

**NACIONES UNIDAS**



**COMISION ECONOMICA  
PARA AMERICA LATINA  
Y EL CARIBE - CEPAL**

Distr.  
LIMITADA  
LC/L.479  
7 de marzo de 1989  
ORIGINAL: ESPAÑOL

---

**LA REESTRUCTURACION MUNDIAL DEL SECTOR DE LOS BIENES DE CAPITAL  
Y SU PROYECCION EN EL DECENIO DE LOS AÑOS 1990: POLITICAS  
INDUSTRIALES EN LOS PAISES DESARROLLADOS Y EN LOS  
PAISES EN DESARROLLO**



Indice

	<u>Página</u>
<u>Introducción</u>	1
1. Una interpretación de la crisis mundial y de las perspectivas económicas a mediano plazo	1
2. Características sectoriales y globales de la reestructuración industrial	5
3. La irrupción en la industria de los bienes de capital de las nuevas tecnologías basadas en la microelectrónica	11
4. Algunos aspectos de las estrategias industriales y tecnológicas de los países desarrollados y de los países en desarrollo	25



## Introducción

La economía mundial atraviesa por una crisis financiera de una profundidad que no se había conocido desde la Gran Depresión de los años treinta. Manifestaciones de los desequilibrios internacionales son, por una parte, el cuantioso déficit de la balanza de pagos y del presupuesto federal de los Estados Unidos de América y, por otra, el persistente superavit de la balanza de pagos del Japón y de la República Federal de Alemania. Otros aspectos, para mencionar sólo algunos entre los más importantes, son las tensiones que periódicamente afectan a los mercados financieros internacionales, las ásperas discusiones entre los Estados Unidos y el Japón en el terreno comercial, la desocupación en Europa Occidental de más de diez millones de personas y -por último, aunque no por ello menos importante- el endeudamiento del mundo en desarrollo, así como de los países socialistas. Uno de los rasgos sobresalientes de la crisis es el lento crecimiento de las economías que se consideran las locomotoras de la coyuntura mundial, lo cual ha repercutido particularmente en la demanda y en los precios de los productos primarios que representan las principales fuentes de divisas de los países de América Latina, y se ha constituido en uno de los obstáculos más importantes para la recuperación de su capacidad de crecimiento económico junto con el servicio de la deuda y su amortización.

Formarse una visión sobre el futuro y sobre las perspectivas de una salida a la crisis requiere interpretar sus orígenes y causas. Para nuestros países, reflexionar sobre el futuro de la economía mundial no es una cuestión trivial. Debido a la interdependencia que caracteriza a las relaciones económicas internacionales en la época actual, la suerte de América Latina está irremediabilmente ligada a lo que pase en los países desarrollados y entre ellos. Así, pues, examinaremos a continuación las causas de la crisis mundial y sus distintos aspectos industriales, en particular aquéllos ligados a la reestructuración del sector de los bienes de capital y a algunas innovaciones tecnológicas trascendentales, así como las estrategias y políticas que se perfilan actualmente tanto en el mundo desarrollado como en el mundo en desarrollo.

### 1. Una interpretación de la crisis mundial y de las perspectivas económicas a mediano plazo

Una de las causas de la actual situación mundial sería la crisis energética, que se manifestó por una serie de fuertes alzas de los precios del petróleo en los años setenta. Los desequilibrios propiamente financieros, como el déficit del presupuesto del Gobierno de los Estados Unidos, sería otra causa. Sin embargo, se podría argumentar que existen raíces más profundas en las que habría que buscar el origen de la situación actual: el mundo estaría experimentando una crisis industrial o lo que se ha denominado una tercera revolución industrial.

Estariamos en presencia de un ciclo Kondratieff, es decir, un ciclo largo de carácter no coyuntural. La segunda revolución industrial, que fue impulsada por los Estados Unidos, tuvo como base durante más de sesenta años las industrias del petróleo, la química, los automóviles y la electromecánica. La tercera revolución industrial estará caracterizada por una amplia difusión de la electrónica, las telecomunicaciones, la biotecnología, y, tal vez, la superconductividad. Pero la irrupción de una ola de nuevas tecnologías no explicaría por sí sola la crisis actual. Los trabajos de Braudel sobre el funcionamiento de la economía mundial proporcionan una interpretación complementaria interesante.<sup>1/</sup> De acuerdo con esa teoría, cada revolución industrial sería encabezada por una economía hegemónica: la primera revolución tuvo a Inglaterra como protagonista; la segunda, a los Estados Unidos. El liderazgo de una economía iría acompañado de una sobrevaloración de su moneda, que se convierte en clave del sistema monetario internacional.

Esta sobrevaloración se justifica inicialmente por la superioridad de la tecnología y la organización industrial de la economía dominante. En una segunda etapa, al hacer su aparición competidores, la sobrevaloración se convierte en una carga para el protagonista, ya que penaliza el desarrollo industrial en su interior. Sus empresas comienzan a buscar en el exterior oportunidades de negocios que son sólo rentables en el corto plazo. Cuando la economía hegemónica devalúa su moneda con el objeto de restablecer la competitividad de su industria en el mercado interno y en el mundial, se pone en juego la estabilidad del sistema financiero internacional. Qué papel desempeñan en este proceso las nuevas tecnologías que dan sustento a una revolución industrial? Se puede considerar que estas tecnologías no desarrollan plenamente su potencial dentro del aparato productivo y no se constituyen en el motor de un crecimiento económico vigoroso hasta que la economía mundial encuentre un nuevo equilibrio, que se caracterizaría por cambios en las modalidades de producción y de consumo, la distribución del ingreso y las formas de intervención estatal. Dicho equilibrio no se lograría sino después de haber atravesado un prolongado período de incertidumbre, durante el cual errores de inversión de las empresas se traducirían en distorsiones estructurales entre la oferta y la demanda. A raíz de la gran depresión de los años treinta, los Estados Unidos fueron el primer país que encontró un nuevo equilibrio combinando el taylorismo, el fordismo y el keynesianismo. Actualmente, el Japón es el país que, si bien muestra aún alguna insuficiencia en materia de investigación científica básica, destaca por el vigor con que incursiona en el campo de las nuevas tecnologías que constituyen la base de la tercera revolución industrial. Sin embargo, el Japón no parece tener suficiente gravitación en el mundo ni la necesaria autonomía para constituirse en el mediano plazo en la nueva economía hegemónica. Los esfuerzos emprendidos recientemente por siete potencias económicas occidentales para coordinar sus políticas cambiarias, monetarias y fiscales y los ajustes a que

han sido sometidas, en consecuencia, sus políticas macroeconómicas hacen pensar más bien en la instauración de un nuevo orden económico multipolar.

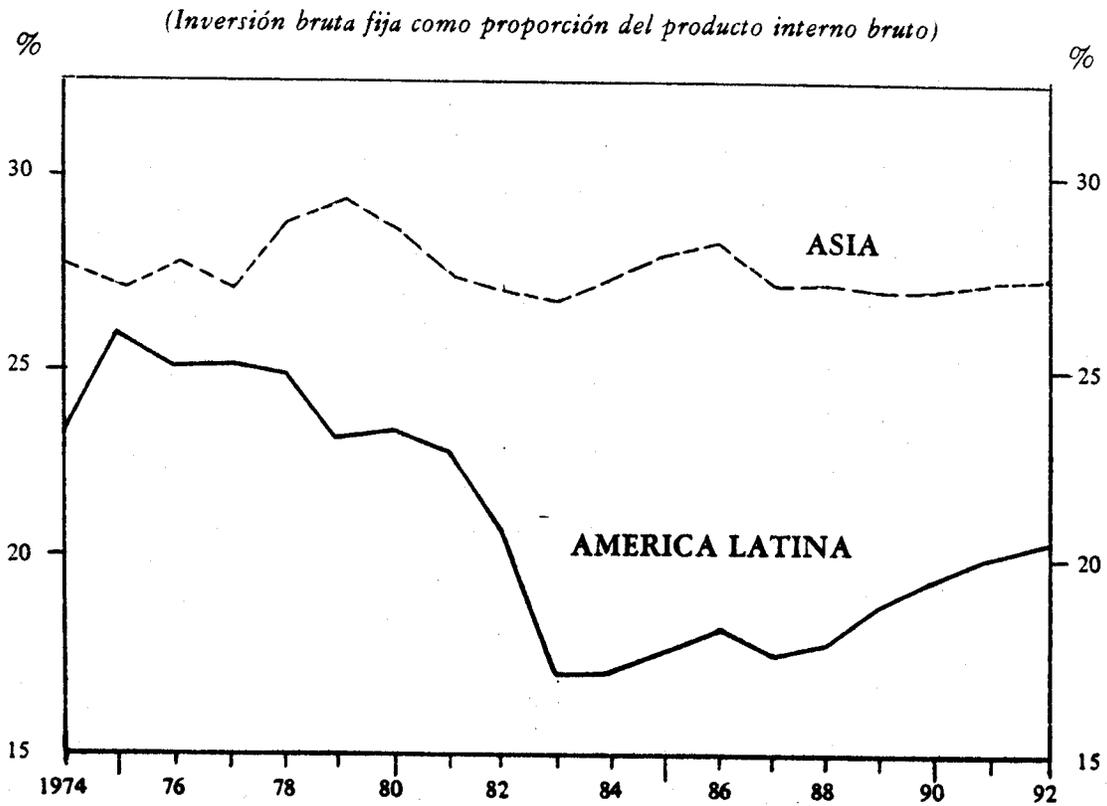
Esta interpretación de la evolución económica mundial indica la necesidad de restablecer ciertos equilibrios financieros que son fundamentales para inspirar confianza a los agentes económicos. El restablecimiento de estos equilibrios sólo sería alcanzable en un plazo bastante extenso a menos que se produjera una gran depresión, lo que ciertamente no sería deseable.

Cuáles son las perspectivas en el mediano plazo, en los próximos cuatro o cinco años? El disponer de una visión hacia adelante es importante no sólo para apreciar las perspectivas de una recuperación de la demanda global de bienes de capital sino también para formarse una idea sobre los instrumentos de política que se podrían aplicar. Cabe observar que actualmente las técnicas de proyección consisten en proposiciones de escenarios que se basan en la extrapolación de ciertas tendencias macroeconómicas y en la estimación de las probables repercusiones de acuerdos políticos adoptados tanto en el plano nacional de la actual potencia hegemónica como en el plano internacional. Luego se generan variantes de los escenarios de referencia por medio de una modificación de los supuestos básicos en que se fundan los modelos de proyección. No sería ésta la ocasión para entrar en una discusión técnica de las proyecciones. Sólo intentemos identificar algunas conclusiones importantes. En primer lugar, los escenarios elaborados por todos los organismos internacionales y autoridades en la materia coinciden en que el mediano plazo se caracterizaría por un crecimiento económico lento de la economía mundial y de las economías de los países latinoamericanos.<sup>2/ 3/</sup> En particular, los niveles de inversión continuarían en niveles bastante deprimidos en estas últimas. (Véase el Gráfico 1).

En segundo lugar, los escenarios muestran un campo de maniobra muy estrecho para las políticas macroeconómicas. Estas, por sí solas, no podrían alcanzar con la velocidad necesaria el principal objetivo, que es el restablecimiento de los equilibrios (lo cual traducido a las condiciones latinoamericanas, significa reducir el peso que significa el servicio de la deuda externa y conseguir la reversión del flujo neto de capitales). Así, surge claramente la necesidad de poner en marcha políticas de ajuste estructural que faciliten la transferencia de los recursos desde los sectores de baja productividad hacia aquéllos de alta productividad.

Gráfico 1

EVOLUCION DEL COEFICIENTE DE INVERSION  
DE PAISES EN DESARROLLO IMPORTADORES  
DE CAPITAL POR REGIONES GEOGRAFICAS,  
1974-1992



Fuente: Fondo Monetario Internacional (FMI), (Véase nota <sup>2</sup>), *Economic Outlook*, 1988.

