

Distr.
GENERAL

TD/B/WG.5/7
24 de septiembre de 1993

ESPAÑOL
Original: INGLÉS

JUNTA DE COMERCIO Y DESARROLLO
Grupo Especial de Trabajo sobre la
Interacción entre la Inversión
y la Transferencia de Tecnología
Segundo período de sesiones
Ginebra, 13 de diciembre de 1993
Temas 2 a) y 2 b) del programa provisional

FOMENTO DEL DINAMISMO TECNOLÓGICO: EVOLUCION DE LAS IDEAS SOBRE
LA CREACION DE LA CAPACIDAD TECNOLÓGICA Y LA COMPETITIVIDAD

Resumen del examen y análisis de la literatura

Informe de la secretaría de la UNCTAD

INDICE

<u>Capítulo</u>	<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
PREFACIO	1 - 3	3
INTRODUCCION	4	3
I. EVOLUCION DE LAS ACTITUDES CON RESPECTO A LA TECNOLOGIA, LA CREACION DE LA CAPACIDAD Y LA COMPETITIVIDAD	5 - 14	4
II. CREACION DE CAPACIDAD TECNOLÓGICA	15 - 40	8
A. La creación de capacidad tecnológica por empresas de los países en desarrollo	15 - 25	8
B. Medidas nacionales de creación de capacidad tecnológica en los países en desarrollo	26 - 40	10

INDICE (continuación)

<u>Capítulo</u>		<u>Párrafos</u>	<u>Página</u>
III.	TECNOLOGIA, COMPETITIVIDAD Y POLITICA INDUSTRIAL .	41 - 70	15
	A. Estrategias de las empresas para alcanzar y mantener la competitividad internacional . . .	41 - 47	15
	B. Intervención estratégica: tecnología, competitividad y política industrial	48 - 59	17
	C. Intervención estratégica: debates sobre la protección de las industrias incipientes y la política industrial	60 - 70	19
IV.	ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LOS PAISES MENOS ADELANTADOS	71 - 85	23
V.	TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE PAISES EN DESARROLLO	86 - 96	28
VI.	PROGRAMA PARA LA FUTURA LABOR DE INVESTIGACION . .	97 - 108	32

PREFACIO

1. De conformidad con el programa de trabajo que el Grupo Especial de Trabajo sobre la Interacción entre la Inversión y la Transferencia de Tecnología aprobó en su primer período de sesiones (25 a 29 de enero de 1993), y que la Junta de Comercio y Desarrollo hizo suyo en su segunda reunión ejecutiva, la secretaría de la UNCTAD ha emprendido un amplio examen analítico de la literatura sobre la creación de la capacidad tecnológica y sobre el papel que desempeña la tecnología en la competitividad internacional de los países y de sus empresas.

2. Una versión preliminar del examen fue preparada en gran medida por el Profesor Dilmus James, de la Universidad de Texas, mientras prestaba servicios en la UNCTAD. En el examen también se aprovechó la colaboración del Dr. Norman Clark, Universidad de Sussex, el Dr. John Enos, Universidad de Oxford, el Sr. Andrew Hall, Universidad de Sussex y el Dr. Martin Fransman, Instituto de Estudios Japoneses y Europeos, que también aportaron sus comentarios. El examen se encuentra ahora en revisión y aparecerá como publicación de las Naciones Unidas en los próximos meses.

3. El presente informe representa un amplio resumen del examen antes mencionado. La literatura estudiada para preparar el examen y el presente informe consta en el documento de antecedentes UNCTAD/ITD/TEC/12.

INTRODUCCION

4. La tecnología y el cambio tecnológico afectan la productividad, el volumen y la composición de la producción, los niveles de empleo, los perfiles de capacidad de la fuerza de trabajo, el grado de competitividad y las corrientes comerciales. A más largo plazo, la tecnología influye en los valores culturales, las relaciones sociales y las configuraciones del poder político. No es de sorprender, por consiguiente, que el proceso y los efectos del adelanto tecnológico sigan mereciendo atención cada vez mayor entre los estudiosos, las personas encargadas de adoptar decisiones y los expertos que trabajan en laboratorios o en los lugares de aplicación. El examen analítico emprendido por la secretaría se refiere a dos series de estas preocupaciones: i) ¿Cómo pueden los países, en particular los países en desarrollo, adquirir y dominar tecnologías, en particular la organización de los procesos de producción, que les son relativamente nuevas? y ii) ¿Cómo afecta la transferencia de tecnología y la acumulación tecnológica la competitividad a nivel de la empresa y a nivel nacional? La literatura en que se estudian estas cuestiones es vasta. Se ha tratado de centrar el presente estudio en obras seleccionadas que se refieren de manera directa a la cuestión de la capacidad tecnológica y la competitividad. Aunque no se pasa por alto el sector agrícola, la creación de la capacidad tecnológica se analiza sobre todo con referencia al sector industrial. También se ha dedicado una sección especial a los intereses propios de los países menos adelantados.

Capítulo I

EVOLUCION DE LAS ACTITUDES CON RESPECTO A LA TECNOLOGIA, LA CREACION DE LA CAPACIDAD Y LA COMPETITIVIDAD

La posición neoclásica

5. Hasta muy recientemente, los economistas neoclásicos ortodoxos tendían a dar por supuesto el progreso tecnológico. En su análisis microeconómico, la función de producción, que reúne todas las combinaciones de insumos para producir un determinado volumen de producción, se considera como el centro de los conocimientos tecnológicos de la empresa. Por lo general se piensa que las invenciones y descubrimientos son factores exógenos que crean un conjunto o reserva de tecnología del dominio público que se encuentra fácilmente disponible y del cual pueden elegir las empresas. En consecuencia, en el análisis neoclásico, se estima en general, que la adquisición de conocimientos no es costosa o que, en el peor de los casos, entraña un gasto moderado que se hace una sola vez. Lo más frecuente es que no se asigne gran importancia al elemento de tiempo pues se presupone la adquisición instantánea de la tecnología. En algunas ocasiones, cuando el análisis está centrado en la generación de tecnología de novo, la analogía con una decisión ordinaria de inversión es muy próxima; esto quiere decir que la empresa compara el costo con los posibles ingresos, ambos debidamente actualizados, y calcula las probabilidades de éxito o de fracaso. Muy a menudo se da por supuesto en el análisis una competencia perfecta, lo cual significa, entre otras cosas, que el empresario es omnisciente en lo que se refiere al mercado de insumos, incluida la tecnología. Los precios relativos de los productos y los factores representan datos fundamentales que determinan las decisiones adoptadas por la empresa.

6. Desde fines del decenio de 1950, en las principales teorías económicas se ha llegado a reconocer gradualmente el importante papel que representa el cambio tecnológico en el proceso de crecimiento económico. No obstante, hasta muy recientemente, no se había procedido al análisis económico del origen, el ritmo y la orientación del cambio tecnológico, o se había llevado a cabo el examen tan sólo dentro de un marco muy reduccionista y abstracto. Durante este período el estudio estaba centrado en las consecuencias ex post de introducir nueva tecnología y en gran medida lo sigue estando.

La posición "desarrollista"

7. Entre las diversas escuelas de economistas que han discrepado de la posición neoclásica, los "economistas institucionalistas" han considerado siempre la tecnología como un elemento fundamental del desarrollo económico, pero no han tenido influencia suficiente para hacer que se plantee el debate sobre la tecnología en el campo de la economía del desarrollo. De manera semejante, los efectos que han tenido en tal sentido tanto la escuela "estructuralista" como la escuela de "dependencia" han sido mínimos, a pesar de las frecuentes referencias que se hacen en sus obras a la importancia y la conveniencia del progreso tecnológico. Sin embargo, a fines del decenio de 1960 y a comienzos del decenio de 1970, algunos economistas del desarrollo,

a quienes se denomina "desarrollistas" para los fines del presente estudio, empezaron a comprender que los niveles mismos de abstracción y de restrictividad de los supuestos que habían dado elegancia y amplia aplicabilidad a la economía ortodoxa estaban limitando su utilidad en cuanto a comprender el proceso de cambio tecnológico. Esos economistas empezaron a tratar la transferencia de tecnología y la innovación tecnológica en un contexto de economía política y en tanto que variable analítica endógena y, por consiguiente, como un elemento principal en la determinación del crecimiento económico y el desarrollo socioeconómico. También durante el mismo período muchos grandes países en desarrollo establecieron reglamentos sobre las importaciones de tecnología y los consejos nacionales de ciencia y tecnología. Es evidente que existía cierta insatisfacción en cuanto a la manera como se analizaba la tecnología y los mecanismos institucionales existentes utilizados para adquirir tecnología. En consecuencia, el período que va de 1965 a 1975 puede servir de referencia para identificar las principales diferencias entre cómo se trataba antes, y cómo se trata ahora, el cambio tecnológico que se halla en relación directa o indirecta con la creación de capacidad tecnológica y la competitividad.

8. En el pasado se insistía sobre todo en la transferencia de tecnología más que en su generación interna en los países en desarrollo. Aunque los desarrollistas estimaban que existían algunas posibilidades de expandir las actividades internas de innovación en los países en desarrollo, lo principal del debate sobre la cuestión giraba en torno a la adquisición de la tecnología en el extranjero y se asignaba escasa importancia a la capacidad tecnológica endógena.

9. En esta etapa, la mayoría de los trabajos sobre tecnología tendían a centrarse en el proceso de transferencia de tecnología y, en particular, en las imperfecciones de los canales existentes para transferir la tecnología. También se difundió la idea de que las tecnologías desarrolladas en los países industriales maduros se adaptaban difícilmente a las condiciones de los países en desarrollo, es decir la dotación de factores, las dimensiones del mercado y las necesidades esenciales de las masas. Esto significa que se dio mayor importancia a la elección de técnicas adecuadas de producción. En tal sentido, se consideraba a las empresas transnacionales como los principales canales para transferir tecnología en las condiciones del mercado. Sin embargo, se criticaba mucho el papel y la eficacia de esas empresas en la transferencia de tecnología. Se afirmaba, por ejemplo, que ofrecían tecnologías que resultaban inadecuadas para las condiciones de los países en desarrollo y, más aún, que cobraban precios más elevados aun cuando el costo marginal que representaba para ellos suministrar tecnología ya existente equivalía o era muy próximo a cero. Otra crítica dirigida contra las empresas transnacionales era que muchas veces se transfería la tecnología como parte de un conjunto en el que se vinculaba la tecnología a la financiación, los conocimientos técnicos administrativos y la capacidad de comercialización, y que con frecuencia se estipulaban disposiciones contractuales que no eran ventajosas para el comprador. De esta manera, y debido en parte a estas experiencias, la literatura ha tendido a centrarse en los elementos monopolísticos del mercado y en el costo para los compradores de tecnología. Esto, a su vez, ha tenido una influencia considerable en algunos dirigentes

encargados de formular políticas, lo cual ha tenido por consecuencia la creación, en una serie de países en desarrollo, de reglamentaciones en materia de importación de tecnología. Debe señalarse, sin embargo, que en general la literatura y las prescripciones políticas se orientaban a medidas "defensivas" para corregir los defectos advertidos en el mercado internacional de tecnología y no a medidas positivas encaminadas a fomentar la capacidad tecnológica indígena. Más aún, durante este período se prestó muy escasa atención al proceso de aprendizaje técnico al nivel de las empresas.

