

# **CAMBIO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA LATINOAMERICANA**

*MARIO C. ZEJAN\**

## **I. INTRODUCCION**

Uno de los fenómenos económicos más claros de la posguerra ha sido el de la industrialización de los países en desarrollo. En el periodo comprendido entre 1950 y 1980 la tasa promedio de crecimiento anual de la industria en esos países superó el 7 por ciento y, si bien ese crecimiento ha sido menor en años posteriores, no caben dudas de que la capacidad de producir bienes industriales es hoy un fenómeno generalizado en los países en vías de desarrollo.

Los países de América Latina han alcanzado logros importantes en su industrialización. Para algunos de ellos este proceso comenzó tempranamente, y así, ya en los primeros años de la posguerra, el conjunto de la región producía más valor agrega-

\* Departamento de Economía, Universidad de Gotemburgo.

do en la industria que en el sector agrícola-ganadero. Parte de esos logros se han perdido a consecuencia de la gran recesión que ha castigado a la región en los últimos años; su alcance y profundidad han sido también tema de controversias, por ser el resultado de una protección exacerbada. Efectivamente, los altos niveles de protección que caracterizaron a las estrategias de sustitución de importaciones emprendidas por los diferentes países facilitaron en muchos casos el crecimiento de una industria con altos costos y baja eficiencia, que no logró superar la fase de "industria incipiente" ni alcanzó la capacidad de competir en mercados internacionales. Su mantenimiento, en muchos casos, ha obligado a la sociedad a sacrificar recursos económicos dedicándolos ya sea a subvenciones perpetuas o a la adquisición de bienes que podrían ser obtenidos a mucho menor costo.

Pese a esas ineficiencias, desde la década de los años 70 fue posible comprobar una creciente presencia de empresas latinoamericanas en mercados internacionales de tecnología. Al examinar la experiencia de exportación de tecnología por parte de empresas argentinas, el trabajo pionero de Katz y Ablin (1978) abrió los ojos a la existencia de un fenómeno de creación local de tecnología por parte de empresas de países en desarrollo, soslayado anteriormente por la teoría económica. Si bien es indudable que todo proceso de industrialización requiere conocimientos y favorece el aprendizaje técnico, la teoría económica hasta pocos años atrás había tenido muy poco que decir en lo referente al cambio técnico en los países menos avanzados. El estudio del alcance y condiciones del cambio tecnológico en la industria latinoamericana ha contribuido de manera importante a superar esta negligencia. Los enfoques analíticos y las conclusiones alcanzadas al analizar este tema han constituido importantes puntos de partida para el análisis del cambio técnico en otras regiones, particularmente el sudeste asiático.

El reconocimiento de la existencia de una actividad tecnológica local en los países en desarrollo ha facilitado también la comprensión de ciertos fenómenos novedosos del comercio y la inversión internacional. Dos décadas atrás, un observador de estas áreas habría identificado plenamente el rol de los países menos avanzados con el de meros productores y ofertantes de productos básicos o bienes industrializados de manufactura simple. Este rol era, por otra parte, el más acorde con la visión que por entonces se tenía de las empresas de esos países, como meras receptoras de tecnología producida en las economías avanzadas. Desde entonces, la realidad de los mercados internacionales de tecnología se ha hecho más compleja. En el curso de los últimos veinte años hemos presenciado la aparición en esos mercados de un conjunto de empresas locales de países en desarrollo como ofertantes de bienes de capital, servicios de asesoría técnica, y también como inversores en otros países. Estos hechos revelan la existencia, por parte de esas empresas, de una actividad que les ha permitido generar conocimientos propios que hoy pueden ser aprovechados en el comercio internacional, o en la provisión de asesoría y cooperación (1).