## 2. Características sectoriales y globales de la reestructuración industrial

El ajuste estructural se manifiesta tanto entre los grandes sectores económicos -agricultura, industria y servicios- como al interior de sectores específicos, en nuestro caso la industria de bienes de capital.

A este efecto podemos examinar el comportamiento de la demanda mundial - que es igual a la producción mundial - de un conjunto de productos entre 1960 y 1980. (Véase el Gráfico 2). El gráfico muestra para 13 diferentes industrias de bienes de capital los cambios en las tasas medias de crecimiento anual de esta demanda entre el decenio de los años sesenta y los setenta. La fuente es un estudio de la economía mundial, realizado por el Centro de Estudios Prospectivos y de Informaciones Internacionales (CEPII) de Francia.<sup>4/</sup> Para cada industria en particular, la intensidad del cambio estructural que afectó a las distintas industrias está dado por la inclinación de la recta que une los valores de sus respectivas tasas de crecimiento entre las dos escalas del gráfico. La diferente inclinación de las rectas permite distinguir entre dos grupos de industrias. En el primer grupo, las tasas de crecimiento disminuyeron muy poco entre uno y otro decenio.

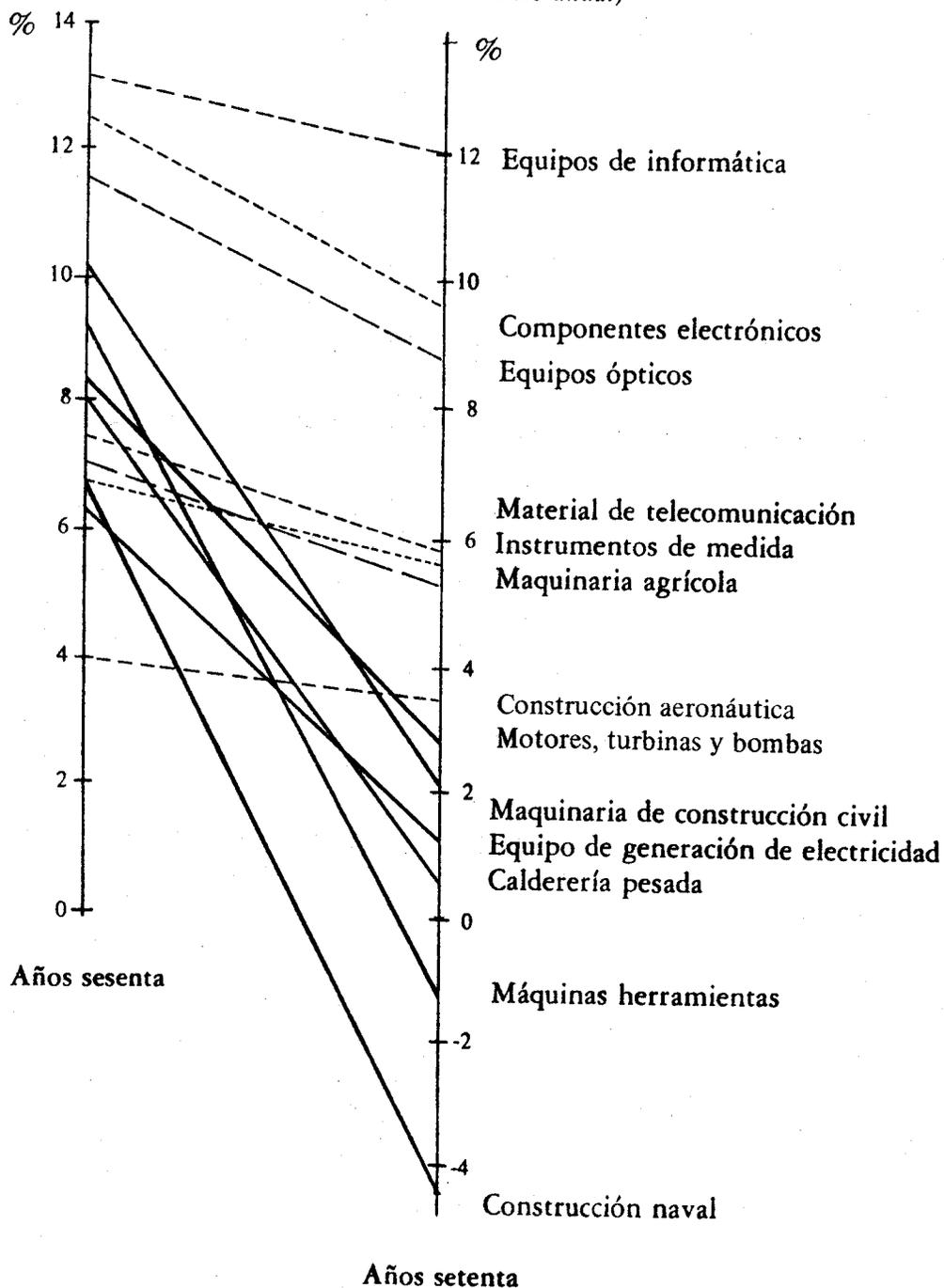
En él encontramos los equipos de informática tal como las computadoras los componentes electrónicos, los equipos ópticos, el material de telecomunicación y los instrumentos de medida. A continuación figuran en este grupo los equipos agrícolas y de construcción aeronáutica. En suma, con la excepción de los equipos agrícolas, se trata de industrias que se relacionan estrechamente con la microelectrónica y la mecánica de precisión, además de la construcción aeronáutica, que constituye también una industria basada en un intenso desarrollo tecnológico. El segundo grupo de industrias se caracteriza por la drástica caída que experimentaron sus tasas de crecimiento entre los dos decenios. Está compuesto por lo que podríamos llamar la mecánica y electromecánica clásica o pesada: la calderería, los motores, turbinas y bombas, la maquinaria de construcción civil, los equipos de generación y distribución de electricidad, las máquinas herramientas y la construcción naval. En cuanto a las máquinas herramientas cabe observar que experimentan actualmente una simbiosis con la microelectrónica en forma de máquinas de control numérico, lo que ha mejorado las perspectivas de crecimiento de su demanda.

Los datos presentados tienen la ventaja de ser bastante desagregados, pero reflejan una situación pasada. A un nivel más agregado podemos observar las tendencias de los últimos años en la serie de gráficos que se presentan a continuación. (Véanse los gráficos 3-1, 3-2, 3-3, 3-4 y 4).<sup>5/</sup>

Gráfico 2

## DEMANDA MUNDIAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO

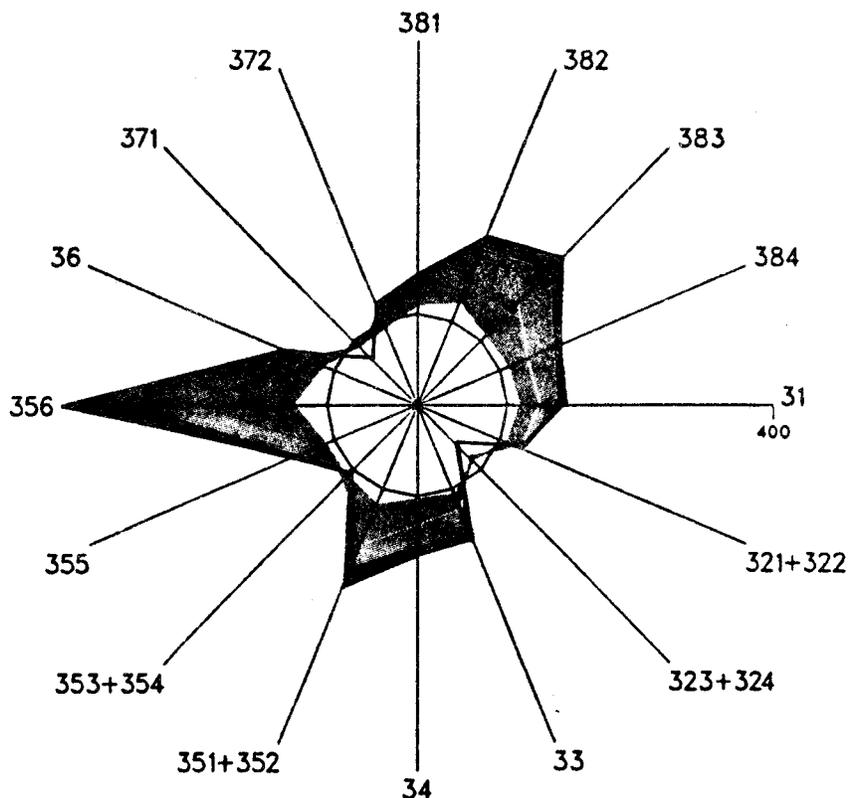
(Tasas medias de crecimiento anual)



Fuente: Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII).  
*Economie mondiale: la montée des tensions*, París, 1983.

Gráfico 3-1

## EL CAMBIO ESTRUCTURAL EN LA INDUSTRIA DE AMERICA DEL NORTE, 1970-1987



## Clave:

## Clasificación CIU (divisiones):

31 (productos alimenticios)	356 (productos plásticos)
321, 322 (textiles)	36 (productos minerales no metálicos)
323, 324 (industrias del cuero)	371 (hierro y acero)
33 (madera y muebles)	372 (metales no ferrosos)
34 (papel e imprentas)	381 (productos metálicos)
351, 352 (productos químicos)	382 (maquinaria, exceptuando la eléctrica)
353, 354 (petróleo y carbón)	383 (maquinaria eléctrica)
355 (productos de caucho)	384 (material de transporte)

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), *Industry and Development. Global Report 1986* (ID 343), Viena, 1986, Publicación de la ONUDI. N.º de venta: E.86.II.B.5.

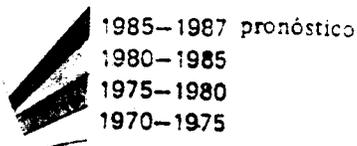
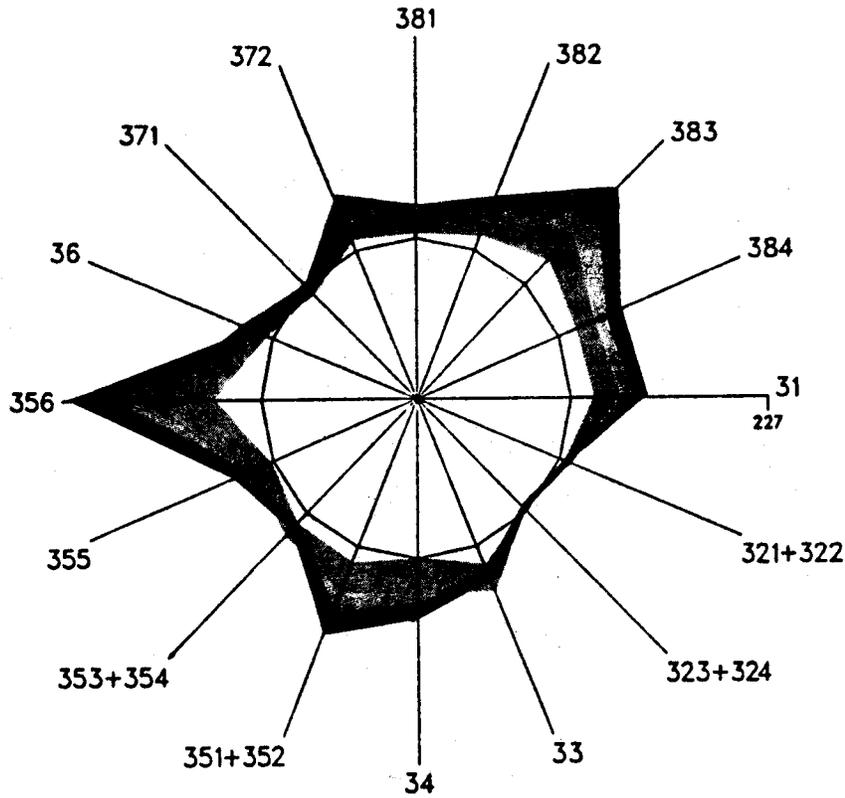