Algunos acontecimientos recientes y la actual posición "desarrollista"

10. Varios acontecimientos y tendencias han contribuido a la evolución de la posición desarrollista. Entre ellos figuran, en primer lugar, la aparición de los superexportadores de Asia oriental que suscitó el interés por los orígenes y los elementos determinantes del cambio tecnológico en los países en desarrollo; en segundo lugar, un número cada vez mayor de estudios sobre las actividades innovadoras en los países desarrollados maduros, que permitieron comprender mucho mejor la manera como se produce el cambio tecnológico; en tercer lugar, el reconocimiento de que muchas empresas de los países en desarrollo conseguían innovar, y que unas cuantas eran capaces de emprender importantes transformaciones tecnológicas; en cuarto lugar, la curiosidad que despertaba la falta de convergencia de las tasas de crecimiento de los países llevó a un renovado interés por la mecánica detallada del aprendizaje técnico y del proceso de creación de la capacidad tecnológica; en quinto lugar, la liberalización de gran parte de la economía mundial ha puesto la tecnología en un lugar predominante a medida que los países se preocupan cada vez más de lograr y mantener niveles internacionales de competitividad; y, por último, durante los tres últimos decenios, la tecnología se ha vuelto mucho más prominente en las diversas teorías económicas, entre ellas la teoría del comercio internacional, la teoría del ciclo de desarrollo de los productos y, más recientemente, la literatura sobre el retraso tecnológico en la cual el cambio tecnológico se considera como un factor endógeno del análisis.

11. Debido en parte a los factores antes citados, durante los últimos decenios se han modificado de manera considerable las actitudes ante la tecnología y el cambio tecnológico. En primer lugar, con la aparición de fuentes alternativas de transferencia de la tecnología, tiende a desaparecer la antigua preocupación que suscitaban las imperfecciones monopolísticas del mercado internacional de tecnología y el consiguiente deseo de que se impusieran normas reglamentarias a la tecnología importada por los países en desarrollo. En segundo lugar, si bien la obtención de tecnología en el extranjero sigue siendo importante para la mayoría de los países en desarrollo, la transferencia de tecnología se considera ahora primordialmente como un medio de acumular capacidad tecnológica interna y no como un fin en sí misma. Además, el problema de elegir la tecnología más apropiada ha sido mucho menos importante en la literatura reciente, en la cual se tiende a estudiar menos la elección de tecnología y, en cambio, a estudiar más lo que hace la empresa una vez que la ha conseguido. Más aún, la comprobación de que las crecientes innovaciones realizadas a nivel de las empresas puede aumentar la productividad de la capacidad instalada, y el hecho de que los niveles de productividad pueden variar grandemente aun entre empresas de la misma

industria que emplean tecnologías semejantes, han contribuido a que disminuya el interés por la elección inicial de tecnología. En lo que se refiere a la capacidad de innovación real y latente en los países en desarrollo, el nuevo consenso es que la innovación interna, las actividades de investigación y desarrollo y la capacidad de ciencia y tecnología, hasta cierto punto complementan, más que sustituyen, la tecnología importada.

12. En resumen, actualmente el centro de interés está en aprovechar las oportunidades de complementar la capacidad tecnológica local con la tecnología obtenida ya sea como parte de las corrientes de inversión o por medio de otros canales de transferencia de tecnología. Al mismo tiempo, se comprende cada vez mejor que la empresa es una entidad en extremo importante para acumular capacidad tecnológica en los países en desarrollo. También ha evolucionado la manera como se percibe la tecnología. En efecto, la tecnología se considera ahora como un producto complejo cuyo desarrollo y asimilación exige la interacción entre diversos sectores de la economía. En tal sentido, la visión moderna del adelanto tecnológico está bastante alejada de una tesis lineal. En vez de una secuencia inevitable a partir de la investigación fundamental, que pasa por la investigación fundamental dirigida, el diseño experimental, el desarrollo aplicado a un proyecto experimental y la producción a plena escala, cada fase influye a menudo en las demás de manera multidireccional. Por otra parte, existe una rica y complicada red de vinculaciones a través de las cuales los diversos agentes transmiten y reciben información técnica.

13. Los "desarrollistas" nunca se han sentido satisfechos con el análisis histórico de la economía convencional. Más aún, existe un consenso cada vez mayor entre los economistas del desarrollo en el sentido de que los países que atraen ahora las corrientes más importantes de tecnología son aquellos que adoptaron en el pasado medidas para mejorar su base científica y tecnológica interna mediante la creación de incentivos y de un entorno económico que tuviese por resultado la innovación, el establecimiento de niveles y categorías adecuados de recursos humanos, y la disponibilidad de un adecuado apoyo institucional, infraestructural y de servicios reales. Además, esos países son capaces de endogenizar la tecnología importada y de lograr de ella mayores beneficios. Esto pone de relieve la importancia del desarrollo histórico de la tecnología tanto a nivel de la empresa como a nivel nacional, hecho que sirve de incentivo para empezar a tomar las medidas necesarias en materia científica y tecnológica.

14. Además de los cambios en la importancia asignada a los diversos factores o, en algunos casos, de los cambios fundamentales en la manera como se consideran algunos aspectos de la tecnología del desarrollo, existe un interés considerable en la literatura actual por las consecuencias reales y potenciales que pueden tener las tecnologías nuevas e incipientes en los países en desarrollo. Es importante señalar que, en estas esferas, no se pasa completamente por alto a las regiones de renta baja.

Capítulo II

CREACION DE CAPACIDAD TECNOLOGICA

A. La creación de capacidad tecnológica por empresas de los países en desarrollo

15. Durante años, la investigación sobre las diversas industrias ha demostrado de manera convincente la capacidad de las empresas de los países en desarrollo de innovar utilizando sus propios conocimientos y recursos. Si bien es muy frecuente que sus innovaciones estén basadas en mejoras marginales, y aunque un solo cambio aumenta en muy poco la eficiencia, el efecto acumulativo puede ser una fuente importante de mayor productividad. La experiencia demuestra que algunas empresas de los países en desarrollo son capaces de efectuar un aprendizaje tecnológico más importante y aun de realizar considerables aportaciones de tecnología. Como es natural, todas las empresas no tienen la inclinación ni la capacidad para realizar innovaciones; sin embargo, existe un número suficiente de empresas que sí los tienen, por lo cual conviene prestar mayor atención al proceso de aprendizaje a nivel de la empresa.

16. Al estudiar el aprendizaje técnico a nivel de la empresa resulta útil emplear el concepto de "escalera de aprendizaje". Cada escalón representa un adelanto en el proceso de aprendizaje, comenzando con la habilidad para reconocer la oportunidad de un insumo tecnológico, la capacidad para buscar y seleccionar las tecnologías apropiadas, la capacidad de adaptarse a las condiciones locales, la habilidad para modificar las tecnologías, los conocimientos técnicos necesarios para generar nuevos procesos y productos, y, por último, la capacidad para emprender actividades de investigación y desarrollo a nivel de la empresa. Sin embargo, en la práctica, esta progresión no es estricta y toda la información de que se dispone indica que existe una discontinuidad en el proceso de aprendizaje que hace especialmente difícil para la mayoría de las empresas avanzar más allá de la fase de modificación.

17. Como resultado de otras investigaciones más detalladas sobre la creación de capacidad tecnológica a nivel de la empresa, se ha comprobado que el problema es aún más complejo. Por ejemplo, en el comportamiento tecnológico influye profundamente el tipo de industria en el cual actúa la empresa. Es evidente que las fuentes de tecnología, la dirección del esfuerzo tecnológico, y la posibilidad de efectuar maniobras tecnológicas -así como el espacio necesario para ello- están condicionados por diferencias intersectoriales.

Aprendizaje en el interior de la empresa

18. La escuela neo Schumpeteriana de economía, que ha hecho el planteamiento más eficaz para tratar la cuestión de la manera como la empresa utiliza e integra la tecnología en los conocimientos existentes, ha creído necesario trascender los supuestos restrictivos en que se basaban las versiones neoclásicas de la innovación. Uno de los principales obstáculos es la idea

que cierta tecnología, muchas veces contenida en los bienes de capital o transmitida mediante licencias, patentes, libros, enseñanza oral, etc., es a menudo "tácita" o no plenamente codificable.

19. La dificultad de codificar todos los conocimientos técnicos es la razón primordial por la cual resulta un error considerar la tecnología como un producto. Si bien alguna información técnica puede transmitirse completamente en forma oral, mediante materiales impresos o la observación de los propios técnicos, muchas formas importantes de tecnología son en diverso grado, "tácitas", o sea que requieren de parte de la empresa receptora un esfuerzo posterior a la adquisición. Un segundo aspecto fundamental es que el aprendizaje a nivel de la empresa tiende a ser "localizado" puesto que está centrado en torno a modificaciones de las modalidades conocidas de producción y de búsqueda de normas que han tenido éxito en el pasado. Por otra parte, el aprendizaje tiende a ser acumulativo en el sentido de que las experiencias anteriores en tal sentido abren el camino y condicionan las direcciones de los futuros esfuerzos en materia de tecnología.

20. Como consecuencia de ello, las empresas bien organizadas pueden tener métodos divergentes de búsqueda e innovación, resultado que confirman las diferencias observadas en los niveles de productividad en el interior de una industria. Más importante aún, teniendo presentes unos cuantos supuestos plausibles, es el hecho de que las empresas pueden obtener diversos equilibrios, según sus anteriores esfuerzos de aprendizaje y el entorno tecnológico y económico. Lamentablemente, también existe la posibilidad de que la empresa quede atrapada en una situación de escasa innovación.

Vinculaciones

21. Si bien en la literatura más temprana se mostraba cierto interés por las vinculaciones progresivas y regresivas entre entidades productivas en los países en desarrollo, sólo durante el decenio de 1980 empezó a prestarse atención a los diversos canales mediante los cuales las empresas de los países en desarrollo pueden tener acceso a la información técnica. Los mecanismos de aprendizaje, muchos de los cuales combinan en cierto grado las relaciones interpersonales con las actividades comerciales, son considerados cada vez más como un elemento decisivo de la creación de capacidad. Entre las vinculaciones más comunes descritas en la literatura figuran las siguientes: i) subcontratas y otros mecanismos de aprovisionamiento; ii) movilidad de la fuerza de trabajo; iii) proveedores de equipo; iv) relaciones entre el usuario y el productor; v) vinculaciones con los institutos de investigación y desarrollo y otras entidades de apoyo; vi) servicios de asesoramiento; vii) vinculaciones officiosas; viii) alianzas estratégicas que pueden entrañar vinculaciones con el gobierno, la universidad o las instituciones privadas de investigación y desarrollo; y ix) vinculaciones en el interior de la empresa.

El sector estatal

22. La información existente sobre el papel que desempeña el sector estatal en la acumulación de capacidad tecnológica tiene por resultado un cuadro más bien variado. Si bien hay varios casos en que las empresas públicas han acumulado

considerable habilidad tecnológica, en otros sólo han tenido un éxito limitado y en otros los resultados obtenidos han sido pésimos.

Empresas pequeñas y medianas

23. Las empresas pequeñas y medianas de los países desarrollados son objeto de especial atención, tal vez por el dinamismo que ha demostrado este sector durante el último decenio. Lamentablemente, sin embargo, se conoce relativamente poco acerca del progreso tecnológico así como del proceso mediante el cual las empresas pequeñas y medianas de los países en desarrollo adquieren y dominan tecnologías, en particular tratándose de las empresas pequeñas y medianas más importantes del sector formal.