El objeto de este trabajo es analizar las características del proceso de creación tec-

nológica en empresas de países de menos desarrollo, presentando una reseña de los conceptos fundamentales de los estudios latinoamericanos sobre el tema. Creemos que estos trabajos no han alcanzado la suficiente divulgación por fuera de los círculos de investigadores especializados en el tema, y que es necesario dar una mayor difusión a los resultados de los análisis realizados. Por tanto, nuestra exposición estará basada principalmente en la investigación de Jorge Katz y otros investigadores que, en la segunda mitad de la década de 1970, desarrollaron múltiples estudios en el marco del programa de investigación sobre ciencia y tecnología auspiciado por el Banco Interamericano de Desarrollo y la Comisión Económica para América Latina (2). Nuestro propósito es exponer también algunas ideas en torno del problema del alcance y carácter del cambio técnico llevado a cabo en el marco de estrategias de sustitución de importaciones, y discutir las posibles distorsiones en la producción de conocimientos técnicos a los que una excesiva protección y regulación de la economía pueden dar lugar.

El trabajo está organizado de la siguiente forma. En la próxima sección discutimos las razones por las que la teoría económica hasta pocos años atrás ha soslayado la existencia del cambio técnico en economías menos avanzadas. La tercera sección está dedicada a una presentación de las principales características de las empresas de los países en desarrollo, que las hacen diferir de las firmas de los países avanzados, ya que sobre esas diferencias descansan los incentivos para el desarrollo de soluciones tecnológicas propias por parte de las primeras. En la cuarta sección se reseñan las formas y fases en las que ese cambio tecnológico tiene lugar. La quinta sección está dedicada a una discusión de los factores externos a las empresas, ya sean de carácter micro o macroeconómico, que afectan el ritmo de sus actividades tecnológicas. Finalmente, la sexta sección cierra el trabajo con una breve discusión sobre los efectos de políticas proteccionistas y políticas regulatorias de la actividad económica sobre el cambio técnico local.

## 2. CONSIDERACIONES TEORICAS

En la literatura económica, la existencia de actividades de creación técnica en los países menos avanzados ha hecho su irrupción aproximadamente dos décadas atrás. ¿Porqué no se ha prestado suficiente atención a este fenómeno con anterioridad? Esto se debe a la existencia de dos conceptos centrales sobre el cambio técnico en la teoría económica: el primero de ellos consiste en la exogeneidad de las innovaciones, y el segundo, en la identificación del cambio tecnológico con los cambios de gran alcance. Veamos estos dos aspectos con un poco más de detalle.

El primero se refiere a que en la teoría microeconómica neoclásica el cambio tecnológico es considerado como un factor exógeno a la empresa y exento de costos para ella. De acuerdo a esta representación no existe cambio tecnológico en el seno de la empresa; las nuevas técnicas productivas son concebidas por fuera de la misma, por ejemplo por inventores. La empresa se limita así a elegir, entre las técnicas disponibles, la más eficiente en términos técnicos y económicos, vale decir aquella técnica que no hace uso innecesario de insumos y que mejor se adapta a las condiciones económicas prevalecientes, expresadas por medio del precio de los insumos. Esta idea de que el cambio tecnológico no tiene lugar en el seno de las empresas conduce a pensar que la tecnología sólo se reproduce en laboratorios y centros de actividad inventiva. De esta forma se arriba con facilidad a la conclusión errónea de que en esos países no existe una inversión de recursos dirigidos al progreso técnico, ya que, por un lado, se identifica la producción de tecnología con las actividades de estos centros, y por otro, se constata que la existencia y nivel de desarrollo de aquellos centros en los países en desarrollo son aún muy rudimentarios.

Algunos aportes teóricos han buscado un mayor realismo en la descripción de la relación entre la empresa y la generación de cambio técnico. Arrow (1962) ha formulado un modelo en el que el cambio tecnológico y el aumento de la productividad tienen un carácter endógeno, siendo un resultado de la acumulación de experiencia de la empresa. En este modelo, conocido como de "learning by doing" la empresa produce dos tipos de bienes: uno es su producto habitual y el otro, el activo de experiencia que va acumulando. Si bien este modelo constituye un avance, ya que reconoce que ciertos conocimientos tecnológicos son desarrollados en el seno de la empresa, su principal limitación reside en que las firmas carecen de una estrategia explícita de búsqueda del cambio tecnológico. Este es un mero subproducto de la actividad productiva general y, si bien la empresa acumula habilidades, las conquista sin incurrir en costos o riesgos (Katz, 1979).