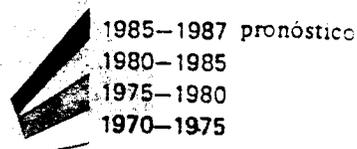
Gráfico 3-2

## EL CAMBIO ESTRUCTURAL EN LA INDUSTRIA DE EUROPA OCCIDENTAL, 1970-1987

*Clave:***Clasificación CIIU (divisiones):**

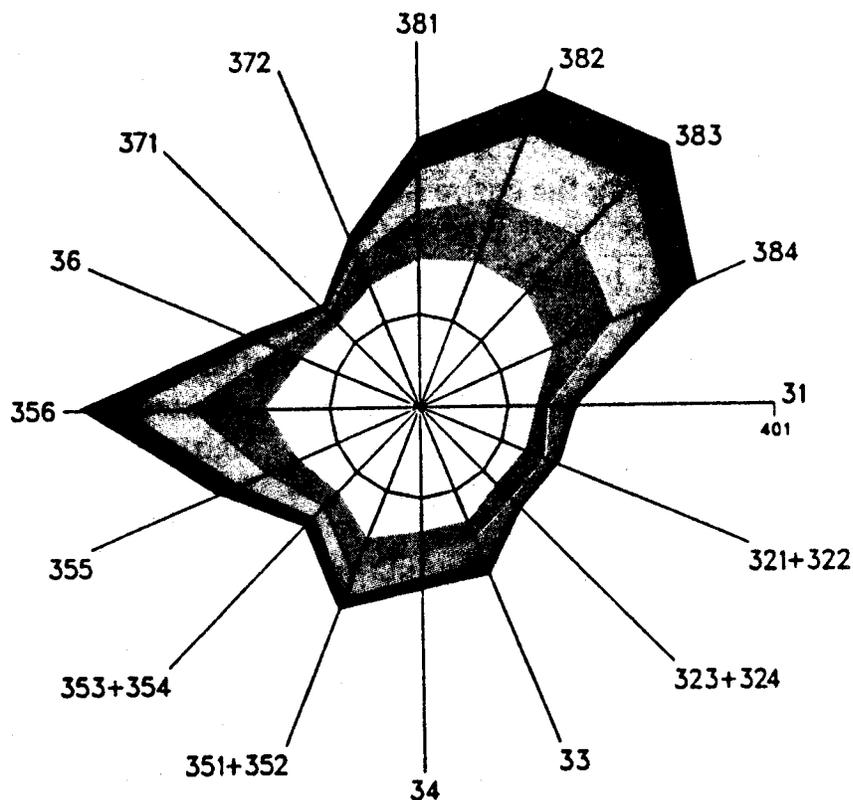
31 (productos alimenticios)	356 (productos plásticos)
321, 322 (textiles)	36 (productos minerales no metálicos)
323, 324 (industrias del cuero)	371 (hierro y acero)
33 (madera y muebles)	372 (metales no ferrosos)
34 (papel e imprentas)	381 (productos metálicos)
351, 352 (productos químicos)	382 (maquinaria, exceptuando la eléctrica)
353, 354 (petróleo y carbón)	383 (maquinaria eléctrica)
355 (productos de caucho)	384 (material de transporte)

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), *Industry and Development. Global Report 1986* (ID/343), Viena, 1986, Publicación de la ONUDI, N° de venta: E.86.II.B.5.



## Gráfico 3-3

## EL CAMBIO ESTRUCTURAL EN LA INDUSTRIA DE EUROPA ORIENTAL, 1970-1987

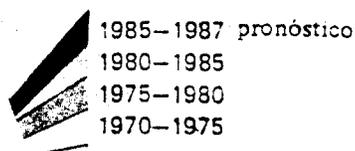


Clave:

Clasificación CIU (divisiones):

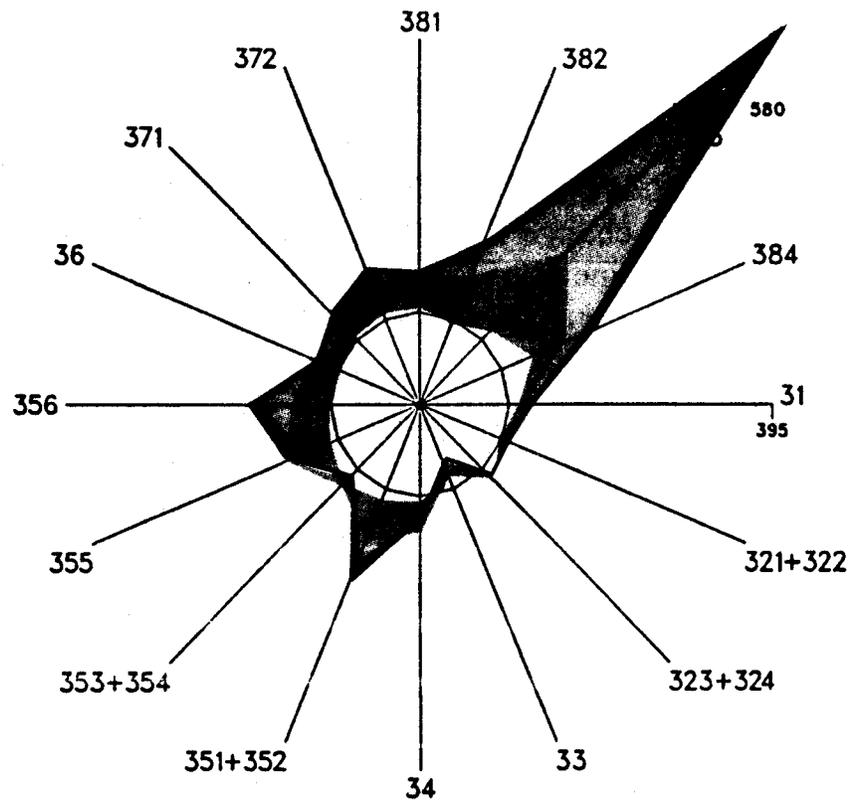
31 (productos alimenticios)	356 (productos plásticos)
321, 322 (textiles)	36 (productos minerales no metálicos)
323, 324 (industrias del cuero)	371 (hierro y acero)
33 (madera y muebles)	372 (metales no ferrosos)
34 (papel e imprentas)	381 (productos metálicos)
351, 352 (productos químicos)	382 (maquinaria, exceptuando la eléctrica)
353, 354 (petróleo y carbón)	383 (maquinaria eléctrica)
355 (productos de caucho)	384 (material de transporte)

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), *Industry and Development. Global Report 1986* (ID/343), Viena, 1986, Publicación de la ONUDI. N.º de venta: E.86.II.B.5.



## Gráfico 3-4

## EL CAMBIO ESTRUCTURAL EN LA INDUSTRIA DE JAPON, 1970-1987



Clave:

Clasificación CIIU (divisiones):

31 (productos alimenticios)

321, 322 (textiles)

323, 324 (industrias del cuero)

33 (madera y muebles)

34 (papel e imprentas)

351, 352 (productos químicos)

353, 354 (petróleo y carbón)

355 (productos de caucho)

356 (productos plásticos)

36 (productos minerales no metálicos)

371 (hierro y acero)

372 (metales no ferrosos)

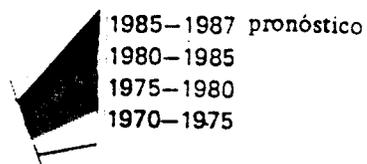
381 (productos metálicos)

382 (maquinaria, exceptuando la eléctrica)

383 (maquinaria eléctrica)

384 (material de transporte)

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), *Industry and Development. Global Report 1986* (ID/343), Viena, 1986, Publicación de la ONUDI, N° de venta: E.86.II.B.5.



En los cuatro primeros se puede ver cómo está evolucionando la estructura industrial de América del Norte, Europa Occidental, Europa Oriental y Japón, regiones y país que conforman en gran parte el mundo industrial actual. Las figuras muestran, sobre una serie de ejes dispuestos en forma de estrella, la expansión de las distintas actividades industriales en tres quinquenios sucesivos entre 1970 y 1985, así como una proyección para el bienio 1985 - 1987. Cuanto más irregulares son los polígonos de área geográfica, mayor es su cambio estructural.

Llama la atención el polígono del Japón, que presenta una pronunciada punta. Ella corresponde a la industria de equipos eléctricos y la situación refleja seguramente el acelerado crecimiento de la microelectrónica en ese país. Se observa también un cambio estructural poco intenso en Europa Occidental y un desarrollo rápido de prácticamente todas las actividades industriales que originan bienes de capital en Europa Oriental. El cambio estructural ha sido bastante intenso también en los Estados Unidos, tanto en las actividades productoras de maquinaria como en la fabricación de artículos plásticos y, en menor grado, en la química.

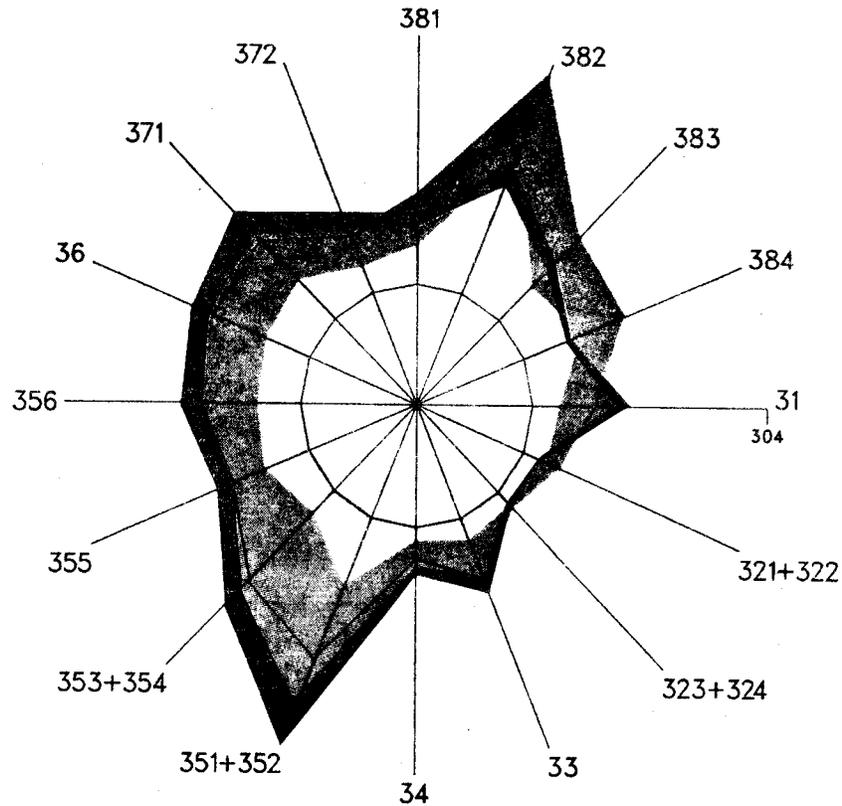
En el último gráfico se aprecia la situación de América Latina, donde el crecimiento de la industria de maquinaria fue dinámico en el período 1970 - 1975, en particular en lo que respecta a la maquinaria no eléctrica, pero en los dos quinquenios subsiguientes la expansión se debilitó considerablemente.<sup>6/</sup> Las proyecciones correspondientes al bienio 1985 - 1987 parecen haber sido demasiado optimistas en lo que se refiere a esas actividades.

### 3. La irrupción en la industria de bienes de capital de las nuevas tecnologías basadas en la microelectrónica

La industria de la informática, que incluye toda la gama de equipos (hardware) y programas (software) para el procesamiento y la transmisión de datos y que abarca la aplicación de tecnologías microelectrónicas y optoelectrónicas en la fabricación de productos tales como computadoras, equipos electrónicos de oficina, telecomunicaciones, robots industriales y máquinas controladas por computadoras, componentes electrónicos y programas computacionales, es la actividad económica que se proyecta con mayores perspectivas de crecimiento de los años noventa.<sup>7/</sup> Proyecciones de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) muestran que esta actividad triplicaría por lo menos, su producción de bienes y servicios.<sup>8/</sup> (Véase el Cuadro 1).