Vinculaciones a fuentes externas

24. Una de las observaciones más evidentes que es posible hacer acerca de la creación de capacidad tecnológica por las empresas de los países en desarrollo es que las fuentes externas de aprendizaje técnico son en extremo importantes para las empresas de esos países. La adquisición de tecnología por la empresa supone, en cierta medida, la tecnología extranjera y con frecuencia la información técnica obtenida de extranjeros resulta de importancia decisiva para el continuo progreso tecnológico de la empresa receptora. Todos los tipos de vinculaciones antes mencionados tienen muchas veces relaciones con el extranjero y entrañan corrientes de inversión. En particular, la inversión extranjera directa es un medio que permite activar las vinculaciones de aprendizaje.

25. La experiencia demuestra que la creación de capacidad tecnológica en las condiciones existentes en los países en desarrollo no es fácil. En muchos casos no ha sido posible adquirir capacidad tecnológica que vaya más allá del aprendizaje pasivo en las actividades de producción. El éxito en la creación de capacidad tecnológica depende de que se lleven a cabo esfuerzos conscientes con el apoyo de una política industrial favorable. Como se puede deducir de las experiencias de los países que han tenido éxito, un planteamiento activo de la creación de capacidad tecnológica a nivel de la empresa parece ser una condición indispensable para lograr el dinamismo tecnológico.

B. Medidas nacionales de creación de capacidad tecnológica en los países en desarrollo

26. Aunque recientemente en la literatura sobre la creación de la capacidad tecnológica se ha venido insistiendo más en la empresa, la creación de la capacidad tecnológica de un país o su posición competitiva no son sino la suma de la capacidad tecnológica de las distintas empresas. Las empresas progresistas desde un punto de vista tecnológico actúan dentro de una variada red de relaciones establecida entre ellas y otras entidades. Además, el entorno económico general desempeña un papel considerable y, tal como ocurre con las empresas, la historia también es importante para los países. Esto puede apreciarse, por ejemplo, en la distinta evolución que han seguido los diversos países desarrollados en cuanto a la ciencia, la tecnología y la educación.

Políticas macroeconómicas y creación de capacidad tecnológica

27. Teniendo esto en cuenta, ¿cuáles son las condiciones concretas en el ámbito nacional que pueden facilitar la creación de capacidad tecnológica? En la literatura especializada se mencionan tres series de condiciones. La primera está formada por las condiciones que no se relacionan de manera directa con la política en materia de ciencia y tecnología como tal, pero que parecen deseables para el funcionamiento general de la macroeconomía. En esta categoría figuran un crecimiento económico adecuado, la estabilidad política, los precios estables, los niveles elevados de empleo y una balanza favorable de pagos. Entre otras condiciones propicias figuran un ordenamiento jurídico previsible y digno de confianza y una atmósfera económica general que premie las iniciativas y los esfuerzos innovadores de las empresas. En este contexto, el acceso a las tecnologías globales está relacionado con los derechos de propiedad intelectual y con una sana exposición a la competencia. Esto último puede estimular la energía y el talento de los empresarios e innovadores.

Instituciones para la creación de capacidad tecnológica

28. En la segunda serie de condiciones figuran las instituciones e infraestructuras dedicadas a la creación de capacidad tecnológica. Entre las posibilidades en tal sentido figuran un instituto de ciencia y tecnología y/o un consejo nacional de ciencia y tecnología de alto nivel establecidos específicamente para formular políticas relacionadas con la tecnología y dar orientación a los esfuerzos nacionales relacionados con la creación de capacidad tecnológica. A este respecto, todo el sistema de educación, tanto formal como informal, puede desempeñar un papel esencial ofreciendo la base institucional que es necesaria para crear las capacidades técnicas locales. Más aún, los organismos que reúnen y distribuyen información en materia de tecnologías, producción, comercialización, financiamiento, oportunidades de inversión, así como de la economía interna y la economía mundial, pueden ofrecer servicios de inteligencia. El hecho de disponer de tales datos no sólo reducirá los costos de transacción para las distintas empresas que tratan de adquirir informaciones por cuenta propia, sino que también aumentará el volumen y la calidad de las informaciones de que pueden disponer fácilmente.

29. Entre otros tipos de infraestructura de apoyo figuran los institutos de investigación y desarrollo, los servicios de asesoramiento en materia de ingeniería y los servicios de divulgación. Muchas veces los institutos de investigación y desarrollo tienden a ser financiados por el Estado pero, aunque éste no sea el caso, el Estado puede desempeñar un papel constructivo alentando el desarrollo de actividades privadas en materia de investigación y desarrollo. Los servicios de divulgación pueden dedicarse a someter a prueba los materiales, prestar asesoramiento sobre las normas y el control de la calidad, aconsejar a las empresas nacionales en sus negociaciones con sus contrapartes extranjeras en lo que respecta a las empresas comunes, la concesión de licencias y otras actividades semejantes. Muchos piensan que las iniciativas tales como los parques industriales, que no han sido objeto de una aceptación unánime, son la manera más efectiva de dar impulso a la capacidad tecnológica local al crear nuevos vínculos y comunicaciones entre las empresas

nacionales y las empresas extranjeras con sede en el país. Entre otras medidas empleadas con menor frecuencia para inducir la capacidad local de investigación figuran los mayores incentivos salariales en algunos proyectos seleccionados de investigación y desarrollo, las desgravaciones fiscales en favor de las actividades de investigación y desarrollo y el apoyo fiscal a dichas actividades.

Instrumentos específicos de política

30. En la tercera serie de condiciones figuran los instrumentos de política que pueden utilizarse para fomentar la creación de capacidad tecnológica. Entre ellos se cuentan las licencias de importación, el sistema de asignación de divisas, los controles de precios, los mecanismos de crédito en condiciones favorables, los incentivos o subsidios a la inversión, el tratamiento tributario preferencial, la protección mediante medidas arancelarias y/o contingentes, y la exención tributaria en relación con los bienes de capital y los insumos intermedios importados. El sistema de compras de los organismos del gobierno y de las empresas estatales también puede adaptarse para prestar apoyo a los sectores innovadores y al desarrollo de productos nuevos.

31. Estos instrumentos pueden centrarse en determinados sectores o productores, característica que los hace muy controvertidos. La experiencia indica, sin embargo, que, para que sean eficaces, es preciso aplicarlos de manera constante y coherente. Debe llegarse a un acuerdo sobre los criterios de ejecución con los sectores, industrias o empresas designados y controlar los progresos obtenidos. Más aún, la información disponible parece indicar que no es aconsejable tratar de utilizar esos tipos de instrumentos, destinados especialmente a determinados sectores, con otros fines que no sean crear capacidad tecnológica (por ejemplo, aumentar el empleo, resolver los problemas de balanza de pagos, redistribuir el ingreso, etc.), puesto que en esas circunstancias puede atenuarse la dinámica del aprendizaje acumulativo. Por último, se considera, en general, que la política en materia de ciencia y tecnología debe concordar con las políticas de comercio, inversión industrial y empleo, aunque aparte de hacerse exhortaciones generales en tal sentido, se han estudiado muy someramente las condiciones concretas.

32. En resumen, cabe decir que, si bien los trabajos especializados contienen muchas descripciones de las diversas condiciones políticas e institucionales necesarias para crear una base tecnológica, no existen muchos materiales analíticos y evaluativos serios que se refieran a la eficacia que pueden tener esas condiciones para promover la creación de capacidad tecnológica. Es posible señalar, sin embargo, tres excepciones: los institutos de investigación y desarrollo, los recursos humanos y los derechos de propiedad intelectual.

Institutos de investigación y desarrollo

33. Durante mucho tiempo los países en desarrollo han llevado a cabo esfuerzos concertados por aumentar su capacidad en materia de ciencia y tecnología y desarrollar la capacidad nacional de investigación y desarrollo. A pesar de los éxitos obtenidos, las informaciones disponibles indican, de manera

abrumadora, que los institutos de investigación de los países en desarrollo actúan por debajo de su potencial. No cabe duda de que en los países en desarrollo el problema fundamental del sistema de investigación es la escasa contribución que aporta la actividad de investigación y desarrollo a los sectores productivos de esos países lo cual se atribuye, sobre todo, a la debilidad de los vínculos entre las unidades de investigación y desarrollo y las empresas productoras. Esa limitación representa la raíz del problema, aunque también existen vínculos deficientes en otras esferas; por ejemplo, apenas si se lleva a cabo un diálogo orgánico entre los investigadores, los agricultores, los industriales, las instituciones financieras, los consultores y los funcionarios encargados de adoptar decisiones.

34. En varios estudios sobre el tema se han precisado también diversos problemas de los institutos en cuanto a la selección, el mantenimiento y el empleo de equipo de laboratorio, así como a la forma insuficiente en que se utiliza el tiempo de los principales investigadores. Además, en la literatura especializada se describen las dificultades en la elección de los proyectos de investigación, que tienden a ser demasiado reducidos para alcanzar el umbral crítico mínimo de recursos dedicados a los distintos proyectos y que, en conjunto, se concentran demasiado en la investigación básica. La financiación inestable de las actividades de investigación y desarrollo es otra dificultad mencionada muchas veces en la literatura.

Desarrollo de los recursos humanos

35. El desarrollo de los recursos humanos es un aspecto del desarrollo social, ha sido objeto de atención y apoyo considerables en los países en desarrollo. Esto se debe, en cierta medida, a la relación directa que existe entre el desarrollo de los recursos humanos y la creación de la capacidad técnica.

36. En la literatura se determinan por lo menos cuatro problemas principales en el desarrollo de los recursos humanos para la creación de capacidad tecnológica. El primero se refiere a la controversia en cuanto al papel que deben desempeñar las autoridades seculares y las religiosas, y al equilibrio entre ellas, en el campo de la educación. En segundo lugar, está el conflicto entre pagar los costos del "éxodo intelectual" o permitir que los ciudadanos educados elijan su propio destino. En tercer lugar, en un determinado presupuesto de educación, debe decidirse si se favorece más a la educación de bajo nivel o la de alto nivel; en la práctica ha resultado más fácil aumentar la educación universitaria que la educación secundaria, aunque esto se ha puesto en tela de juicio por razones económicas. En cuarto lugar, se plantea el problema de encontrar un equilibrio adecuado entre adquirir tecnología en el extranjero y orientar el desarrollo de los recursos humanos hacia la endogenización en la generación de tecnología de novo en el país. En varios estudios se ha señalado que, en cierta medida, estas actividades pueden ser complementarias entre sí y no sustituir la una a la otra; de ser así, la pregunta que debe hacerse es la siguiente: ¿Cómo organizar el sistema de educación de los países en desarrollo para lograr el equilibrio necesario?

Derechos de propiedad intelectual

37. Durante el decenio de 1980 aumentó el interés por los aspectos internacionales de los derechos de propiedad intelectual. El interés de los países desarrollados por esta cuestión se atribuye a dos factores: i) el rápido crecimiento del comercio internacional de bienes y servicios que requieren muchos conocimientos ocurrido durante los últimos años; ii) las nuevas oportunidades creadas por la liberalización económica mundial para explotar tecnologías de marca registrada y iii) el mejoramiento de la capacidad tecnológica de algunos países en desarrollo, que ha aumentado el riesgo de imitación de las tecnologías desarrolladas en las economías industriales maduras.