El segundo aspecto teórico que ha oscurecido la aceptación de que cierto desarrollo tecnológico también tiene lugar en los países de menos desarrollo ha sido la identificación entre cambio tecnológico e innovación de primer grado. Los fundamentos de esta concepción se encuentran en el análisis de Schumpeter (1939) para quién una innovación es todo cambio en una función de producción de primer orden de magnitud. Tal definición restringe entonces la actividad inventiva a las tareas exclusivamente vinculadas a cambios mayores de carácter universalmente novedoso. Esas actividades son, por otra parte, realizadas por inventores aislados o por aquellos equipos de Investigación y Desarrollo (ID) de las empresas que se dedican exclusiva y expresamente al desarrollo de investigación básica. Sin embargo, ésta es una visión demasiado limitada de la forma en que la capacidad técnica es creada. La empresa moderna dedica la mayor parte de sus inversiones en ID al mejoramiento y perfeccionamiento de los procesos y productos ya existentes, o al desarrollo de nuevos productos y procesos. Pese a que algunos de estos rubros parecieran no estar di-

rectamente vinculados a la generación de conocimientos importantes, gran parte del acervo de conocimientos técnicos de una empresa es el resultado de ese tipo de tareas menores. Por otra parte, no existe un corte abismal entre las diferentes formas de ID. La calidad profesional exigida para los diferentes tipos de investigación, de hecho, suele ser similar. La separación entre proyectos de investigación de diversa índole es entonces más el resultado de una decisión empresarial referida a la asignación de recursos para innovaciones de uno y otro orden que el producto de diferencias en el grado de dificultad técnica del tipo de tareas a desarrollar. La empresa se encuentra así ante la posibilidad de elegir diferentes alternativas en la asignación de recursos tendientes a la producción de conocimientos nuevos de diferente magnitud. Esta visión de la empresa como una unidad que desarrolla actividades tecnológicas variadas, reconoce por un lado, que en el desarrollo de tareas menores también es posible acumular experiencia y habilidades técnicas, y por otro, que la experiencia y habilidad adquiridas en ciertas tareas pueden ser empleadas en otras. Así, la gama múltiple de tareas técnicas y de investigación que hoy tienen lugar en una empresa moderna constituyen una realidad compleja y multifacética muy distante de la visión schumpeteriana que ha primado en la teoría económica durante varias décadas.

Admitiendo que la producción de conocimientos tecnológicos es un fenómeno complejo, nuevos aportes teóricos han buscado tomar en cuenta el cambio tecnológico realizado en la empresa, por ejemplo a fin de obtener un aumento de la productividad y una reducción de los costos. Esta visión más amplia del problema ha sido de importancia, ya que ha permitido reconocer que muchas empresas aún en países menos avanzados realizan esfuerzos tecnológicos. En el caso de empresas de América Latina, esos esfuerzos suelen estar orientados a la modificación de las rutinas de producción, persiguiendo diferentes objetivos, tales como un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada, diversificación de la gama de productos, mejora de calidad, sustitución de materias primas y repuestos, y adaptación de los procesos de producción a escalas productivas menores.

A fin de abarcar este fenómeno del esfuerzo tecnológico localizado, dirigido no ya a producir innovaciones revolucionarias sino mejoras en las tecnologías ya conocidas, Katz (1976) ha propuesto una definición amplia de la actividad inventiva. La misma comprende "todo esfuerzo creador sistemático dirigido a la obtención independiente de conocimiento nuevo en la esfera de la producción, sean éstos de significación mayor o menor desde el punto de vista de su contenido innovativo". Tal definición abarca entonces no sólo los trabajos de desarrollo dirigidos a formular propiedades centrales de un proceso o producto nuevo, sino también todo trabajo exploratorio inicial tendiente a generar nuevos conocimientos para el uso en la producción, y las tareas de investigación aplicada y desarrollo menor dirigido al logro de mejoras y adaptaciones de procesos y/o productos.

La importancia de esta delimitación reside en que se incorpora explícitamente a las tareas de adaptación y mejora de un producto y/o proceso como componentes

del cambio tecnológico. Más adelante veremos que es mediante estas actividades que algunas empresas de América Latina han logrado modificar las características de un activo tecnológico producido en un país industrialmente avanzado generando así activos con valor comercial y capacidad competitiva propias.