## Gráfico 4

AMERICA LATINA: EL CAMBIO ESTRUCTURAL  
EN LA INDUSTRIA, 1970-1987

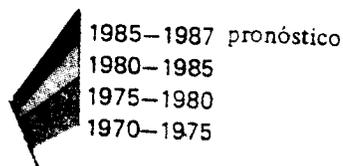


## Clave:

## Clasificación CIU (divisiones):

31 (productos alimenticios)	356 (productos plásticos)
321, 322 (textiles)	36 (productos minerales no metálicos)
323, 324 (industrias del cuero)	371 (hierro y acero)
33 (madera y muebles)	372 (metales no ferrosos)
34 (papel e imprentas)	381 (productos metálicos)
351, 352 (productos químicos)	382 (maquinaria, exceptuando la eléctrica)
353, 354 (petróleo y carbón)	383 (maquinaria eléctrica)
355 (productos de caucho)	384 (material de transporte)

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), *Industry and Development. Global Report 1986 (ID/343)*, Viena, 1986, Publicación de la ONUDI, N° de venta: E.86.II.B.5.



## Cuadro 1

**PRODUCCION MUNDIAL DE LOS SISTEMAS  
TECNOLOGICOS DE INFORMACION**

*(Crecimiento estimado, 1986-1995)*

	Miles de millones de dólares <sup>a</sup>			Creci- miento anual medio (%)
	1986	1990	1995	
Equipos	224	353	621	12
Programas	84	74	433	20
Servicios de telecomunica- ciones y computacionales <sup>b</sup>	85	107	143	6
<b>Total</b>	<b>393</b>	<b>634</b>	<b>1 197</b>	<b>13</b>

Fuente: D.Kimbel, "Information technology: increasingly the engine of OECD economies", *The OECD Observer*, N° 147, agosto-septiembre de 1987, pp. 17 a 20.

<sup>a</sup>A los tipos de cambio vigentes en 1985.

<sup>b</sup>Equipo de telecomunicaciones exclusivamente para el sistema oficial.

A comienzos del decenio de 1980 y a nivel mundial la industria de la informática, en términos de valor de la producción, ya era similar a la industria siderúrgica o equivalente a un 60% de la industria automotriz. El subsector que muestra mayores perspectivas de crecimiento es el de los programas de computación. Examinemos ahora algunas actividades específicas.

a) La industria de los semiconductores.

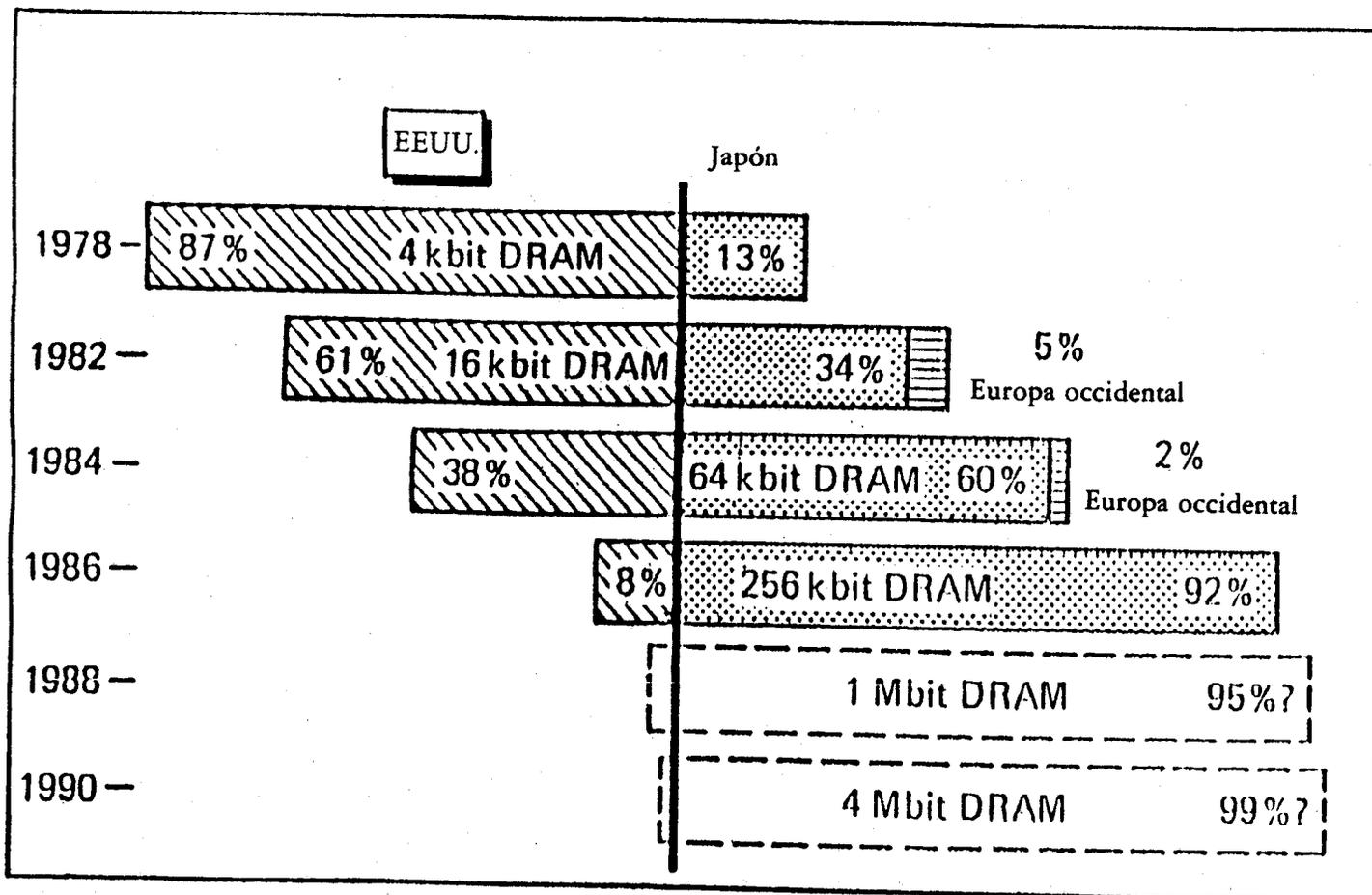
En 1984 la producción mundial de semiconductores alcanzó un valor de 30 mil millones de dólares, de los cuales 24 mil millones de dólares correspondieron a los circuitos integrados.<sup>9/</sup> El liderazgo en la producción es mantenido por los Estados Unidos, aunque el Japón está ganando terreno rápidamente. Europa Occidental figura en el tercer lugar (Véase el Gráfico 5). La comunidad del Silicon Valley distingue entre dos segmentos de mercado: uno está formado esencialmente por las memorias y microprocesadores, que son productos estandarizados y fabricados por millones de unidades; y el otro, que comprende circuitos integrados fabricados a pedido en grandes y en pequeñas cantidades, fabricados parcialmente a pedido y fabricados individualmente, para aplicaciones específicas. El primer segmento del mercado está altamente concentrado. Los costos de desarrollo tecnológico y de introducción de nuevos productos en el mercado son enormes y también lo son los costos de inversión para las instalaciones de producción, que se caracterizan por su elevado grado de automatización. La firma INTEL declaró que costó mil millones (one billion) de dólares trasladar el microprocesador 8086 de 16 bits desde el laboratorio a la fábrica y lanzar el producto al mercado. Una planta de obleas (wafers) de seis pulgadas con capacidad para colocar elementos de un micrón de dimensión mínima gira actualmente en torno a los 200 millones de dólares.<sup>10/</sup> En el otro extremo del mercado, las inversiones y costos de desarrollo son menores, pero el cambio tecnológico es también veloz y requiere una constante adaptación de los productores a las condiciones del mercado.

b) La industria de las computadoras

De manera similar a lo que ocurre con los semiconductores, el mercado mundial de las computadoras es atendido por empresas con sede en los Estados Unidos, el Japón y Europa Occidental. En el segmento de las computadoras grandes, (mainframes), domina la IBM, que en 1985 representó el 62% del mercado mundial.<sup>11/</sup> En este rubro, el éxito comercial de la empresa se basó, según afirman algunos expertos, en el acierto que significó la adopción de una arquitectura común para la serie 360 de máquinas.

Gráfico 5

**PARTICIPACION DE LOS ESTADOS UNIDOS, EL JAPON Y EUROPA OCCIDENTAL EN EL MERCADO MUNDIAL DE MEMORIAS DRAM<sup>a</sup>**



Fuente: Asociación de Ingenieros Alemanes (VDI), República Federal de Alemania.

<sup>a</sup> Dynamic random access memory (memoria dinámica de acceso directo).

La modernización de las redes de telecomunicación, basada en la convergencia de las tecnologías de computación y de transmisión de datos, implica la adopción de normas técnicas, de vastas consecuencias para la interconexión de los sistemas y la utilización de las distintas marcas de equipos. Así, el campo de lucha competitiva de los fabricantes de computadores grandes se ha trasladado a la normalización.

La IBM trata de imponer su arquitectura de redes de sistemas (Systems Network Architecture) por medio de convenios con instituciones nacionales de telecomunicación. En cambio, los competidores de la IBM se han agrupado en torno al proyecto de interconexión para sistemas abiertos (Open Systems Interconnect) de la Organización Internacional de Normalización. Varios gobiernos han intervenido en este proceso. Otras estrategias de empresas, y recientemente de países o agrupaciones políticas se centran en alcanzar la primicia en diferentes nuevos desarrollos tecnológicos. Entre estos se pueden mencionar la inteligencia artificial - equipos que pueden desempeñar determinadas funciones lógicas y reconocer imágenes - y la interacción "amistosa" entre máquinas y operadores, como la utilización de caracteres no romanos, lo que facilitaría la difusión de la computación en los mercados asiáticos, y la ejecución de operaciones "en paralelo", lo cual significa la superación del principio secuencial de Von Neumann en que se basaron las primeras generaciones de computadoras. <sup>12/</sup> En cuanto a las alternativas del mercado futuro, una posibilidad sería su evolución hacia un conjunto de "nichos" especializados, con lo cual perdería su actual carácter monolítico, debido al continuo descenso del costo de los componentes. Una tendencia de este mercado es la creciente cooperación de los fabricantes en el campo tecnológico, impulsada desde los años sesenta en el Japón por el Ministerio de Comercio Internacional e Industria, y en época más reciente, en Europa Occidental por la Comisión de las Comunidades Europeas. En el otro extremo del mercado se encuentran las computadoras personales que constituyen ya un bien de consumo masivo. En este segmento, algunos países en desarrollo, incluidos algunos latinoamericanos, han podido cavarse un nicho. Sin embargo, es un mercado también muy disputado como lo muestra el enfrentamiento entre el Brasil y los Estados Unidos con respecto a la ley de informática del primero. Es interesante notar que el mercado de los computadores personales fue creado originalmente por algunas pequeñas o medianas empresas. Entre ambos extremos se están introduciendo actualmente minisupercomputadoras que ya han alcanzado cierta difusión como estaciones de trabajo de los ingenieros de concepción y de diseño.

c) Equipos de telecomunicación

El sector de las telecomunicaciones, que por un largo período, mantuvo intacta su estructura, está sometido en la actualidad a una rápida transformación tecnológica y estructural. El desarrollo tecnológico de esta actividad está marcado por la introducción de la técnica digital en la conmutación y transmisión de datos y el reemplazo de los equipos electromecánicos por equipos electrónicos, basados estos últimos en la extensa utilización de circuitos integrados. La automatización de las operaciones manuales y de supervisión mediante computadoras y la oferta de nuevos servicios - télex, transmisión de imágenes, bancos de datos - completan este cuadro. Estos factores han contribuido a expandir enormemente la demanda de productos y servicios y han originado grandes inversiones tanto en las infraestructuras de redes y sistemas como en las industrias de equipos, e importantes adquisiciones de aparatos terminales por parte de los usuarios, sean empresas o particulares. A nivel mundial, los proyectos actualmente en marcha en infraestructuras de telecomunicación equivalen aproximadamente al valor de los activos de esta actividad económica. En 1985, sólo las empresas de telecomunicaciones invirtieron 80 mil millones de dólares en equipo.<sup>13/</sup>

La convergencia entre las tecnologías de las telecomunicaciones y de la computación ha dado un fuerte impulso a la integración y la cooperación entre los productores de equipos de telecomunicaciones, computadores, semiconductores y programas de computación. En los primeros años ochenta esta tendencia se intensificó, en particular entre los fabricantes de equipos de telecomunicación y de computadoras, dando origen a una ola de fusiones, empresas mixtas y otras formas de cooperación y concentración. Entre los factores de carácter técnico y económico que generan esta situación, figura en primer lugar el alza que experimentaron los costos inherentes al desarrollo de nuevos productos. En el caso de los conmutadores estos costos se multiplicaron por diez al pasar de la tecnología electromecánica a la digital. El gasto necesario para el desarrollo de una nueva generación de conmutadores digitales sería actualmente de alrededor de 500 a 1.000 millones de dólares.<sup>14/</sup> En segundo lugar, la mayoría de los fabricantes tradicionales de equipos de telecomunicación en los años setenta se abocaron al desarrollo de productos basados en las nuevas tecnologías e hicieron también las inversiones correspondientes en instalaciones de fabricación. De esta manera se gestó una capacidad excedente que caracteriza el decenio de 1980.