38. La preocupación mostrada por los países desarrollados, así como el temor de que se formen represalias contra países con derechos de propiedad intelectual débiles, ha obligado a los países en desarrollo a examinar más atentamente las consecuencias económicas globales de ofrecer una protección más segura a la propiedad intelectual. Además, la información disponible parece indicar que los países en desarrollo acumulan tecnología más avanzada, de modo que se vuelven cada vez más conscientes de los beneficios que les aporta proteger su propiedad intelectual.

39. Entre los beneficios que prescriben los países en desarrollo por fortalecer su protección de patentes mencionados en la literatura figuran el acceso a la información contenida en las patentes, el estímulo de la investigación nacional, el aumento y la afluencia de tecnologías y de corrientes extranjeras de inversión directa, el acceso más fácil a los mercados de los países desarrollados y el fomento de las actividades de investigación y desarrollo en todo el mundo.

40. Entre los posibles costos figuran los gastos asociados con la administración y aplicación de los nuevos reglamentos, los pagos más elevados por conocimientos del dominio privado, y el alza de los precios internos a corto plazo debido a los elementos anticompetitivos asociados con los derechos de propiedad intelectual. Las restricciones a la copia también pueden tener efectos sobre el empleo, los ingresos de divisas, la producción industrial y el proceso de aprendizaje mediante la imitación o la "ingeniería inversa". Sin embargo, debe ponerse de relieve que la investigación conceptual y empírica de los efectos de los derechos de propiedad intelectual en los países en desarrollo todavía está en sus comienzos. Hay muy poco acuerdo en cuanto a los efectos netos de los beneficios y costos que se han mencionado y algunos son de la opinión de que los derechos de propiedad intelectual deben ser flexibles en el caso de los países menos adelantados y volverse más estrictos a medida que se avanza hacia los países recientemente industrializados.

Capítulo III

TECNOLOGIA, COMPETITIVIDAD Y POLITICA INDUSTRIAL

A. Estrategias de las empresas para alcanzar y mantener la competitividad internacional

Formación del concepto de empresa

41. En las publicaciones que tratan de la competitividad internacional, está adquiriendo cada vez más relieve el concepto de empresa como reunión de "competencia básica". Las competencias básicas son aquellas aptitudes que dan a la empresa una ventaja competitiva y facilitan la realización de beneficios. Así pues, ser competente equivale a ser competitivo. En consecuencia, la estrategia de la empresa o la prioridad de sus directores consiste en determinar las competencias básicas de la empresa y dedicarse a desarrollarlas a fin de mejorar la competitividad. Ahora bien, los defensores de ese concepto insisten en que las competencias básicas no pueden adquirirse con rapidez o facilidad o a un costo inferior ni transferirse a otros, y este rasgo es precisamente el que las convierte en fuente de competitividad. Una empresa podrá obtener una renta económica mediante aquellas competencias que sean escasas y no puedan ser imitadas de manera fácil y poco onerosa por los posibles competidores.

42. Este concepto de competencias tiene importantes repercusiones para la elaboración de la estrategia empresarial, ya que una empresa se ve constreñida a lo que puede hacer mediante sus competencias y a las limitaciones que afronta al adquirir y acumular esas competencias. Ahora bien, esta opinión contrasta fuertemente con el voluntarismo evidente en muchas publicaciones sobre dirección de empresas, en las que se da a menudo la impresión de que la clave del éxito estriba en que los directores elaboren una estrategia apropiada. Por otra parte, el enfoque basado en las competencias sugiere que, aunque la estrategia esté constreñida por las competencias, una buena estrategia está basada en la determinación y fortalecimiento de las competencias específicas de la empresa. El imperativo estratégico de la dirección de una empresa consiste, pues, en localizar simultáneamente las competencias específicas de la empresa y los mercados en los que estas competencias puedan utilizarse para obtener rentas económicas satisfactorias.

43. En los trabajos de reciente publicación se empieza a abordar las cuestiones sobre la forma en que las competencias surgen, se acumulan o rinden beneficios, es decir sobre la forma en que están organizadas y los factores que han de tenerse en cuenta en su organización. Hasta ahora, la mayoría de los estudios realizados en esta esfera se refieren a cierta idea de "racionalidad limitada". Este término se refiere esencialmente a las limitaciones que frenan la capacidad del individuo para tratar la información, lo que implica lógicamente que los individuos no tienen más opción que tomar decisiones sobre la base de la información que han tratado, y no sobre el volumen total de la información pertinente que está disponible. Ahora bien, aunque la racionalidad limitada es una consideración importante que debe tenerse en cuenta al organizar las competencias, existen otros muchos factores

que es necesario explorar de modo más sistemático si se quiere comprender mejor y, por ende, concebir las formas de organización que estén adecuadas al desarrollo y explotación de las competencias.

Organización de la acumulación de competencias

44. A nivel de la empresa, lo importante es saber si ésta necesita estar sometida a las presiones de un entorno competitivo para desarrollar unas competencias básicas competitivas y, si es así, qué clase de "competencias" son necesarias. En este sentido, es importante establecer una distinción entre las "presiones" competitivas y los "incentivos" competitivos porque sus efectos son diferentes. Se sostiene que los incentivos competitivos encierran una promesa de mejora para la empresa y para algunos de sus miembros o para todos ellos, mientras que las presiones competitivas encierran una amenaza de empeoramiento. Independientemente del mayor peso que se atribuya a este empeoramiento, las presiones competitivas tendrán mayores repercusiones en la firma que los incentivos competitivos.

45. Los trabajos sobre cuestiones empresariales se han referido tradicionalmente a las empresas que operan en mercados de países desarrollados que, según las prácticas comerciales internacionales, suelen estar relativamente abiertos, de modo que tanto en los mercados de factores como en los mercados de productos las presiones competitivas pueden proceder de otras empresas que producen en el país o de las importaciones. En este contexto, el mismo concepto de competencias básicas presupone la existencia de importantes presiones competitivas. Ahora bien, es muy diferente la situación que impera en muchos países en desarrollo, con mercados más pequeños y a menudo importantes barreras al comercio.

46. En muchos de los primeros trabajos publicados sobre los países de reciente industrialización se ha sostenido que los mejores resultados obtenidos por estos países se debieron a que en los años sesenta introdujeron un régimen comercial que se aproximaba al libre comercio. En trabajos más recientes, sin embargo, se ha señalado que tanto el Japón, en los períodos iniciales, como los países de reciente industrialización han eludido muchos de los preceptos del pensamiento neoclásico. Esto ha dado lugar a un número creciente de publicaciones sobre la forma en que estos países utilizaron una política comercial basada en el sector manufacturero y orientada a la exportación para crear los incentivos necesarios para acumular competencias, fomentando al propio tiempo las presiones competitivas necesarias para lograr que estas competencias sean "competitivamente compatibles".

47. El examen que precede de la importancia de la presión competitiva para la acumulación de competencias básicas pone implícitamente de manifiesto que para comprender los procesos que se desarrollan en una empresa (como, por ejemplo, el desarrollo de competencias) es necesario comprender el entorno o contexto dentro del cual existe esa empresa. Por consiguiente, el análisis del interior de la empresa exige simultáneamente el análisis de su exterior o, como se llama a veces, su "entorno de selección". Esta última expresión se refiere al total de factores que influyen en el crecimiento de la empresa.

B. Intervención estratégica: tecnología, competitividad y política industrial

48. En los países desarrollados, el crecimiento industrial y la competitividad internacional suelen depender del acceso a nuevas tecnologías y de la capacidad de los distintos países para mantener su ventaja en el desarrollo de innovaciones y tecnologías. Por ello no es sorprendente que, desde los primeros años del decenio de 1950, gran parte del debate sobre la creación de capacidad tecnológica y la competitividad (en los planos gubernamental y universitario) haya girado en torno a las repercusiones de la política aplicada, es decir, saber si una política industrial activa es o no necesaria para alcanzar el liderazgo tecnológico y mejorar la competitividad de las empresas nacionales.

49. Fundamentalmente, el debate ha tenido lugar entre dos grupos: por una parte, los que abogan por una intervención mínima y creen que la intervención estratégica por medio de una política industrial, lejos de estimular el desarrollo tecnológico y fomentar la competitividad, sofoca la competencia; y, por otra, los que abogan por una política industrial activa en apoyo del desarrollo tecnológico y de la competitividad.

La posición no intervencionista

50. Según los partidarios de la no intervención, el tipo de industrias y tecnologías que han de desarrollarse debe ser determinado, no por la política del gobierno, sino por el mercado. Siguiendo la doctrina económica neoclásica, sostienen que el papel del gobierno debe limitarse a crear las condiciones apropiadas para que la competencia y el mercado funcionen debidamente. Se cree que la competencia entre empresas es sumamente conveniente porque lleva a una producción eficiente a un costo mínimo y crea un entorno propicio al cambio tecnológico y a la innovación. Por consiguiente, todo lo que entorpezca la competencia es considerado indeseable.

51. Siguiendo este razonamiento, se cree también que la colusión y/o la cooperación entre empresas constituye invariablemente una amenaza a la competencia. Se sostiene que las empresas están interesadas en concertar acuerdos colusorios con miras a restringir la competencia (independientemente de que esa colusión sea explícita o implícita). Aunque esto beneficiará a las empresas afectadas al hacer subir los precios y posiblemente incrementar los ingresos y beneficios, los que perderán serán los consumidores de sus productos. Por ello, las reglamentaciones antimonopolios han tenido mucha importancia en los Estados Unidos y otros países desarrollados como el Reino Unido y Alemania, ya que con ellas se pretendía reducir al mínimo las oportunidades de colusión o cooperación entre empresas.

52. De hecho, las diferencias entre los sistemas de política industrial utilizados en el Japón y otros países industrializados importantes quedan reflejadas en los distintos niveles de importancia atribuidos a las leyes de defensa de la competencia. En el Japón, la cooperación entre empresas en el campo de la tecnología y la comercialización no sólo está tolerada sino que está fomentada mediante una política industrial y de investigación orientada

al futuro. El objetivo fundamental consiste en determinar las industrias estratégicas, las tecnologías clave y los mercados potenciales a los que puedan prestar asistencia los poderes públicos mediante medidas directas e indirectas. Muchos atribuyen el éxito del Japón a este sistema.

53. Los partidarios del no intervencionismo sostienen, sin embargo, que el modelo japonés no podrá dar resultado en el sistema económico de mercado a estilo occidental, destacando que reduciría el papel del mercado. Además, aunque se adoptara como estrategia, contrariamente a lo que afirman algunos partidarios del intervencionismo no es fácil ni sencillo predecir con precisión la evolución de las industrias clave o localizar los mercados con posibilidades de éxito. Siempre son posibles los errores y, si las decisiones de inversión se hacen sobre la base de previsiones erróneas, los compromisos contraídos por ramas enteras de la industria pueden resultar unas malas inversiones. Así pues, algunos observadores consideran que la intervención estratégica a estilo japonés por medio de una política industrial de fomento del desarrollo tecnológico no es apropiada y no puede dar resultado en las economías desarrolladas de Occidente.