### **3. INCENTIVOS PARA EL ESFUERZO TECNOLÓGICO LOCAL**

El cambio tecnológico ha acompañado al proceso de producción en la industria latinoamericana, siendo un resultado adicional de dicho proceso. El desarrollo de una competencia tecnológica propia se ha logrado a partir de tareas vinculadas a la adquisición y adaptación de tecnologías generadas en los países avanzados, más que por medio de una estrategia manifiesta de creación de nueva tecnología (Teitel, 1984). La adquisición y el acceso a tecnología importada son fenómenos ampliamente tratados en la literatura, y existen múltiples estudios dirigidos al análisis de las condiciones que rigen la importación de tecnología por parte de los países menos desarrollados, como por ejemplo la presencia y contribución de las empresas transnacionales, los contratos de licencia y las compras de equipos y tecnología desincorporada.

Las imperfecciones de los mercados de compra-venta de tecnología, en los que habitualmente imperan condiciones oligopólicas, y la situación desfavorable del comprador, han sido ampliamente debatidos, así como también las normas y medidas que podrían mejorar la posición relativa de estos últimos. Estos temas están fuera del alcance de este trabajo.

Otros aspectos de la adquisición de la tecnología están, en cambio, más directamente relacionados con el tema de nuestro interés: el proceso de aprendizaje por medio del cual las empresas de los países receptores alcanzan una habilidad para comprender y modificar los parámetros de las tecnologías importadas. Este objetivo implica investigar la naturaleza y ritmo de la corriente de actividad innovativa y adaptativa doméstica y del papel que la misma cumple como fuente de gestación de progreso tecnológico y como origen potencial de una tecnología autóctona e independiente.

La realidad indica que la alternativa de generación de una tecnología propia es de muy difícil acceso a empresas de países en desarrollo, y no siempre socialmente efectiva, ya que implica dedicar recursos a la búsqueda de soluciones ya existentes en otros países. A consecuencia de ello existe un importante flujo de tecnología hacia esos países, y con origen en las economías más avanzadas. En el tratamiento de

la cuestión tecnológica ha sido común suponer una sustitución entre la posibilidad de importar tecnología y la de producirla localmente, considerando así a la importación de tecnología como un proceso mediante el cual se coartan las posibilidades creativas de las empresas locales. Katz propone que es más acertado considerar a la importación de tecnología y el aprendizaje local como fenómenos, al menos en parte, complementarios. En efecto, el flujo de conocimientos tecnológicos importados es en muchos casos seguido por un proceso de modificaciones tendientes a la adaptación de la tecnología a situaciones diferentes. Aún en los casos en que nos encontramos ante diseños adecuados, la mera puesta en marcha de una nueva planta obliga a la resolución de problemas técnicos, generando así una demanda por conocimientos tecnológicos. Esto se debe a que el grado de especificación de un diseño o un proceso nunca es enteramente acabado, y a que, a fin de lograr la aplicación de la tecnología en condiciones concretas, siempre es necesario resolver problemas específicos (Katz, 1979).

Como es obvio, la demanda de adaptaciones para lograr un uso más eficiente de la tecnología adquirida aumenta cuando ésta es inadecuada, lo que suele ser el resultado de las diferencias entre los países desarrollados y los países en desarrollo. En el caso de estos últimos los mercados domésticos son más restringidos y funcionan más imperfectamente, la atmósfera competitiva es más débil y el acceso a mano de obra calificada más limitado. También existen diferencias climáticas, geográficas -distancias- e infraestructurales -transporte, comunicaciones, energía-, y otras que se refieren al poder adquisitivo y las preferencias de los consumidores. Finalmente, razones jurídicas y de mercado imponen diferentes requerimientos de calidad y funcionamiento, durabilidad, presentación, servicio y reparación de las mercaderías.

Como consecuencia de estas diferencias, la tecnología deseada por los empresarios locales no es similar a la producida por los países avanzados. Veamos más en detalle cuáles son las condiciones propias de las tecnologías elaboradas en los países en desarrollo que las hacen inapropiadas en otros ámbitos, y cuáles las condiciones imperantes en los países en desarrollo que promueven la búsqueda de soluciones propias.