Los mercados de los países en que existen fabricantes establecidos de equipos de telecomunicación son tradicionalmente "mercados protegidos". El mecanismo es simplemente el vínculo de lealtad que une a los fabricantes con las administraciones de correos y telégrafos como resultado de una relación entre

proveedores y clientes mantenida durante prolongados períodos de tiempo. Algunos países han abolido o restringido el monopolio de servicio de esas administraciones y, a raíz de la adopción de las medidas mencionadas se está produciendo una apertura gradual de los mercados y un aumento de la competencia internacional. Estas transformaciones del mercado mundial son otro factor que ha impulsado la integración de la industria de equipos de telecomunicación a nivel mundial.

La promoción comercial en los países que no tienen una industria propia de equipos de telecomunicación es otro camino que recorren los fabricantes internacionales para captar nuevos mercados.

d) La automatización industrial

La automatización industrial es otro campo en que se proyectarán el desarrollo tecnológico y el cambio estructural de los años noventa. Este campo incluye un conjunto de nuevos equipos y sistemas de producción que se aplican básicamente a la propia industria de bienes de capital y que consisten en máquinas herramientas de control numérico (CN), robots industriales, sistemas flexibles de fabricación (FMS), sistemas de diseño computarizado (CAD), fabricación con ayuda de computadoras (CAM) y sistemas computarizados de fabricación integral (CIM) así como y, a futuro, la fábrica automática.<sup>15/ 16/ 17/</sup>

Todas estas innovaciones tienen en común la aplicación de la microelectrónica y de la computadora, pero se encuentran en diferentes etapas del proceso de difusión (Véase el Cuadro 2).

Los tornos y los centros de mecanizado de control numérico son las innovaciones que han alcanzado mayor difusión y están entrando en la etapa de madurez. La mayoría de los robots de fabricación y el CAD aplicado al diseño de componentes electrónicos también se caracterizan por una difusión bastante amplia, aunque no han llegado al final de la etapa de crecimiento. Los robots de manipulación están a punto de entrar en esta etapa mientras que las células de fabricación flexibles (FMC) y las rectificadoras con CN están en una posición más atrasada. El CAD aplicado al diseño y la ingeniería mecánica está en la mitad de la etapa introductoria. Los sistemas de fabricación flexibles (FMS) están más atrás y los robots de montaje acaban de ingresar a la etapa introductoria.

La información estadística disponible respecto de algunos países industriales - Japón, Suecia y el Reino Unido - indica que a principios del decenio de 1980 las máquinas herramientas de CN y los robots constituyeron hasta un 20% de la inversión en maquinaria y equipo de la industria de bienes de capital.<sup>18/</sup> En la misma época la participación de las unidades de CN en la

Cuadro 2

**AUTOMATIZACION INDUSTRIAL: ALGUNOS PRONOSTICOS  
DE APLICACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS**

	Situación en 1984	1985- 1986	1987- 1990	1991- 2000	2001 en adelante
<b>CAD<sup>a</sup></b>					
Terminales microcomputarizados de bajo costo y gran potencia para: <sup>b</sup>					
a) diseño electrónico	△	○	□		
b) diseño mecánico		△	○	□	
<b>ROBOTS INDUSTRIALES</b>					
Visión tridimensional en ambientes estructurados que se concibieron para facilitar la tarea de observación	△ ○		□		
Visión tridimensional en ambientes no estructurados y complejos que no se concibieron para facilitar la tarea de observación			△	○	□
<b>FMS<sup>c</sup></b>					
a) producción de piezas cilíndricas	△ ○			□	
b) producción de piezas metálicas laminadas	△ ○			□	
c) ensamblaje mecánico tridimensional	△			○ □	
d) ensamblaje electrónico	△ ○		□		
<b>CIM<sup>d</sup></b>					
Normalización de interfaces entre una amplia gama de dispositivos computarizados en una fábrica integral			△	○	□
Fábricas computarizadas que pueden programarse día a día y cuyo manejo y funciones de diseño están a cargo de pocas personas					△

Fuente: Análisis realizado por la Office of Technology Assessment (OTA) y recopilación de datos suministrados por especialistas en tecnología (Véase la nota <sup>13</sup>).

<sup>a</sup> Computer-assisted design (diseño computarizado).

<sup>b</sup> Los terminales microcomputarizados para el diseño mediante computador se venden actualmente en el mercado, pero según el criterio de los técnicos consultados por la Oficina de Evaluación Tecnológica (Office of Technology Assessment, OTA) del Congreso de los Estados Unidos, dichos terminales carecen de la potencia suficiente o no son lo bastante baratos para una variada utilización.

<sup>c</sup> Flexible manufacturing systems (sistema de fabricación flexibles). Casi todos los sistemas de fabricación flexibles actualmente en uso se utilizan para fabricar piezas prismáticas (por ejemplo, bloques de motores), que son aquéllos cuya configuración externa consiste primordialmente en superficies planas. Las proyecciones en este rubro se refieren a los sistemas de fabricación flexibles para utilizaciones muy diferentes: a) la fabricación de piezas cilíndricas, como rotores y ejes accionados (o "piezas de rotación", en la jerga de los mecánicos, puesto que generalmente se hacen en tornos); b) estampado y doblado de piezas metálicas laminadas, como tableros de carrocerías de autos; c) ensamblaje (a diferencia de la fabricación de piezas individuales) de productos tridimensionales, como motores, y d) ensamblaje de dispositivos electrónicos, como tarjetas de circuitos impresos. Aunque actualmente hay máquinas para colocar automáticamente piezas electrónicas en las tarjetas de circuitos impresos, un sistema de fabricación flexible integraría los dispositivos de colocación con los equipos de soldadura y verificación.

△ : solución en laboratorios.

○ : primeras aplicaciones comerciales.

□ : solución amplia y fácilmente disponible (que requiere un mínimo de técnica especializada para cada aplicación).

<sup>d</sup> Computer integrated manufacturing (sistemas de fabricación computarizados en forma integral).

producción total de máquinas herramientas representaba un 30% en términos aproximados en el Japón, Suecia y los Estados Unidos y fluctuaba entre un 30 a 45% según el año, en el caso del Reino Unido. <sup>19/</sup> Se ha estimado que actualmente el mercado mundial de equipos y servicios de automatización industrial supera los 35 000 millones de dólares y estaría expandiéndose a un ritmo discreto. <sup>20/</sup> Sin embargo, las estimaciones sobre la dimensión del mercado varían bastante entre las diferentes fuentes debido fundamentalmente a diferencias de concepto sobre el ámbito de la automatización industrial.

En los años setenta, surgieron expectativas desmesuradas sobre las perspectivas de este mercado. Numerosas empresas grandes y pequeñas - trataron de establecerse o calificarse como productoras de equipos de automatización, pero, al no cumplirse las expectativas, muchas de ellas se vieron obligadas a abandonar sus proyectos o fueron absorbidas por competidores más afortunados o mayores.

El equipo de producción, que incluye las máquinas herramientas, representa el grueso del mercado de automatización industrial y supera ampliamente la demanda de equipos de computación vinculada en forma directa o indirecta al proceso de producción. En los Estados Unidos los porcentajes correspondientes serían 60% para el equipo de producción y 25% para el de computación.

Un estudio de la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso de los Estados Unidos caracterizó el mercado de la automatización industrial en los siguientes términos: <sup>21/</sup>

Primero, los usuarios potenciales de equipos y servicios de automatización industrial se han mostrado renuentes a adquirirlos o inhabilitados para hacerlo, ya que consideran que las tecnologías que se comercializan no se adaptan a sus necesidades. Segundo, la ingeniería de sistemas es, junto con otros servicios, un aspecto fundamental de la comercialización de los productos de la automatización industrial mientras que su fabricación desempeña un papel más bien secundario. Tercero, los vendedores tienden a comercializar conjuntos o distribuir productos y servicios (hardware y software) elaborados por varias firmas. Cuarto, tanto las empresas grandes como las pequeñas tuvieron un papel destacado en el desarrollo del mercado de la automatización industrial. Quinto y último, los gobiernos han ejercido una gran influencia en el desarrollo de estos mercados.

Mientras que en conjunto este mercado está creciendo a un ritmo más bien moderado, se observan notables desviaciones de este comportamiento medio al considerar distintos productos y áreas geográficas. Según los pronósticos de una firma consultora especializada, el mercado europeo de sistemas de fabricación flexible estaría creciendo a un ritmo anual de 30%. El Japón y

la República Federal de Alemania, que son actualmente los mayores productores mundiales de máquinas herramientas, muestran en los últimos cuatro años un fuerte incremento de su producción de estos equipos (Véase gráfico 6). Esta tendencia posiblemente sea compartida y tal vez sostenida por las máquinas herramientas de CN.

Una característica de los años ochenta es el aumento de la integración y de la cooperación entre los fabricantes de componentes necesarios para la automatización industrial. Como en los otros campos tecnológicos que se examinaron, estas acciones sobrepasan en muchas ocasiones las fronteras nacionales. Además, pueden ser de carácter temporal (consorcios de suministro, por ejemplo) o permanente (fusiones, empresas conjuntas o simplemente adquisiciones). Así, General Electric y FANUC, el mayor fabricante japonés de robots industriales, acordaron recientemente agrupar sus actividades en el campo de los equipos de control electrónico. La IBM estableció un acuerdo de empresa mixta (joint venture) con Dassault, la compañía aeroespacial francesa, para comercializar con su propio nombre sistemas CAD/CAM diseñados por la segunda.