54. Otro argumento utilizado en los últimos años para rechazar la intervención estratégica por medio de una política industrial se refiere a la mundialización de la producción, al aumento de las inversiones extranjeras directas y a la expansión de la cooperación o de las alianzas entre empresas de distintos países. Se estima que durante el decenio de 1980 se duplicó el volumen mundial de las inversiones extranjeras directas, alcanzando un billón de dólares de los EE.UU. en 1990. Además, desde mediados del decenio de 1970 se ha multiplicado por lo menos por diez el número de acuerdos de cooperación tecnológica, en su mayoría entre empresas de distintas nacionalidades.

55. Se sostiene que estas tendencias han desdibujado el origen nacional de los productos y las empresas, lo que ha entorpecido gravemente la intervención estratégica para ayudar a las empresas nacionales, con exclusión de otras empresas procedentes de otras economías. Según esta tesis, cuanto mayor sea el nivel de las inversiones extranjeras directas y las alianzas transfronterizas de empresas, menos eficaces serán las políticas industriales estratégicas para potenciar la competitividad internacional de las empresas nacionales. Por consiguiente, las políticas industriales, aunque se les fije unos objetivos concretos, tienden a beneficiar también a las empresas extranjeras, anulando así toda ventaja de que hayan podido disponer las empresas nacionales.

La posición intervencionista

56. Para los partidarios de la intervención, la cuestión del desarrollo tecnológico está intrínsecamente vinculada a la competitividad. El acceso a las nuevas tecnologías permitirá a los países mantener su competitividad. Del mismo modo, sin embargo, la dependencia tecnológica puede llevar a una pérdida de competitividad. Por consiguiente, no es nada sorprendente que en los últimos años los llamamientos en favor de una política industrial hayan procedido en gran parte de universitarios y políticos que se preocupan ante el rápido progreso tecnológico de los países competidores.

57. En Europa, por ejemplo, existe cierta preocupación ante la rápida evolución de las nuevas tecnologías (es decir, tecnología de la información, biotecnología, tecnología energética y tecnología espacial) en el Japón y los Estados Unidos y ante el hecho de que Europa se esté rezagando en estas esferas y llegue pronto a depender de las importaciones procedentes de esos países. Se argumenta que la dependencia con respecto a tecnologías clave como los chips de computadoras puede dar lugar a una pérdida de competitividad, no sólo en las industrias que se dedican a la fabricación de equipo informático, sino también a otras industrias que aplican estas tecnologías. Por consiguiente, los partidarios del enfoque intervencionista advierten que sin una política gubernamental activa orientada hacia esas tecnologías clave, las empresas nacionales estarán sometidas no sólo a una competencia extranjera desleal, sino también a un debilitamiento irreversible de su capacidad tecnológica.

58. De modo análogo, en los Estados Unidos los llamamientos en favor de la política industrial están vinculados a la degradación que se percibe en la competitividad industrial de ese país, sobre todo en comparación con la del Japón. Este problema tiene su origen en la continua erosión relativa del dominio americano en las industrias de alta tecnología.

59. En resumen, los datos disponibles parecen indicar que, si bien muchos países desarrollados han utilizado la política industrial en un momento u otro, sea para proteger y preservar viejas industrias, sea como respuesta a nuevos problemas industriales, sólo unos pocos de ellos la han utilizado de modo coherente. En los últimos años, sin embargo, la pérdida de competitividad resultante de las nuevas tecnologías ha obligado a la mayoría de los países desarrollados a concentrarse en un conjunto de principios que en términos generales favorecen la intervención estratégica en sectores clave. En cambio, en el caso de los países en desarrollo el debate sobre la política industrial ha girado en torno al argumento de las industrias incipientes y, en particular, de la cuestión de saber cómo y por cuánto tiempo deben protegerse las nuevas industrias.

C. Intervención estratégica: debates sobre la protección de las industrias incipientes y la política industrial

60. Los argumentos en favor y en contra de la política de protección de las industrias incipientes son demasiado numerosos para ser incluidos en este resumen. No obstante, de este debate se destacan dos puntos importantes.

61. Primero, pocos recomendarían el viejo modelo de la industrialización para la sustitución de importaciones como medio, a largo plazo, de adquirir capacidades tecnológicas. Ha quedado demostrado que los costos del modelo de industrialización basado en la sustitución de importaciones eran extremadamente elevados: resultaban perjudicados la agricultura y los sectores tradicionales de exportación; se fomentaba una excesiva intensidad de capital con repercusiones negativas sobre el empleo y la distribución del ingreso; la industrialización para la sustitución de importaciones llegaba a

depender de un uso intensivo de las importaciones; era frecuente la infrautilización de la capacidad; y el entorno protegido y cerrado contribuía poco a promover la eficiencia.

62. Algunos autores sostienen, sin embargo, que los problemas que van asociados a la industrialización para la sustitución de importaciones tienen poco que ver con ésta. Señalan que estos problemas están relacionados con factores externos y con la forma en que los gobiernos administran (o mal administran) los programas de sustitución de las importaciones. En este sentido, se hace referencia con frecuencia al hecho de que prácticamente todas las naciones industriales desarrollaron su sector manufacturero detrás de barreras proteccionistas en sus etapas iniciales.

63. Otra observación general que puede hacerse es que, a pesar de la aceptación generalizada de las ventajas de un sector de exportación saneado y de un mayor recurso a las fuerzas del mercado por la mayoría de los países en desarrollo, los trabajos publicados ponen de manifiesto una importante tendencia revisionista que se aparta de las formas puras de las recetas de la política neoliberal que prevalecieron al comienzo del decenio de 1980.

64. Así pues, según se refleja en los trabajos publicados y en las políticas seguidas en el mundo real, se observa una insatisfacción generalizada tanto con la industrialización para la sustitución de importaciones como con la forma original del neoliberalismo como medio de acumular capacidad tecnológica. Ahora bien, entre estos dos extremos existe un sinnúmero de permutaciones posibles para las intervenciones estratégicas. En su forma más simple, la política de protección de las industrias incipientes tiene por objetivo proteger temporalmente a las industrias nacionales jóvenes y de alto costo de la competencia de empresas extranjeras maduras y de bajo costo, a fin de dar tiempo a la industria nacional protegida de adquirir los conocimientos técnicos necesarios para reducir los costos a un nivel internacionalmente competitivo.

65. Este método de aprendizaje dentro de la industria ha sido fuertemente criticado por varios motivos. Se ha sostenido, por ejemplo, que no es fácil predecir qué industrias tienen la capacidad de convertirse en industrias de bajo costo en un futuro previsible. Además, se señala que, puesto que es probable que progrese la frontera tecnológica mundial, las industrias incipientes persiguen un blanco móvil, lo que quiere decir que la reducción de los costos debe ser más rápida o que el período de maduración debe ser más prolongado. Además, el sector privado tiene la visión suficiente para descubrir a los ganadores y aprovechar las ganancias futuras después de un período inicial de pérdidas.

66. Existe también un argumento de economía política según el cual, en su aplicación práctica, la política de protección de las industrias incipientes se utiliza abusivamente para encubrir la elusión injustificada de la competencia internacional, y también que con mucha frecuencia la protección otorgada se mantiene en vigor mucho después de que la industria haya alcanzado

la madurez. Por otra parte, si se percibe que de hecho la protección es de larga duración se reducirán los incentivos para la adquisición de los conocimientos técnicos necesarios para llegar a ser mundialmente competitivo. Estos aspectos prácticos hicieron que incluso aquellos que reconocían en principio la validez del argumento en favor de las industrias incipientes se sintieran muy decepcionados por su aplicación real.

67. Aunque algunos partidarios del desarrollo han defendido la validez de la protección temporal para estimular el aprendizaje dentro de las industrias, señalando que en el contexto de los países en desarrollo el sector privado puede ser excesivamente reacio a correr riesgos, estar insuficientemente informado o ser incapaz de obtener fondos debido a unos mercados financieros imperfectos, esta versión más restringida del intervencionismo ya no goza de un amplio apoyo. Se reconoce, sin embargo, en general que la existencia de beneficios que se distribuyen en los distintos sectores de la economía más allá de la industria protegida es un requisito previo para defender la intervención en favor de actividades industriales inmaduras. También se ha sugerido que, ya que la investigación y el desarrollo y la mayoría de las demás actividades innovadoras requieren tiempo, suponen un riesgo y absorben recursos, y ya que, en las etapas iniciales de acumulación de experiencias para la generación de tecnologías, esas actividades serán probablemente de alto costo, puede estar justificado que se promueva el proceso de creación de capacidad tecnológica nacional protegiendo los esfuerzos relacionados con la tecnología y preservando la producción del producto final.

68. ¿Cuál ha sido el resultado de la política de protección de las industrias incipientes? Más concretamente, cabe afirmar que la protección de las industrias incipientes es muy difícil de llevar a cabo con éxito. Existen muchos casos en los que quedó de manifiesto que los resultados no justificaban el sacrificio. En segundo lugar, con frecuencia pueden necesitarse decenios para que maduren con éxito algunas industrias incipientes. Aunque existen algunas dificultades para determinar con precisión el comienzo y la maduración de una industria incipiente, hay motivos para sospechar que el tiempo requerido va en aumento a medida que las tecnologías se hacen más complejas.

69. En este sentido, merece la pena mencionar dos enseñanzas importantes extraídas de los estudios realizados sobre estas cuestiones. Primera, es un error cortar el acceso a la tecnología exterior cuando la frontera tecnológica mundial se está desplazando muy rápidamente. Segunda, un concepto clave en todo el proceso es la selectividad. Debe haber cierta selección de productos o esferas de productos elegidos como objetivo.

70. La capacidad de los poderes públicos para aprender y modificar en consecuencia su política es una cuestión que ha recibido una mayor atención por parte de los autores. En este sentido, los datos relativos a los países de reciente industrialización han sido muy esclarecedores, especialmente para saber por qué la protección de las industrias incipientes es un negocio arriesgado y por qué es tan prolongado el período comprendido entre la infancia de una empresa y su madurez. De los datos obtenidos se desprende que esta política requiere muchos equilibrios y es muy compleja. Entre otras cosas, hay que aprender a atenuar las funciones puramente reglamentarias y

adoptar una posición más positiva, más orientada al servicio o más receptiva. Para muchos gobiernos esto puede no ser fácil de conseguir. También hay una cuestión de grado y, como siempre, de selección, para averiguar cuánta y qué clases de tecnología hay que importar. Además, las condiciones variarán con el transcurso del tiempo, necesitándose sensibilidad y sutileza para responder a esos cambios. Las dificultades inherentes al aprendizaje de los poderes públicos pueden contribuir mucho a explicar por qué los países que ya han alcanzado el nivel semiindustrial parecen tener mejores posibilidades de lograr que una industria incipiente llegue a su madurez. Para la gran mayoría de los países en desarrollo, éste es un motivo más para no tomar con ligereza la creación de una industria incipiente y para determinar cuidadosamente, caso por caso, si el exponerse a pagar los gastos de un fracaso en el mercado podría no ser el camino más acertado.

Capítulo IV

ESTRATEGIAS TECNOLOGICAS PARA LOS PAISES MENOS ADELANTADOS

71. En cuanto a los problemas que se plantean a los países menos adelantados (PMA), resultan cada vez más insuficientes los conocimientos de que se dispone acerca de unas estrategias tecnológicas viables. El examen de las publicaciones sobre la situación tecnológica general de los PMA y de las regiones pobres de otros países en desarrollo pone de manifiesto las conocidas limitaciones a que han de hacer frente: bajo nivel de desarrollo de los recursos humanos; infraestructura inadecuada; baja demanda de tecnologías resultante de un sector manufacturero reducido y que se debilita; pequeño tamaño del mercado; utilización de procesos de producción con intensidad relativa de capital; sesgo de la política industrial en favor de las grandes empresas; y tendencia de la producción nacional a duplicar las importaciones, condición que se ha dado en llamar "replicación de las importaciones", en contraposición con la "sustitución de las importaciones".

