mercado alimenticio y aumentando la demanda efectiva de bienes de consumo de una

mayor elasticidad. Esto sucede aún más cuando están mejor protegidos contra la explotación excesiva y cuando se alienta su producción agrícola. Su pretendida menor productividad, tanto en la agricultura como en las industrias urbanas, está compensada por las ventajas arriba mencionadas.

Este artículo se refiere a los casos de Yugoslavia y Polonia, y hace algunas referencias a algunas sugerencias respecto a cómo se podría aumentar considerablemente la contribución de este estrato si su desarrollo y actividad fueran planificados, guiados y alentados. Se hace también alguna referencia a las condiciones de presión de la población en las ciudades, así como a la abundante oferta de tierras en las áreas rurales (como en los países de Africa, o el sur del Sahara). El papel de los trabajadores agrícolas es, sin embargo, considerado como temporal, puesto que existe solamente durante la etapa de despegue, y durante algún tiempo después hasta que se alcanza un nivel más alto de desarrollo económico.

Relaciones entre las tendencias demográficas, la disponibilidad de tierras y el suministro de alimentos

RALPH W. PHILLIPS

La naturaleza de las interrelaciones entre la tierra disponible para producción de alimentos, el número de habitantes y la oferta de alimentos depende de muchos factores, puesto que éstos actúan entre sí en cualquier situación local o nacional.

La tierra es limitada; la cantidad disponible per cápita se ha reducido muy rápidamente a medida que se aumenta la producción. En 1960 había 1,2 acres de tierra cultivable per cápita en el mundo. Manteniendo constante la cantidad de tierra cultivable, había 1,92 acres per cápita en 1920. En el año 2000, la cantidad será de 0,6, suponiendo que sean correctas las proyecciones medias de las Naciones Unidas. Incluso si los 3.000 millones de acres de tierras potencialmente cultivables se pudieran poner imaginariamente en cultivo en el año 2000, la cantidad per cápita sería menor que en 1960; las cantidades de pastos y bosques serían sustancialmente menores.

El abastecimiento de calorías per cápita varía desde 3.510 por día, en Nueva Zelanda, a 1.800, en las Filipinas; el total de proteínas desde 112 gramos, en Nueva Zelanda, a 42, en Ceilán y Filipinas; las proteínas animales desde 77 gramos en Nueva Zelanda a seis en la India. Incluso para mantener los actuales niveles no satisfactorios de dietas, la Food and Agricultural Organization estima que la producción mundial de alimentos debe ser aumentada en un 123 por 100 para el año 2000; si existe alguna mejora razonable, la producción de alimentos debe aumentar en un 174 por 100. En los países en que la población está creciendo más rápidamente, y con el fin de alcanzar un objetivo de dietas más modestas, se necesitaría un aumento de un 293 por 100, lo cual implica aumentos de 130 por 100 en cereales, 275 por 100 en leguminosas y 485 por 100 en productos animales.

En vista de los muchos problemas técnicos, económicos y de organización que hay que superar si se han de alcanzar esos aumentos, los líderes nacionales deben reconocer la naturaleza y magnitud de la tarea, e iniciar una acción mucho más sustancial de la que hasta ahora se está tomando, con el fin de desarrollar los recursos agrícolas y poner a la agricultura en el lugar esencial que le corresponde en el desarrollo económico.

Influencia de la tendencia demográfica en los planes de los países en desarrollo

N. K. SARKAR

Un aspecto del movimiento de la población que ha recibido relativamente menos atención en los planes de desarrollo de los países en desarrollo es el de las migraciones rural-urbanas. A medida que progresa la industrialización, este tipo de movimiento de población toma cada vez más importancia, y crea diferencias significativas en las tasas de crecimiento de la población rural y urbana. Las áreas en que se notan más estas tasas diferentes de crecimiento son las de abastecimiento de alimentos, vivienda y empleo. Entre estas tres, la escasez de alimentos en las áreas urbanas tiene las consecuencias más explosivas. El mecanismo urbano de abastecimiento de alimentos se ve sujeto a grandes tensiones, como consecuencia de estos desarrollos.

Los planes económicos, generalmente, no tie-

nen en cuenta la posibilidad de un fallo en la oferta de alimentos para las áreas urbanas. Es posible, sin embargo, obtener una estimación aproximada haciendo ciertos supuestos muy simplificados respecto a las tasas de crecimiento en la demanda de alimentos de los sectores urbano y rural, implicados en los diversos objetivos de crecimiento de los planes. Estas estimaciones sugieren que en un cierto número de paí-

ses puede surgir una escasez seria de abastecimiento de alimentos urbanos si los objetivos del plan, tal y como están establecidos, se llevan a cabo con éxito. Si se ha de evitar esta inconsistencia, se requiere una mayor consideración de los objetivos del plan o de las medidas de las directrices encaminadas a aumentar la oferta de alimentos urbanos, y a alcanzar una distribución más racional.