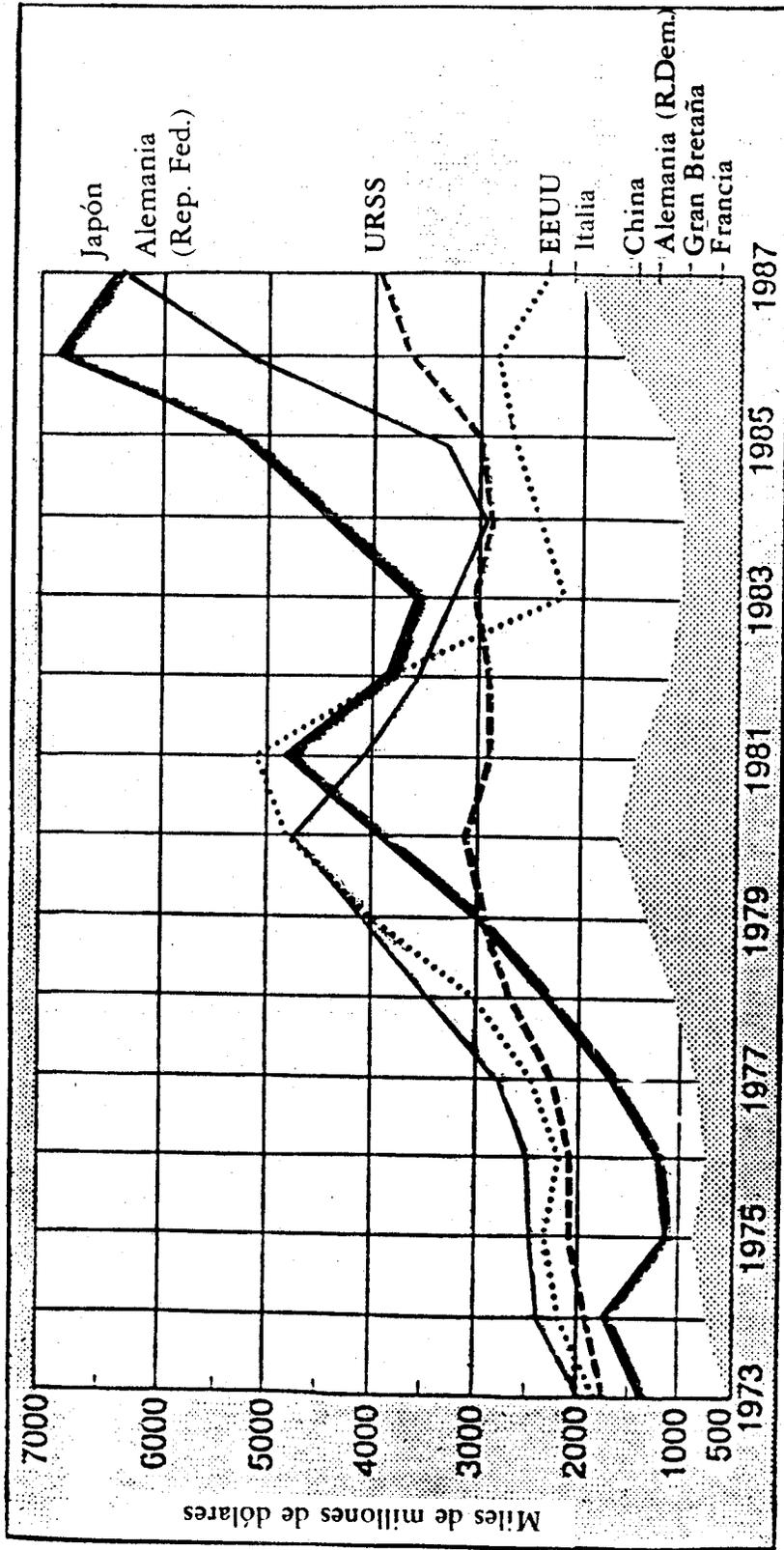
Las nuevas tecnologías de automatización industrial se han difundido también en los países llamados "de industrialización reciente" del mundo en desarrollo. Así lo muestran diversas investigaciones que indican la situación que prevalecía a principios de los años ochenta en la Argentina, el Brasil, la India y la República de Corea en materia de máquinas herramientas de CN, robots industriales y sistemas de diseño computarizado (Véase el Cuadro 3) 22/ a 27/

Al comparar las dotaciones de equipos de estos países con las de algunos países industriales puede comprobarse el avance de los primeros en materia de automatización industrial, que se manifiesta más claramente al comparar la intensidad de uso de las nuevas tecnologías tomando en cuenta el tamaño que tiene la industria de bienes de capital en los diferentes países. En este sentido, la República de Corea está prácticamente a la altura de los países industriales con los que se le compara: los Estados Unidos, la República Federal de Alemania, el Reino Unido y Suecia. Al mismo tiempo, los países en desarrollo mencionados, a los que podría agregarse Taiwán están incursionando en la producción de máquinas herramientas de CN y equipo de computación. 28/

En esta oportunidad no examinaremos los acontecimientos de los demás campos tecnológicos nuevos o de punta, tales como los nuevos materiales, así como la tecnología aeroespacial y la aeronáutica.

Gráfico 6

**PRODUCCION DE MAQUINAS HERRAMIENTAS DE  
LOS PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES**



Fuente: Asociación de Ingenieros Alemanes (VDI), República Federal de Alemania.

## Cuadro 3

INDICADORES DE LA INTENSIDAD DE USO DE BIENES DE CAPITAL  
BASADOS EN LA APLICACION DE LA MICROELECTRONICA<sup>a</sup>*(Situación a principios del decenio de 1980)*

Tecnología	Argen- tina	Brasil	India	Corea	Alemania, República Federal	Suecia	Reino Unido	Estados Unidos
CAD <sup>b</sup>	3	1	8	38	6	33	32	47
NCMT <sup>c</sup>	103	67	118	804	658	809	1 302	729
Robots	...	4	6	21	74	293	91	57

Fuente: Ch. Edquist y otros, "Automation in engineering industries of India and Republic of Korea against the background of experience in some OECD countries", *Economic and Political Weekly*, Vol. XX, Nº 15, 13 de abril de 1985.

<sup>a</sup>Número de las tecnologías respectivas dividido por el valor agregado en el "Sector de maquinaria y material de transporte" en 1980 (a precios de 1975).

<sup>b</sup>Computer-aided design (diseño computarizado).

<sup>c</sup>Numerically controlled machine tools (máquinas herramientas de control numérico).

Sin embargo, los campos tecnológicos e industriales examinados - tecnologías de información, semiconductores, computadores, telecomunicaciones y automatización industrial, permiten reconocer algunos rasgos comunes de la reestructuración industrial que descansa en la innovación tecnológica. En primer lugar, los nuevos inventos y progresos tecnológicos crearon expectativas de mercado que muchas veces no se cumplieron. Este hecho, unido a los crecientes costos de investigación y desarrollo así como de introducción de un nuevo producto al mercado ha tenido una marcada influencia sobre la dinámica de las empresas involucradas. La configuración del mercado evoluciona con gran velocidad tanto por la cantidad de empresas que entran en el mercado y salen de él como por las adquisiciones, las fusiones y las distintas formas de cooperación entre empresas. Esta dinámica es estimulada por la convergencia de tecnologías de distinto origen en innovaciones importantes y la necesidad de ofrecer a los usuarios potenciales soluciones integradas o sistemas que respondan a sus requerimientos y capacidad interna de innovación. La función que desempeñan en este proceso los programas (software) y, en otros términos, la industria de los servicios suele ser crucial. En segundo lugar, tanto en el empeño de aglutinar capacidades tecnológicas e industriales diversas como en el esfuerzo de penetrar mercados externos, la cooperación transnacional tiende a adquirir una dimensión cada vez mayor y da origen a importantes flujos de productos, servicios y capitales entre empresas al margen de las transacciones comerciales corrientes. Tercero, en el mercado de las nuevas tecnologías intervienen además de las grandes firmas, una serie de otros agentes, entre ellos la pequeña y mediana empresa, los nuevos empresarios, las universidades y los institutos de investigación. En particular, son frecuentes los casos en que una empresa pequeña o nueva encabeza el desarrollo de un nuevo producto y su introducción en el mercado, originando o explotando "un nicho". Sin embargo, las ventajas adquiridas en virtud de ser el primero no son duraderas. Los nichos que crecen son indefectiblemente invadidos por competidores, entre los cuales figuran incluso firmas grandes, que buscan oportunidades de diversificación. El papel que les cabe a las universidades y los institutos de investigación tanto en la generación de nuevos conocimientos y tecnologías como en la formación de recursos humanos es igualmente destacable. Cuarto, la aplicación industrial de las nuevas tecnologías se difunde también entre los países de industrialización reciente. Algunos países de este grupo muestran una intensidad de uso industrial de las innovaciones que los sitúa en un lugar respetable en el concierto internacional. Además, algunos países están incursionando en la producción de los productos tecnológicos y comienzan a hacer su aparición en el mercado mundial. Un conjunto más reducido de países en desarrollo, entre los cuales destaca la República de Corea, están haciendo esfuerzos para establecer una capacidad tecnológica propia. Por último, los gobiernos se constituyen en jueces y partes de este proceso en

todos los países involucrados si bien el grado de intervención y las estrategias varían considerablemente de acuerdo con las tradiciones institucionales y los objetivos de cada país o comunidad económica.

#### 4. Algunos aspectos de las estrategias industriales y tecnológicas de los países desarrollados y de los países en desarrollo

Uno de los principales objetivos estratégicos de los países desarrollados y de un conjunto creciente de países en desarrollo es mantener o acrecentar la capacidad competitiva de su industria tanto en el mercado mundial como en sus mercados internos. Una parte sustancial del comercio mundial de manufacturas consiste en maquinaria y equipo, categoría en la que se encuentra un grupo importante de los productos tecnológicamente avanzados. En consecuencia, las estrategias que apuntan al fortalecimiento de la competitividad industrial tienen que ver en buena medida con la industria de bienes de capital y con la innovación tecnológica que se materializa en ella y a través de ella. El grado de coherencia y los métodos de las estrategias que se aplican varía considerablemente según los distintos países y zonas económicas. 29/ a 33/

A continuación trataremos de identificar algunos rasgos comunes y distintivos de las estrategias aplicadas por algunos países y zonas económicas, en particular en cuanto a sus alcances y repercusiones para la reestructuración y el desarrollo de la industria de los bienes de capital.

##### a) La estrategia voluntarista del Japón

El Japón se distingue por la posición que ha conquistado como exportador mundial de manufacturas y también por sus avances en el campo tecnológico.<sup>34/</sup> Sin embargo, es posible hacer dos acotaciones. En primer lugar, la capacidad competitiva y eficiencia económica no son generales, sino que se concentran en determinados sectores. La segunda observación es que el mercado japonés aparece bastante impenetrable a los productos de sus competidores en el mercado mundial no obstante los indiscutibles progresos que se han logrado últimamente en relación con su apertura. A grandes rasgos, dos parecen ser los factores a que se puede atribuir el éxito de la estrategia del Japón: la cohesión del sistema económico y social y la eficacia de un método que descansa en la concertación entre los actores. La cohesión del sistema japonés no reside únicamente en la unidad social y cultural del país sino, y tal vez de manera preponderante, en la organización de su aparato de producción y distribución. El grado de concentración de la industria japonesa es extremadamente alto: entre los diez primeros grupos industriales del mundo seis son japoneses. Esta concentración

se refuerza aún más por el carácter piramidal de la industria del Japón, dentro de la cual el 65% de las pequeñas y medianas empresas son subcontratistas y por lo tanto dependientes de las empresas grandes. Además, los grandes grupos industriales están ligados a sociedades comerciales ("sogo shosha") que llevan a cabo más de la mitad del comercio exterior del país. Por último, estas sociedades controlan gran parte del sistema de distribución interna del Japón. Cabe señalar que la cohesión entre las empresas japonesas se manifiesta frente a sus competidores externos, ya sea en los mercados internacionales o en el interno, sin menoscabo de su lucha competitiva en este último mercado. La cohesión del sistema económico japonés explica también la eficacia de su concertación. Esta práctica implica la participación de un conjunto de actores (industria, gobierno, universidades e institutos de investigación) en la definición y realización de objetivos específicos de desarrollo industrial y tecnológico. En sus orígenes la concertación fue concebida como un mecanismo temporal, de reconstrucción económica del país. En la primera fase se incluyeron los sectores básicos: carbón, siderurgia, construcción naval y sector eléctrico; luego se enfocaron sectores "estratégicos", entre ellos las industrias mecánicas y electrónicas, además de la industria automotriz y petroquímica. Actualmente, los programas sectoriales se complementan con políticas más globales, entre las cuales se podría mencionar la elaboración de "visiones", o sea, una especie de pronóstico sobre las perspectivas a largo plazo de la industria japonesa. Además se ha reforzado la promoción de las exportaciones mediante la creación de un organismo especializado, la Organización del Comercio Exterior del Japón y la adopción de medidas fiscales. Por su parte, la política industrial se caracteriza por su especificidad. Cada cinco ó seis años se realiza una investigación sobre las tendencias de los desarrollos tecnológicos globales, luego se definen los objetivos industriales y finalmente se ponen en marcha proyectos específicos. Estos proyectos van encaminados al desarrollo de las nuevas tecnologías en su fase precomercial. Las empresas interesadas participan mancomunadamente en forma de asociaciones temporales bajo la coordinación y el apoyo financiero del Ministerio de Comercio Internacional e Industria. Actualmente se llevan adelante proyectos relacionados con electrónica profesional, telecomunicaciones, informática de oficina y tecnología aeroespacial para mencionar sólo algunos. Una de las últimas creaciones en materia de políticas industriales es la de los "tecnopolos" que fue anunciada por el Ministerio antes mencionado en 1980. Con esta iniciativa se procura organizar el desarrollo industrial del Japón en torno a un conjunto de 19 polos tecnológicos, para lo cual se han definido prioridades y medidas específicas en cada caso.