Importancia del sector informal

72. El sector informal o no estructurado, dada su importancia para las economías de los PMA, ha sido objeto de varios estudios de comportamiento tecnológico. Las conclusiones de estos estudios contradicen la tesis según la cual las microempresas que constituyen el sector informal están estancadas por lo que se refiere a la acumulación de tecnologías o de capitales. En realidad, la capacidad tecnológica se manifiesta de distintas formas, según la zona geográfica y el entorno correspondiente en que operan las empresas. El aprendizaje técnico y la acumulación de capitales tienden a correr parejas, ya que la acumulación de bienes de capital (más costosa y compleja en cada etapa) requiere un aprendizaje paralelo por parte de los trabajadores y de los directores de pequeñas unidades que es análogo al carácter acumulativo del aprendizaje técnico en las empresas más importantes.

73. En el sector informal, las ideas innovadoras proceden de muchas fuentes, en particular la imaginación del propietario, los amigos y vecinos y las observaciones que formulan los usuarios de los sectores informal o formal o los suministradores de equipo. Lo que es sorprendente es que, si bien los acuerdos de subcontratación pueden estimular la actividad innovadora, numéricamente no son muy importantes. Esto se aplica también a la información obtenida de los organismos públicos. En cambio, la educación parece tener alguna influencia positiva, si bien la capacitación y los años de experiencia son mucho más importantes para explicar las diferentes incidencias de la innovación entre las empresas. Una gran parte de esa experiencia, tanto para los empresarios como para los trabajadores, ha sido adquirida durante un empleo anterior en el sector formal.

Clases de tecnología

74. El escaso éxito de las estrategias tradicionales de desarrollo para mejorar la situación de los PMA ha dado lugar a la publicación de toda una serie de estudios sobre cuáles deberían ser las tecnologías o las estrategias tecnológicas que deberían adoptar estos países.

75. El movimiento de las tecnologías apropiadas ha dado origen a la publicación de un número importante de trabajos sobre la materia. Esta idea, a la que en un principio se hacía referencia como tecnología intermedia y que fue cobrando popularidad en el decenio de 1970, tiene varios problemas de definición. A veces, el concepto se expresa en términos generales que insisten en determinar si una tecnología es apropiada (desde el punto de vista económico, social y cultural) en cada situación concreta, pero este enfoque basado en principios generales abarca tanto que corre el riesgo de quedarse sin contenido. Otro enfoque recurre a las características específicas como pautas de definición. Como los partidarios de la tecnología apropiada hacen hincapié en las sociedades de renta baja y con excedente de mano de obra en las que las actividades de producción suelen corresponder a unidades pequeñas, la tecnología apropiada, en comparación con la tecnología convencional, tendría la totalidad o la mayoría de las características siguientes: i) bajo costo de inversión por puesto de trabajo; ii) empleo de una técnica de utilización relativamente intensiva de la mano de obra; iii) necesidad de niveles de aptitudes y capacidades empresariales bajos a moderados; iv) modo usual de funcionamiento ecológicamente idóneo; v) utilización de una elevada proporción de insumos disponibles en el país, y vi) funcionamiento eficiente a pequeña escala. Como es lógico, la tecnología apropiada o intermedia tendría que ser superior a la tecnología tradicional para constituir una opción viable.

76. Es de señalar, sin embargo, que aunque el movimiento de la tecnología apropiada puede destacar muchos casos concretos de éxito, existen pocas pruebas de que haya contribuido considerablemente al logro del dinamismo tecnológico. Por consiguiente, a pesar de sus atractivos evidentes, la tecnología apropiada no ha conseguido ser adoptada en la corriente principal como forma dominante de la práctica en materia de tecnologías.

77. Las posibilidades que ofrece la tecnología avanzada de aliviar la pobreza también han sido tema de numerosas publicaciones. En los estudios relativos a la combinación de tecnologías se ha descrito un método para la aplicación de la tecnología avanzada en los países en desarrollo. Como indica el término, lo que se pretende es descubrir si la combinación de la biotecnología moderna, la conversión fotovoltaica, las aplicaciones del láser, las comunicaciones por satélite, la ciencia de los nuevos materiales y las innovaciones microelectrónicas puede mezclarse (sin sustituirlas del todo) con las técnicas y procedimientos que se utilizan en las economías de aldea, los fabricantes de pequeñas y medianas empresas, el sector informal urbano, la industria agroalimentaria y la agricultura en pequeñas explotaciones.

78. La combinación de tecnologías es distinta de la tecnología apropiada porque, a diferencia de esta última, la combinación probablemente:

i) requerirá una inversión más importante por puesto de trabajo creado;
ii) supondrá un avance más importante en términos de conocimientos técnicos; y
iii) requerirá mayores importaciones de tecnología. Aunque se han señalado algunos casos en que la combinación de tecnologías ha tenido éxito, es evidente que no todas las mezclas de tecnología dan resultado y que esto depende de una serie concreta de circunstancias. En el contexto de la creación de capacidad tecnológica, para que la combinación de tecnologías contribuya al dinamismo tecnológico, es necesario que la mezcla propuesta aporte una base para la innovación local buscando otras aplicaciones viables, adaptaciones a las situaciones locales y nuevas mejoras y perfeccionamientos. No obstante, como las iniciativas de combinación de tecnologías se hallan en las fases iniciales de planificación o ejecución, aún no se encuentran fácilmente evaluaciones en los trabajos publicados sobre la materia.

79. Con respecto a las tecnologías avanzadas, varios estudios han dado cuenta de la utilización de la informática y de las tecnologías de la información en Africa y de los problemas que ha planteado la aplicación de estas tecnologías. A pesar de las dificultades señaladas en su aplicación, un aspecto de la tecnología informática en los países en desarrollo que ha merecido cierta atención se refiere a los llamados sistemas expertos, que son programas informáticos que, mediante la utilización de técnicas de información y razonamiento, tratan de simular las utilizadas por los expertos humanos. Se han celebrado debates en profundidad sobre la cuestión y se han emprendido proyectos experimentales en los que los sistemas expertos se aplican a los problemas de los países en desarrollo, especialmente en lo relativo a la agricultura, la silvicultura y la atención sanitaria en las aldeas. Aunque la utilización de los sistemas expertos en los países en desarrollo no ha respondido a las expectativas en el decenio de 1980, sus partidarios aducen varias razones por las que deben alentarse los esfuerzos encaminados a proseguir las exploraciones y experimentaciones. En primer lugar, hay sistemas de expertos utilizados en los países desarrollados que ofrecen algunas posibilidades de aplicación productiva en los países en desarrollo. En segundo lugar, ya están funcionando en estos últimos países algunos sistemas expertos prometedores.

Diferentes orientaciones institucionales

80. Independientemente de la combinación de tecnologías que se elija, hay que tener en cuenta que estas tecnologías no se aplican con eficacia en un vacío institucional. Aunque los trabajos sobre la materia coinciden en general en la necesidad de adoptar nuevos enfoques para el desarrollo tecnológico de los PMA, subsiste la cuestión de saber cuál de ellos es viable.

81. Los estudios realizados sobre los tipos de instituciones o unidades de producción que deberían destacarse para dar nueva vida tecnológica a los sectores o países de renta baja han constituido un intento de contestar a la pregunta formulada anteriormente en relación con regiones o sectores específicos. Entre las distintas propuestas formuladas cabe mencionar la que consiste en hacer un nuevo examen de las posibilidades que ofrece el sector

basado en la explotación de recursos naturales. Se argumenta que este sector, que es bastante importante y relativamente provechoso en muchos países africanos, se presta a cierto número de mejoras: mejora tecnológica mediante la aplicación de nuevas tecnologías; establecimiento de un instituto de ciencia y tecnología dependiente de la comisión nacional de planificación, que no sólo formulará las políticas, sino que también supervisará su aplicación; e institucionalización de los acuerdos de constitución de redes entre los distintos participantes en la innovación. Dichos acuerdos se concentrarían en la promoción de innovaciones a nivel de las empresas mediante: la colaboración en la solución de problemas con participación de las empresas proveedoras, los centros universitarios, las empresas consultoras de ingeniería y las instituciones de investigación; el aumento del papel de las pequeñas y medianas empresas, incluidas las del sector informal y de las zonas rurales; y el mayor aprovechamiento de las posibilidades ofrecidas por las organizaciones no gubernamentales.

El terreno común

82. Por lo que respecta a la cuestión más general del papel de la creación de capacidad tecnológica en el proceso de desarrollo, parece existir un amplio consenso acerca de las consecuencias perjudiciales de la creación de capacidad y de la industrialización cuando llega a ser abrumadora la brecha entre las capacidades reales y la complejidad de la tecnología utilizada. Se sostiene que una disparidad entre las capacidades y la complejidad de la tecnología utilizada conduce no solamente a la ineficiencia industrial, sino también a la "retroacción negativa", o sea que la experiencia industrial, en vez de aportar un estímulo para el ulterior desarrollo del aprendizaje de nuevas técnicas y capacidades, crea actitudes e intereses que inhiben el pleno desarrollo de otros sectores. Así pues, la aplicación de una política de creación de capacidad tecnológica mediante la importación de tecnologías modernas (las llamadas "inyecciones tecnológicas") es considerada inviable y de corta visión. Pero al mismo tiempo existe la opinión prácticamente unánime de que para las naciones, regiones o sectores atrapados en las redes despiadadas de la pobreza, la única salida es la creación de capacidad tecnológica. Aunque esto pueda parecer contradictorio, en vista de las quejas formuladas sobre la utilización de "inyecciones tecnológicas", existen reservas importantes que permiten establecer una distinción entre las dos posiciones. Una diferencia es que para el primer grupo de autores la creación de capacidad tecnológica es un proceso a largo plazo. Una segunda diferencia tiene que ver con lo que se entiende por el término "capacidades tecnológicas", es decir, si se concibe como un estrecho conjunto de conocimientos técnicos y prácticas de gestión que van asociados al funcionamiento de un equipo determinado o si el énfasis recae en la acumulación de tecnología de gestión y organización, o sea, la capacidad de concebir un nuevo proyecto, elegir y negociar los elementos tecnológicos requeridos, cuidar de que el plan llegue a la etapa de construcción y terminación, promover un flujo continuo de mejoras, y emprender inversiones en mejoras discontinuas en la creación de capacidad tecnológica.

83. Por otra parte, se reconoce en general la necesidad de hacer hincapié en la iniciativa local y el aprendizaje de la población autóctona. Además, se subraya con insistencia que no se han explorado otras vías de aprendizaje y

que, incluso cuando se han tomado las medidas "correctas", su ejecución ha adolecido de una falta de perseverancia y seriedad. No obstante, la defensa de la participación significativa y dominante de los recursos indígenas no debe confundirse con una adhesión doctrinaria a la "autosuficiencia". Las compensaciones recíprocas entre el aprendizaje local a largo plazo y las exigencias a corto plazo son una cuestión de apreciación y están sujetas a cierta elasticidad que depende de las circunstancias prácticas y pragmáticas; los calendarios y las tácticas pueden ajustarse a las circunstancias, siempre y cuando el objetivo final siga siendo la acumulación de una capacidad tecnológica nacional.

84. No basta que la iniciativa en favor de las innovaciones y del aprendizaje técnico sea promovida por las instituciones locales; además, es necesario que se origine un impulso inducido por la demanda de innovaciones por parte del sector productivo. Los autores coinciden en el papel central que corresponde al sector privado y a la debida orientación e inspiración de las innovaciones locales. Ahora bien, los incentivos del mercado son vitales, pero no suficientes para impulsar el dinamismo tecnológico en las naciones o sectores de renta muy baja. Esta opinión no es sorprendente ya que algunos especialistas formulan la misma observación con respecto a unos países de tecnología más avanzada cuya base científica y tecnológica nacional es más sólida que la de los PMA. En definitiva, el recurso aislado a una exposición muy rápida a los imperativos del mercado no es más que otro ejemplo de utilización de una solución expeditiva.

85. Por último, se reconoce en general que, si bien la tarea de creación de capacidad tecnológica en los PMA no será fácil, por no decir imposible, alguna combinación de recetas que incorpore la paciencia, el máximo aprovechamiento de los recursos nacionales, el aprendizaje acumulativo y la adaptación de la tecnología a las condiciones locales puede contribuir a invertir la tendencia en favor del dinamismo tecnológico de las regiones y naciones de renta muy baja.

Capítulo V

TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE PAISES EN DESARROLLO

86. Entre los analistas especializados en cuestiones de desarrollo existe a veces una predisposición inconsciente a considerar que la tecnología se refiere principalmente a la industria y que, por consiguiente, tiene poco que ver con la agricultura. Nada puede estar más lejos de la realidad. En efecto, los factores tecnológicos son tan importantes en la agricultura como en la industria, si bien es cierto que las afectan de modo bastante diferente. Esto se debe a dos razones principales. Primera, la producción agrícola es inherentemente más inestable y más dependiente del lugar de producción que en el caso de la industria. Esto se debe en gran parte a que las actividades agrícolas se desarrollan en el contexto de sistemas naturales (biológicos) que evolucionan continuamente en el espacio y el tiempo. La segunda razón guarda relación con la debilidad del mercado cuando se trata de asignar con eficiencia los recursos tecnológicos a una clase de agricultura heterogénea y en pequeña escala que es típica de la mayoría de los países en desarrollo.

87. Por estas razones, la inversión de recursos destinados a mejorar el nivel tecnológico de la agricultura (en particular para los agricultores pobres) ha sido considerada tradicionalmente como una labor que incumbe al sector público, de modo que la investigación se realiza en institutos centralizados y sus resultados se transmiten al agricultor por medio de una red de organismos de divulgación. En este contexto se plantean cuestiones interesantes acerca de la creación de capacidad tecnológica, ya que cada vez se tiene más conciencia de que la creación de capacidad, para tener éxito, debe efectuarse lo más cerca posible de lo que en la agricultura es el equivalente de la empresa, es decir la explotación agrícola.

88. En los años setenta, la opinión dominante en esta cuestión seguía siendo partidaria del llamado modelo de arriba abajo o de transferencia de tecnología. Se estimaba que las nuevas tecnologías procederían de la transferencia de buenas prácticas desde los países desarrollados, para difundirse a través de programas de desarrollo de la comunidad. El proceso de difusión se lograba mediante el establecimiento de cierto número de instituciones de investigación, al principio con ayuda privada y bilateral y más tarde con ayuda multilateral. Fue en este contexto como empezó a destacar el modelo de la transferencia de tecnología como el modo institucional correcto de desarrollo agrícola. La justificación de este enfoque durante el período de la posguerra se fundó en la opinión generalizada de que la agricultura de los países en desarrollo era tecnológicamente primitiva y que las elevadas tasas de crecimiento de la población en esos países exigían nuevas tecnologías. De modo análogo, se estimaba que el problema no se debía tanto a la ineficiencia de las prácticas agronómicas como a la necesidad de mejorar las tecnologías. Por otra parte, por primera vez los especialistas en fitogenética empezaron a aplicar a los cultivos de los países tropicales ciertas características vegetales que anteriormente estaban limitadas a los

cultivos comestibles de la zona templada (vigor híbrido y enanismo). Las variedades de alto rendimiento que así se obtuvieron se convirtieron en el elemento fundamental de lo que hoy se conoce como la Revolución Verde.

La Revolución Verde

89. La Revolución Verde es la mejor ilustración del modelo de transferencia de tecnología, ya que su impulso inicial no procedía de los sistemas nacionales de investigación agrícola de los países en desarrollo, sino de los dos centros internacionales de investigación agrícola (CIIA) que posteriormente sirvieron de modelo para los 18 centros que ahora integran el sistema del Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional (GCIAI). En estos centros se desarrollaban las tecnologías de producción y las variedades para los distintos cultivos seleccionados y para las distintas regiones geográficas, que luego se transmitían a los centros nacionales para la investigación aplicada y la transferencia final a los agricultores.

90. Las repercusiones de la Revolución Verde han sido una de las cuestiones más debatidas en las publicaciones sobre desarrollo. No obstante, las actitudes al respecto han ido cambiando con el tiempo, debido a las etapas de innovación técnica que se han producido y a la aparición de pautas a más largo plazo en los efectos observados. Históricamente, gran parte de los análisis iniciales se centraron en cuestiones relacionadas con la adopción o no adopción de variedades modernas, dándose a entender que la "no adopción" -y, por consiguiente, el no beneficiarse de las variedades modernas- se debía simplemente a la ignorancia de los agricultores más pequeños. En los análisis posteriores se sugirió que la "no adopción" era el resultado de la incompatibilidad de las variedades de alto rendimiento con las pautas socioeconómicas imperantes y que esas variedades sólo estaban adaptadas a un conjunto específico de condiciones físicas favorables. De hecho, algunos autores han señalado que el problema no se debía a la tecnología propiamente dicha, ya que cuando podía aplicarse con eficiencia los resultados eran sumamente satisfactorios, sino que a menudo no satisfacía las diversas necesidades y circunstancias de los agricultores. El problema de la Revolución Verde se ha atribuido en parte al carácter centralizado de los institutos de investigación que participaron en el desarrollo y difusión de la tecnología, que no permitía la retroinformación por parte de los agricultores, que se consideraba indispensable para resolver los problemas básicos que se planteaban a los agricultores, especialmente a los pequeños agricultores de las regiones pobres. Así pues, una mejor comprensión de las cuestiones derivada de la experiencia de la Revolución Verde ha hecho que se preste una atención creciente a la agricultura como sistema dinámico complejo.

Los nuevos enfoques

91. Los resultados de las investigaciones más recientes indican que las estrategias modernas han constituido a menudo unos intentos bastantes toscos de abordar lo que ahora se ha convertido en un complejo sistema de gestión de recursos; además, si se quiere que la ciencia proporcione tecnologías a esos sistemas complejos tiene que haber una mejor comprensión de los mismos. Los dos enfoques más conocidos que se han propuesto como alternativas al modelo de

transferencia de tecnología son el modelo de investigación de los agrosistemas y el modelo de participación integral del agricultor. El primero ha surgido principalmente de los CIIA, se basa en la colaboración con los agricultores para localizar los problemas y pretende que aquéllos participen en diverso grado en el proceso de cambio que se está produciendo total o parcialmente en la explotación agrícola. Se alega, sin embargo, que la idea de la participación de los agricultores, que convierte este sistema en un método útil para satisfacer las necesidades de los agricultores, hace sumamente difícil su integración en la corriente principal de las investigaciones agrícolas, dado el carácter jerarquizado de estas últimas.

92. Esto ha llevado al sistema de participación integral del agricultor, que es más radical por cuanto asigna un papel central a los conocimientos generados por los agricultores. Los trabajos publicados al respecto proporcionan ejemplos abundantes de innovaciones propuestas por los agricultores, así como de su capacidad para ordenar entornos complejos de modo sostenible. No obstante, a pesar de que se reconoce el valor de los conocimientos generados por los agricultores, aún no se han resuelto por completo las cuestiones relativas a la naturaleza cabal de este sistema de conocimientos, a la orientación institucional que se le quiere dar y a la medida en que puede contribuir a los sistemas convencionales de investigación agrícola. Además, no se ve con claridad cómo este sistema de conocimientos generados por los agricultores podría hacer frente al volumen creciente de nuevas tecnologías agrícolas.

Nuevas tecnologías

93. Como contrapartida del creciente reconocimiento de la complejidad de las relaciones technoeconómicas en la agricultura, se observa una creciente preocupación por la sostenibilidad de la agricultura de los países en desarrollo y la contribución de la tecnología para hacerle frente. En este sentido el instrumento más anunciado lo constituyen probablemente las competencias y capacidades relacionadas con los recientes acontecimientos en biotecnología. Entre las posibilidades que brindan las biotecnologías vegetales para la agricultura figuran una amplia gama de técnicas que parecen ofrecer una oportunidad real de ayudar a resolver los problemas de los países en desarrollo, sobre todo porque esas tecnologías ofrecen "instrumentos" que podrían aportar una solución a unos problemas agronómicos que pueden ser muy específicos del lugar afectado.

94. No obstante, la aceleración del cambio tecnológico que va asociado a la biotecnología tiene un alcance tan amplio y abarca una gama tan enorme de actividades humanas, incluido el sector agrícola, que es inevitable que surjan conflictos de intereses. Por ello, varios autores se han mostrado cautelosos al estudiar las repercusiones de la biotecnología en los países en desarrollo. Una de las razones por las que la biotecnología parece plantear problemas específicos a los países en desarrollo desde el punto de vista de la creación de capacidad tecnológica es que, mientras que en el pasado la investigación agrícola fue de dominio público, gran parte de la investigación aplicada de la biotecnología agrícola ha sido realizada por el sector privado, principalmente en los países desarrollados. Por otra parte, la biotecnología aplicada ha

sido a menudo el resultado de la colaboración del sector privado con las universidades. Asimismo, se dice que el desarrollo de esta industria en los países desarrollados está vinculado a decisiones judiciales que han otorgado los derechos de propiedad intelectual a los innovadores sobre las "formas de vida" que son producto de la ingeniería genética. Por estos motivos, según se alega, está relativamente restringido el acceso a la nueva información sobre biotecnología agrícola por parte de la comunidad científica de los países en desarrollo.

95. La rapidez con que se producen las innovaciones biotecnológicas, junto con las preocupaciones antes mencionadas, ha hecho que los autores dediquen una atención creciente a las opciones de política de que disponen los países en desarrollo. Muchos de los organismos internacionales importantes han adoptado como política la integración de las iniciativas en materia de biotecnología en las instituciones existentes; los organismos de ayuda bilateral han abogado por iniciativas de colaboración con las "bolsas" de conocimientos biotecnológicos existentes en los sistemas de investigación de los países en desarrollo. En el plano nacional, varios países en desarrollo han establecido centros de biotecnología e ingeniería genética. Se alega, sin embargo, que estas iniciativas seguirán tropezando con los mismos mecanismos y estrategias que han sido identificados como debilidades en anteriores etapas de la innovación tecnológica en la agricultura; varios autores sugieren unos mecanismos de empalme que promuevan más directamente la creación de capacidad tecnológica. Sugieren, por ejemplo, que se elijan como objetivo determinadas oportunidades económicas o que se estudien detenidamente las enseñanzas que se pueden extraer de experiencias favorables.