b) El esfuerzo de recuperación industrial de los Estados Unidos

En los Estados Unidos existe preocupación por la erosión que ha sufrido su liderazgo tecnológico en el mundo.<sup>35/ 36/</sup> Una de las evidencias de esta situación es la penetración cada vez mayor en su mercado interno de productos tecnológicamente avanzados. Numerosos estudios realizados en el país indican que el desafío proviene más de Japón que de Europa Occidental. Curiosamente, la mayoría de los adelantos tecnológicos nuevos han tenido su origen en los Estados Unidos mientras que el Japón parece mostrar mayor capacidad de convertir esos adelantos en éxitos comerciales. Tradicionalmente los Estados Unidos han rechazado la idea de una política industrial y tecnológica y de una coordinación nacional de los esfuerzos de los protagonistas, con la excepción de un breve período durante la segunda guerra mundial. Sin embargo, se han impulsado programas de investigación y desarrollo tecnológico por intermedio de una serie de organismos federales y uno de los más importantes es, sin duda, el administrado por el Departamento de Defensa. Algunos analistas y personalidades han atribuido la erosión de la situación competitiva de la nación a esta dispersión de las políticas industriales y tecnológicas del gobierno federal. Sea como fuere, el país ha comprometido en la actualidad esfuerzos de gran magnitud, encaminados a restablecer su posición competitiva. Las distintas medidas adoptadas a nivel gubernamental o por las empresas se relacionan con las políticas macroeconómicas y, en particular, las fiscales, el esfuerzo de investigación y desarrollo, la cooperación industrial, la política comercial y el relajamiento de la reglamentación normativa. La política macroeconómica y fiscal ha tendido a incentivar las inversiones de las empresas. Uno de los efectos más significativos de estas medidas, además de la recuperación de las tasas de inversión, ha sido una acelerada generación de fondos de capital de riesgo que faciliten la creación de nuevas empresas en el campo tecnológico. El esfuerzo de investigación y desarrollo de la economía norteamericana se ha incrementado durante los años ochenta al punto que se situaba en 1985, con un 2,8% del PIB en un nivel superior a lo invertido por la República Federal de Alemania, Francia y el Japón, en conjunto. Por otra parte, la National Cooperative Research Act (Ley Nacional de Investigación Cooperativa) del año 1984, atenuó el alcance de la legislación antimonopólica con el objeto de facilitar la cooperación tecnológica entre empresas y, a la vez, creó incentivos fiscales para mejorar las condiciones de financiamiento de los proyectos cooperativos. En el terreno de la cooperación industrial, se han multiplicado los acuerdos entre empresas norteamericanas y de otra nacionalidad en particular con las japonesas. Inicialmente estos acuerdos surgieron en la industria automovilística para después difundirse a los sectores de alta tecnología como ya vimos anteriormente. En el campo de la política comercial, Estados Unidos está endureciendo sus posiciones tanto en el seno del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y

Comercio (GATT) - liberalización del intercambio de servicios- como en sus negociaciones bilaterales con aquellos países con los que mantiene relaciones comerciales. Con frecuencia, los objetivos de negociación conciernen directamente a las industrias de avanzada, como las de semiconductores y telecomunicaciones en el caso del Japón y las de equipos de informática en el caso del Brasil. Por último, la supresión o el relajamiento de la reglamentación en especial, en el campo de los servicios de transporte, las telecomunicaciones y los servicios financieros ha sido otra medida orientada a aumentar la competitividad de la industria norteamericana.

Uno de los ejemplos más recientes del tipo de medidas que se están adoptando es la creación de SEMATECH, un consorcio de investigación y desarrollo establecido por la industria norteamericana de semiconductores conforme a los lineamientos de la Cooperative Research Act. El presupuesto anual de 200 millones de dólares va a ser asumido por partes iguales entre la industria y el gobierno. La misión de la institución se centrará en la investigación de tecnologías avanzadas de fabricación.

La Comisión de las Comunidades Europeas considera en un documento reciente que la estrategia norteamericana podría ser altamente eficaz, ya que tendría el mérito de combinar medidas horizontales de fortalecimiento de la industria con la creación de condiciones que permitirían enfocar objetivos industriales y tecnológicos específicos a través de una administración más precisa y más concentrada de la investigación en materia de defensa.

### c) La renovación del dinamismo industrial europeo

Los países europeos se han visto enfrentados con estrategias industriales mantenidas con gran determinación por los principales países con los que comercian. Actualmente todos los países industrializados intervienen en la promoción del desarrollo industrial y a tal fin aplican una multiplicidad de instrumentos tanto de carácter financiero como no financiero. El nivel global de los apoyos públicos a la industria es al parecer bastante similar entre los distintos países europeos y sus competidores industriales. Las diferencias radican básicamente en la especificidad de las medidas, como lo muestran los casos del Japón y de los Estados Unidos. En los países europeos, el apoyo a la industria ha sido tradicionalmente subordinado a objetivos de carácter general. En los últimos años, se asignó una importancia preponderante a la reestructuración de las industrias en declinación, siendo la construcción naval uno de los ejemplos más notorios dentro de la industria de los bienes de capital.

En la actualidad el proceso de ajuste se ha completado en gran parte y la intervención de las autoridades se desplaza paulatinamente desde las medidas sectoriales hacia las medidas de fomento industrial más general.

Además, aumenta en forma significativa el monto de los incentivos destinados al fomento de la investigación y el desarrollo. Por otra parte, los incentivos a la industria de los países europeos siguen estando subordinados en alto grado a objetivos sociales y regionales. En particular, varios países miembros de la comunidad mantienen actualmente programas dirigidos a combatir el desempleo y generar puestos de trabajo. La atención otorgada a estos programas se considera plenamente justificada ante la dimensión del problema ocupacional que afecta a las economías europeas.

Aparte de estas características generales de las estrategias industriales de los países de Europa Occidental se pueden señalar cuatro tendencias en planos más específicos: reorientación de las políticas nacionales en beneficio de la industria, desarrollo de políticas europeas, fortalecimiento de la cooperación industrial tanto entre las empresas europeas como con las del exterior y una mayor participación de los actores sociales en el proceso de reestructuración industrial. En cuanto a la reorientación de las políticas nacionales, en primer lugar se puede señalar que después de una tendencia general hacia el aumento de la intervención pública que caracterizó la actuación de los países europeos en el último decenio, actualmente se distingue un movimiento decididamente orientado hacia el fortalecimiento de los mecanismos de competencia. En segundo término, dentro de los objetivos regionales y sociales se otorga una prioridad cada vez mayor a las industrias que tienen un potencial de crecimiento o sea las tecnológicamente avanzadas.

El desarrollo de las políticas comunitarias europeas es muy evidente en los últimos años, aunque el gasto financiero de la Comunidad en beneficio de la industria no supera el 1% de los gastos de los estados miembros. Señales de esta evolución son el fortalecimiento del mercado interno de la Comunidad, en particular la voluntad política de abrir las compras estatales a la competencia comunitaria. Además se han dado pasos firmes en dirección al establecimiento de una comunidad tecnológica europea mediante una serie de proyectos específicos: ESPRIT (Programa estratégico europeo de investigación y desarrollo en el sector de las tecnologías de información), RACE (Investigación y desarrollo en materia de tecnología avanzada de comunicaciones para Europa), BRITE (Investigación básica en tecnologías industriales para Europa), EUREKA (Agencia europea para la coordinación de la investigación, en la que participan además de los países de la Comunidad Económica los de la Zona Europea de Libre Intercambio) y COMETT, un mecanismo para promover el intercambio transnacional entre la industria y la universidad.

También cabe mencionar en el terreno de las políticas comunitarias europeas el amplio consenso a que se está llegando entre las empresas en el sentido de incorporar una dimensión europea a las políticas nacionales y a las estrategias de las empresas. Lo más importante es que las declaraciones hechas en una serie de foros han sido rápidamente puestas en práctica, por ejemplo en el campo de la cooperación industrial. El fortalecimiento de esta cooperación se hace evidente por la multiplicación de los acuerdos entre empresas ya sea en el marco de programas públicos, como ESPRIT, o como parte de operaciones netamente privadas. La última de las tendencias mencionadas inicialmente es la que señala una mayor participación de los actores sociales en la reestructuración industrial. Ha habido una evolución en el comportamiento de la mano de obra y una nueva disposición de cooperación entre los actores sociales. En particular, se observa en Europa un aumento del esfuerzo de formación de recursos humanos y una mejor adaptación de él a las necesidades de la industria y de las nuevas tecnologías. A ello se agrega una creciente participación de los actores sociales en la adaptación de las organizaciones industriales, especialmente en lo relativo a la introducción de las nuevas tecnologías en las empresas.

d) El surgimiento de la zona del Pacífico

A los tres centros industriales del mundo occidental se está agregando un nuevo polo: la zona del Pacífico asiático dentro de la cual se incluyen Filipinas, Hong Kong, Indonesia, Malasia, la República de Corea, Singapur, Tailandia y Taiwan. Esta zona se ha caracterizado por un rápido crecimiento económico, sobre todo por el aumento de sus exportaciones, en el último período y muestra perspectivas de continuar con un elevado ritmo de crecimiento en el próximo decenio. Según proyecciones del Organismo de Planificación Económica del Japón, la tasa anual de crecimiento económico se situaría en torno a un 4%, lo cual señalaría un buen desempeño en comparación con las perspectivas a mediano plazo de las otras zonas económicas.

El surgimiento de esta zona económica reviste especial importancia para América Latina. Ambas zonas tienen a los Estados Unidos como uno de los principales países con los que mantienen relaciones comerciales, disponen de abundante mano de obra, exportan tanto materias primas como productos manufacturados y, por lo tanto son competidores en el mercado norteamericano. Por otra parte, algunos países latinoamericanos también bordean la cuenca del Pacífico y una cooperación con los países del este asiático podría plantearse en el futuro como una nueva opción de sus esfuerzos de relacionamiento económico.

El mejor ejemplo del vigor con que la zona del Pacífico se proyecta internacionalmente lo constituye la República de Corea. Este país ha obtenido resultados económicos realmente impresionantes. Sólo indiquemos que entre los años 1963 y 1983 su producto per cápita aumentó a una tasa media de 6,5% y que en el período 1973 -1983 sus exportaciones se incrementaron en un 15% anual. 37/ Gracias al mantenimiento de sus buenos resultados en materia de exportaciones en los últimos años, el país pudo incluso reducir su deuda externa de 47 000 millones de dólares a fines de 1985 a 35 000 millones de dólares a fines del año pasado. 38/

La estrategia industrial de la República de Corea se distingue por su carácter extremadamente voluntarista. Uno de los aspectos es la protección elevada del mercado interno como parte de una política deliberada de sustitución de importaciones. A pesar de una cierta liberalización del comercio exterior puesta en práctica recientemente a raíz de presiones ejercidas por los principales países con los que comercia, subsisten todavía numerosas restricciones cuantitativas o simplemente prohibiciones.