Enseñanzas que han de asimilarse

96. La principal enseñanza que cabe extraer de las publicaciones sobre la materia es que la creación de capacidad tecnológica en el sector agrícola es importante y que, al igual que en la industria, es bastante difícil de conseguir. Esa importancia se debe en parte al hecho de que los beneficios de la Revolución Verde no se han sentido en determinadas regiones y clases (especialmente las más pobres). Con ello queda un problema económico que hay que resolver. Las dificultades que plantea la puesta en práctica de la creación de una capacidad tecnológica guardan relación con la separación tradicional entre las actividades formales de investigación y los conocimientos y experiencias reales de los agricultores pobres en materia de producción. De ahí que el reto que se plantea consista en saber cómo crear estructuras institucionales que movilicen y potencien a la vez esos recursos humanos fundamentales, permitiendo al propio tiempo que los beneficios de la investigación científica se dejen notar donde sea necesario.

Capítulo VI

PROGRAMA PARA LA FUTURA LABOR DE INVESTIGACION

97. No resulta difícil localizar discontinuidades en el acervo de conocimientos disponibles acerca de la acumulación de capacidad tecnológica y de las vías por las que la tecnología determina la competitividad. Las sugerencias que se presentan a continuación constituyen, sin embargo, una recopilación muy selectiva de las posibilidades basadas en la profundidad de nuestra ignorancia, la medida en que las lagunas de conocimiento ya se están colmando mediante las investigaciones en curso y el grado de importancia que se atribuye a las insuficiencias o carencias de conocimientos.

Tecnología y alianzas estratégicas

98. A pesar de ser un fenómeno relativamente nuevo, la tendencia de las grandes empresas a establecer asociaciones estratégicas en materia de tecnología con otras empresas, universidades o institutos independientes de investigación, ha llamado poderosamente la atención. Ahora bien, lo que no está claro son las consecuencias que estas alianzas tecnológicas puedan tener sobre la accesibilidad general de los conocimientos recién generados. Hasta ahora, la mayor parte de la investigación en esta esfera se ha concentrado en los países industriales desarrollados y en los países de reciente industrialización. Por lo que respecta a la gran mayoría de los países en desarrollo, aún siguen sin respuesta cierto número de preguntas. ¿Afectarán las alianzas estratégicas a la distribución mundial de las tecnologías y a la posibilidad de movilizarlas con eficacia? Para los resultados considerados indeseables, ¿existen medidas razonables y apropiadas para mejorarlos? ¿Qué ventajas pueden ofrecer los países en desarrollo no industriales para ser candidatos interesantes para su inclusión (es decir, la de sus empresas privadas, empresas paraestatales, universidades o institutos de investigación) en este elemento muy poderoso de la mundialización económica y tecnológica?

La política científica y tecnológica y su compatibilidad con otros objetivos de política importantes

99. Aunque los autores de los trabajos publicados se percatan de la necesidad de coordinar la política tecnológica con la política nacional, son muy pocas las recomendaciones concretas que formulan en la materia. Para una mejor comprensión de la cohesión entre esas políticas se sugieren tres enfoques en relación con la investigación. Primero, sería muy útil estudiar retrospectivamente los puntos en que surgieron los conflictos más graves entre los objetivos de la ciencia y la tecnología cuando no estaban debidamente integrados en los objetivos globales de la política nacional. Mediante la determinación de las formas que revistieron esos conflictos, se podría obtener cierta visión útil de la naturaleza de los mecanismos de coordinación. De modo análogo, el examen de las experiencias nacionales de aquellos países que hayan intentado combinar sus políticas, que abarque tanto los resultados favorables como los desfavorables, debería proporcionar algunas ideas sobre la forma de establecer un proceso de coordinación que funcione debidamente. Tercero, también tiene cabida cierta labor teórica basada en los aspectos de

la economía política relacionados con la organización y el comportamiento, que permitiría por lo menos iniciar el establecimiento de una base conceptual para abordar el problema.

Incentivos y apoyo al comportamiento innovador

100. A pesar del número considerable de instrumentos que se emplean, los trabajos publicados en la materia no hacen prácticamente referencia alguna al grado de eficacia de estos instrumentos para alcanzar los objetivos deseados. La futura labor en esta esfera debería incluir los siguientes elementos: primero, una clasificación de estas medidas, con miras a establecer criterios de evaluación; segundo, estipulación de los criterios apropiados de evaluación; y tercero, evaluación de los incentivos y medidas de apoyo. Para los instrumentos que hayan resultado inadecuados, deberá tratarse de determinar si la causa de la inadecuación era imputable al propio instrumento o a su aplicación.

Intervención estratégica

101. Se está desarrollando una intensa labor de investigación, con el consiguiente aumento de las publicaciones al respecto, sobre la política industrial en los países desarrollados y en los países de industrialización avanzada. Los economistas neoclásicos ortodoxos, o bien no aceptan que la intervención estratégica tenga un papel que desempeñar, o bien, reconociendo que puede producirse el fallo del mercado en raras ocasiones, insisten en que el fallo del gobierno inherente a las medidas correctivas será aún más perjudicial. En cambio, los partidarios de la intervención argumentan que pueden realizarse progresos mediante una intervención selectiva o estratégica en las industrias clave. Ahora bien, a pesar de que aumentan los llamamientos en favor de una política industrial de orientación estratégica, los autores siguen manteniendo una cierta ambigüedad sobre algunas cuestiones fundamentales.

102. Los objetivos de un programa de investigación en esta esfera pueden resumirse en una serie de preguntas. Si un país toma la decisión de promover el dinamismo tecnológico mediante una protección temporal debidamente orientada, i) ¿qué criterios deben aplicarse para tratar de elegir a los ganadores? ii) ¿cuáles son los criterios de rendimiento razonables y eficaces para elegir a las industrias incipientes, y cómo deben aplicarse y seguirse? ¿qué criterios de "salida", deben aplicarse, ya sea porque la industria incipiente ha madurado, ya sea porque se considera que se ha estancado definitivamente en su desarrollo? ¿cuáles son las variables principales en las esferas social, económica y política que estimulan o entorpecen la capacidad y la disposición de los gobiernos para identificar la evolución de las condiciones y reaccionar de modo oportuno y acertado a esta evolución?

Derechos de propiedad intelectual, países en desarrollo e investigaciones empíricas

103. Se aducen una serie muy compleja de argumentos en pro y en contra de los efectos que puede tener la protección de los derechos de propiedad intelectual sobre la tecnología y la capacidad de innovación de los países en desarrollo. Por otra parte, no escasean los estudios empíricos, si bien éstos se ocupan principalmente de los países industriales maduros. Lo que se echa de menos son sólidos exámenes empíricos de las experiencias de los países en desarrollo con sistemas de protección de los derechos de propiedad intelectual, que de hecho corroboren o refuten las diversas posiciones teóricas presentadas en las obras publicadas. Entre las esferas de investigación figuran las siguientes: i) estudios sectoriales y monográficos en profundidad que analicen la interacción entre los derechos de propiedad intelectual, las corrientes de inversión, las entradas de tecnología y la creación de capacidad tecnológica; ii) estudios que tengan en cuenta las distintas categorías de derechos de propiedad intelectual (por ejemplo, patentes, marcas, modelos de utilidad, etc.) y las variaciones de las disposiciones legales (por ejemplo, atenuación de los requisitos, ampliación de la cobertura, duración, etc.); iii) los diferentes efectos, si los hubiere, que tienen los regímenes de protección de los derechos de propiedad intelectual en los países con distintos niveles de complejidad tecnológica; y iv) margen de maniobra relativo a la combinación de derechos de propiedad intelectual en el nuevo entorno económico mundial más liberal y abierto. Estos estudios deberían centrarse en los países en desarrollo, ya que es allí donde se registran las mayores deficiencias en materia de conocimiento; no obstante, también deben intentar estimar, cuando proceda, las distintas repercusiones sobre el pago de cánones y derechos de licencia, que son de importancia fundamental para los debates geopolíticos sobre los acuerdos internacionales relativos a los derechos de propiedad intelectual.

Países menos adelantados (PMA)

104. Dadas las enormes lagunas existentes en nuestros conocimientos acerca de la creación de capacidad tecnológica y la competitividad, es necesario proseguir las investigaciones sobre cierto número de cuestiones. Las publicaciones relativas a los PMA indican que éstos son especialmente vulnerables a las infusiones de tecnología procedente de fuentes externas. Deben descubrirse los medios más eficaces para que los países importadores de tecnología adquieran los conocimientos técnicos suficientes para localizar las tecnologías que desean, incluidas, por supuesto, las tecnologías "suaves" correspondientes.

105. Por otra parte, está la cuestión de la adecuación de la tecnología que los PMA importan o generan localmente. A este respecto, la investigación orientada hacia la economía política tiene un importante papel que desempeñar para determinar las opciones de política, a disposición de la comunidad internacional, que: i) puedan proporcionar tecnología en condiciones de favor y más eficientes, ii) sean lo bastante ambiciosas para hacer mella de modo

apreciable en la marginación tecnológica de muchos PMA, y iii) sean lo bastante razonables e interesantes para servir de base para un amplio consenso entre muchos países donantes y los PMA receptores de ayuda.

106. Otra cuestión guarda relación con los tipos apropiados de indicadores científicos y tecnológicos que podrían ser útiles para orientar y supervisar la creación de capacidad tecnológica en los PMA. Se ha hecho muy poco a este respecto; puede ser necesario adoptar un enfoque totalmente diferente para abordar esta cuestión con relación a estos países.

Sistemas de innovación

107. Aunque en la actualidad son pocos los que defienden el modelo lineal de avances científicos y tecnológicos, persiste la cuestión de saber si el concepto de transferencia de tecnología, e incluso el proceso de generación interior de tecnología, adolece de algunos de los elementos residuales de la tesis según la cual el suministro de nuevas tecnologías aplicadas es bastante inelástico con respecto a la investigación científica.

108. El hecho de que exista un gran número de trabajos sobre institutos de investigación y desarrollo (I+D) en los países en desarrollo, pero mucho menos que sobre otras fuentes de innovación, podría ser un síntoma de los efectos persistentes de un síndrome lineal. Otra indicación en este sentido podría ser la forma en que la transferencia de tecnología suele representarse como si se tratase de tecnologías de fin de proceso. Ciertamente, si se considera todo un espectro de actividades de innovación, la corriente de información e impulsos que fomentan un ulterior comportamiento innovador no va en una sola dirección. Si esto se hace extensivo a todo un sistema de innovación que incorpora todas las interconexiones y vinculaciones a través de las cuales se produce el aprendizaje, se produce una corriente de información e impulsos de múltiples facetas y direcciones. Si esta idea es correcta, puede significar que, con relación a otras posibilidades de generar mejoras tecnológicas, se otorga un énfasis excesivo a las actividades tradicionales de I+D. También puede significar que existe una preocupación inconsciente excesiva por el equipo frente a las aptitudes de organización y a los talentos empresariales de los agentes humanos encargados de manipular los artefactos tecnológicos. La idea de unos sistemas de innovación evolutiva no es ni con mucho una esfera completamente descuidada, pero si se tiene en cuenta la importancia que podría tener el concepto, es evidente que los esfuerzos de investigación no han alcanzado su nivel óptimo.