Un segundo rasgo de la economía coreana es su elevado grado de concentración: la producción industrial del país es controlada, en lo esencial, por 50 grupos empresariales y nueve firmas comerciales realizan más de la mitad de las exportaciones. En tercer lugar se puede mencionar el alto nivel de educación de la población, lo cual facilita la adopción de tecnologías modernas. Por último, la intervención de las autoridades es directa tanto a través de medidas administrativas como por medio de un control de los circuitos financieros.

En su conjunto, la zona del Pacífico se caracteriza por la rápida progresión y la intensidad de su intercambio comercial con los Estados Unidos 39/ y el Japón. El nivel de intercambio de esta zona con los Estados Unidos ya sobrepasa en la actualidad el del conjunto de los países europeos con dicho país y en 1995 podría representar el doble de ese intercambio. Un fortalecimiento de la capacidad competitiva de la zona del Pacífico podría provenir en el futuro de una intensificación de la cooperación económica entre sus miembros, como ya tiene lugar en forma de inversiones extranjeras directas que desde hace algún tiempo realiza el Japón en los países de la zona y que últimamente se originan también en algunos países de industrialización reciente de la propia zona. Además de la República de Corea, algunos otros países y economías han incursionado en la fabricación de bienes de capital tanto tradicionales como basados en las nuevas tecnologías. Taiwán exporta máquinas herramientas y junto con Singapur ha entrado en el mercado mundial de los computadores personales y otros equipos electrónicos aprovechando la experiencia ganada en artículos electrónicos de consumo masivo como los televisores. 40/

Naturalmente, la presencia del Japón en esta zona es también un factor de peso, tanto por razones de proximidad geográfica y cultural como por motivos de complementariedad económica e industrial.

Por razones geográficas, estratégicas e históricas la zona del Pacífico tiene vínculos privilegiados con los Estados Unidos y el Japón. Este hecho y la posibilidad de una cooperación más intensa entre los propios países acrecientan aún más su potencial competitivo en el mercado mundial. El Japón también podría beneficiarse ampliamente del crecimiento de la zona debido a que intercambia con ella maquinaria y componentes a cambio de materias primas y alimentos. Esta situación constituye motivo de preocupación para los países europeos no solamente por tener que enfrentar un nuevo competidor en el mercado mundial sino también por la protección del mercado interno puesta en práctica por los países de la zona.

e) Resumen de las estrategias de reestructuración industrial de los distintos países y zonas económicas

Hemos examinado algunos aspectos de las estrategias de reestructuración industrial de los Estados Unidos, la Comunidad Europea, el Japón y la zona del Pacífico, en particular en el ámbito de los bienes de capital. Podemos intentar ahora sacar algunas conclusiones:

En primer lugar, aunque las distintas estrategias se diferencian por el grado de intervención estatal, la responsabilidad principal de mantener la competitividad internacional de un país recae en las empresas. Esto no resulta extraño si se considera que todos los casos corresponden a países que básicamente adhieren al sistema de economía de mercado. Sólo en el campo de la seguridad nacional esta responsabilidad se atenúa por la intervención de los departamentos de defensa de los respectivos gobiernos. Esta situación se da especialmente en los Estados Unidos y, en menor grado, también en otros países desarrollados. En segundo término, surge la concertación entre los distintos actores - fundamentalmente empresas y gobiernos, a los que se agregan sindicatos, universidades y centros de investigación - como elemento central de las distintas estrategias. Estas no son estrategias de los gobiernos o autoridades políticas sino verdaderas estrategias nacionales y en el caso europeo, además comunitarias. Lo que determina el éxito de un país o una región económica no es la importancia relativa de las competencias públicas frente a las responsabilidades privadas sino más bien la unión íntima del conjunto de los agentes económicos en la selección de los objetivos y la coherencia de sus comportamientos para alcanzar esos objetivos.

Por otra parte, es justo reconocer que la formulación y puesta en práctica de las estrategias envuelve, en una primera instancia, a las grandes empresas. En algunos casos, las autoridades económicas tratan de contrapesar la influencia de las grandes empresas por medio de políticas específicas en beneficio de la pequeña y mediana empresa. En tercer lugar, la adhesión al sistema de economía de mercado no ha impedido ni la aplicación de políticas de reestructuración industrial ni la intervención gubernamental en los países desarrollados cuando los hechos así lo han exigido. En Europa la desocupación estructural ha sido uno de los motivos de ese proceder. El avance de los países que destacan por su voluntarismo ha provocado un debate en los países de sistemas liberales y en determinados casos ha proporcionado la justificación para la adopción de políticas específicas. Por último, entre los distintos instrumentos de política utilizables - política de protección, promoción de exportaciones, subsidios a la producción y a las inversiones- adquiere cada vez mayor importancia el fomento del desarrollo tecnológico y la innovación industrial, así como la formación y capacitación de recursos humanos.

Notas

- 1/ Centre d' Etudes Prospectives et d' Informations Internationales (CEPII), Economie Mondiale: la montée des tensions. Paris, 1983.
- 2/ Fondo Monetario Internacional (FMI), Excerpt from Forthcoming World Economic Outlook, Washington D.C., Abril 1988.
- 3/ CEPAL, Restricciones al desarrollo sostenido en América Latina y el Caribe y Requisitos para su Superación (LC/G.1488 (SES 22/3), Rev. 1 Santiago de Chile, 1988.
- 4/ CEPII, op. cit.
- 5/ Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI), Industry and Development, Global Report 1986. (ID/343), Viena 1986, Publicación de la ONUUDI, No. de venta: E 86.II.B.5.
- 6/ Véase la modificación que la crisis ha producido en el perfil industrial de los países latinoamericanos en División Conjunta CEPAL/ONUUDI de Industria y Tecnología, "La crisis industrial de los ochenta", en Industrialización y Desarrollo Tecnológico, Informe No. 3, Santiago de Chile, CEPAL, noviembre 1986, p. 7 a 18.
- 7/ P. Bastos Tigre, "Las tendencias internacionales en la electrónica, en La tercera revolución industrial: impactos internacionales del actual viraje tecnológico, C. Ominami (comp) Programa de Estudios Conjuntos sobre las Relaciones Internacionales de América Latina (RIAL), Buenos Aires, Grupo Editor Latinoamericano, 1986, p. 91 a 106.
- 8/ D. Kimbel, "Information technology: increasingly the engine of OECD economies", The OECD Observer, No. 147, agosto-septiembre 1987, pp. 17 a 20.
- 9/ K. Guy y E. Arnold, Global trends in microelectronic components and computers, UNIDO Technology trends series, No. 3. (IPCT 33), Viena, 1987, p.13.
- 10/ Ibid., pp. 14 y 16.
- 11/ Ibid., p. 19.
- 12/ La operación de una computadora puede visualizarse considerando las siguientes funciones: a) el tiempo del operador, destinado a preparar programas y datos o a examinar resultados;

b) la "entrada" (input) que son señales que van al computador desde equipos periféricos o memorias auxiliares; c) el cálculo o computación, que por ser la función principal, debería ocupar la mayor parte del tiempo total; d) la salida (output) que incluye resultados intermedios y finales, así como instrucciones o advertencias al operador. En las computadoras de primera generación o de von-Neumann, sólo una de estas funciones podía ser ejecutada cada vez.

Con el objeto de aumentar la eficiencia de la computación, en las generaciones sucesivas se logró que diferentes funciones pudieran realizarse en forma simultánea, lo que entre otras ventajas ha permitido la utilización de una unidad central por varios usuarios. Además, el computador de tercera generación toma en cuenta la prioridad o urgencia con que deben ejecutarse distintas tareas de modo que si viene una tarea urgente interrumpe automáticamente la ejecución del programa que está siendo procesado para retomarlo posteriormente sin intervención humana.

13/ Comisión Económica para Europa (CEPE), Annual review of engineering industries and automation, 2 vols. (ECE/ENG. AUT/26), Nueva York, Naciones Unidas 1987, vol. I, p.58.

14/ Ibid

15/ Office of Technology Assessment (OTA), Congreso de los Estados Unidos, Computerized manufacturing automation. Employment, education and the workplace, Washington, D.c., 1984.

16/ K.H. Plaetzer, Posibilidades de la pequeña y mediana industria metalmeccánica en el empleo de nuevas tecnologías de información, Serie de documentos de trabajo sectoriales, No. 64. (PPD. 66) ONUDI, Viena, 1987.

17/ Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Microelectrónica en las industrias de bienes de capital de los países del Grupo Andino. Informe final de la Reunión del Grupo Técnico ONUDI/JUNAC, Paipa y Bogotá (Colombia), 8 al 13 de marzo de 1987, Serie de documentos de trabajo sectoriales, No. 56 (PPD. 36), ONUDI, Viena 1987.

18/ Centro de Economía Transnacional, The diffusion of electronic technology in the capital goods sector in the industrialized countries (UNCTAD/TT/65), Ginebra, UNCTAD, 1985, p. 47.

19/ Ibid, p. 14.

20/ Financial Times, 24 de marzo de 1988.

21/ Office of Technology Assessment (OTA) op. cit

22/ Ch. Edquist, S. Jacobsson y K. Jethanandani, "Automation in Engineering Industries of India and Republic of Korea against the background of experience in some OECD countries," Economic and Political Weekly, vol. XX, No. 15, 13 de abril de 1985.

23/ Centro de Economía Transnacional, The Diffusion of Electronics Technology in the Capital Goods Sector: The Argentinian Case, UNCTAD/TT/66), Ginebra, UNCTAD, 1985.

24/c. Castro y otros, "Economic and Social Impacts of Microelectronic Technology in Brazilian Industry", Brasilia, 1984.

25/E. Arnold, Computer Aided Design in Europe, Sussex, Europea Papers, No. 14, 1984.

26/s. Lindeberg, "Datorstott konstruktionsarbete, en kartlaggning av CAD/CAM tekniken och dess effekter", Svenska Industritjänstemannaförbundet, 1983.

27/ American Machinist, 13th American Machinists Inventory of Metalworking Equipment 1983, Nueva York, Mc Graw Hill Inc. septiembre y noviembre de 1983.

28/ M. Fransman, "International competitiveness, technical change and the state: the machine tool industry in Taiwan and Japan", World Development, vol. 14, No. 12, 1986, p.1375 a 1396.

29/ Comisión de las Comunidades Europeas, L'amélioration de la compétitivité et des structures industrielles de la Communauté, Luxemburgo, 1986.

30/ C.M. Correa, "Innovación tecnológica en la informática", Comercio Exterior, vol. 38, No. 1, enero de 1988 y No. 2, febrero de 1988, pp. 54 a 67 y pp. 155 a 161 respectivamente.

31/ D. Ypsilanti, The semiconductor industry, The OECD Observer, No. 132, enero de 1985, pp. 14 a 20.

32/ Sobre políticas para el desarrollo de semiconductores y computadoras, véase K. Guy y E. Arnold, op. cit., pp. 36 a 60.

33/ Con respecto a políticas dirigidas al fomento de la automatización industrial, véase Office of Technology Assessment (OTA), op. cit., capítulo 9, "International support for programmable automation" pp. 337 a 363.

34/ Véase también C. J. Moneta, "La reestructuración industrial en el Japón", La tercera revolución industrial:..., op. cit. pp. 185 a 201.

35/ Además del documento citado de la Comisión de las Comunidades Europeas véase, también P. Morici, The Global competitive struggle: challenges to the United States and Canada, Canadian-American Committee, C.D. Howe Institute (Toronto), National Planning Association (Washington, D.C.) 1984.

36/ Véase también C.I. Bradford, Jr. "El ajuste norteamericano al desafío industrial global", La tercera revolución industrial:..., op. cit., pp. 161 a 184.

37/ Comisión de las Comunidades Europeas, op. cit.

38/ Deutsche Bank Bulletin, marzo de 1980, p. 15.

39/ I. Yamazawa, T. Nohara, H. Osada, "Economic interdependence in Pacific Asia: an international input-output analysis", The Developing Economies, vol. XXIV, No. 2, junio de 1986.

40/ C.M. Correa, op. cit., vol. 38, No. 2., p. 160.