### **3.1. Inadecuación de la tecnología de los países avanzados**

Las diferencias en las condiciones de producción entre plantas de países en desarrollo y desarrollados hacen suponer que la tecnología producida en las primeras sufre de graves inadecuaciones cuando es transferida a otros medios. La literatura respecto a tecnologías apropiadas es enorme y no es nuestro objetivo aquí hacer un análisis exhaustivo de la multiplicidad de problemas que abarca (3). Nos contentaremos simplemente con mencionar algunas de las razones por las que esa tecnología suele ser considerada como inapropiada. Es común mencionar como una de esas ra-

zones el hecho de que esas tecnologías no tienen en cuenta adecuadamente las necesidades o preferencias de los mercados y consumidores locales, produciendo bienes excesivamente sofisticados ya sea respecto a las condiciones geográficas y climáticas como a los niveles de ingreso propios de los países menos desarrollados. Otros aspectos que suelen ser destacados son la falta de esfuerzos dirigidos a lograr un redimensionamiento de la escala productiva tal que se adapte mejor al tamaño del mercado local, y la ausencia de adaptaciones tendientes a lograr un mayor uso de la mano de obra y de los materiales disponibles localmente en lugar de emplear insumos importados.

Los problemas de escala productiva son de gran importancia para la empresa, ya que inciden considerablemente sobre sus costos. Dado que el tamaño de los mercados de los países menos desarrollados es una décima a centésima parte de los mercados de los países desarrollados, el empleo de una tecnología altamente automatizada obliga a desaprovechar parte de la capacidad instalada a fin de evitar un exceso de producción. Esto recarga a la empresa con costos excesivos, ya que no es posible alcanzar la escala mínima eficiente para la que la planta ha sido diseñada.

La resolución de estos problemas suele dar lugar a un impulso creador tendiente a su resolución por medio de la adaptación de las tecnologías importadas. Pero la inadecuación de esas técnicas no deriva exclusivamente del hecho de que los mercados de los países en desarrollo son más pequeños, el capital más escaso y la mano de obra más abundante que en los países avanzados. Existen otras dimensiones, que si bien reflejan esas diferencias entre uno y otro grupo de países, están más directamente vinculadas a la forma en que se organiza la producción. Katz (1980) propone tres dimensiones que ilustran esas disparidades. Estas son: el grado de automatización y continuidad de la producción, el grado de integración vertical y la existencia de efectos sustitutivos.

### **3.2. Grado de automatización y continuidad de la producción**

El grado de automatización y continuidad de la producción incide sobre aspectos centrales de la producción tales como el diseño de planta, el tipo y costo de la maquinaria a instalar, la organización de la producción, el número de operarios y la proporción entre trabajo directo e indirecto (4). La tecnología continua es aquella común a las plantas instaladas en los países desarrollados, ya que se adapta a la producción de bienes comercializados de forma masiva. Este tipo de tecnología se caracteriza por una producción altamente normalizada que hace uso de equipos específicos para cada función particular; una detallada planificación previa a la producción y poca flexibilidad en la marcha del proceso productivo; un alto grado de coordinación de las actividades realizadas a nivel de micromovimientos y rutas especificadas en detalle; y una reducción de los stocks al mínimo.



Una tecnología de tales características requiere altas inversiones iniciales. El costo de capital por unidad productiva es inicialmente alto y solo llega a niveles económicamente rentables con una gran escala de producción y un alto grado de utilización de la capacidad instalada. Toda interrupción en la producción es de alto costo ya que paraliza a toda la línea de producción. De allí que se busque evitar esas interrupciones o retrasos por medio de una planificación minuciosa. Por otra parte esta tecnología si bien supone una escasa habilidad del operario durante la marcha de la producción, demanda alto grado de trabajo de ingeniería en las tareas previas a la puesta en marcha. Ejemplos de ramos que emplean tecnología continua son: automóviles, refinamiento de petróleo, textiles, siderurgia, electrodomésticos.

El menor tamaño de mercado en los países menos desarrollados lleva a las empresas de esos países a elegir una tecnología discontinua con menor grado de automatización. Esta se adapta mejor a las exigencias de mercados más pequeños y permite también producir simultáneamente pequeñas partidas de pedidos con especificaciones particulares. Otras de sus características son: el empleo de maquinaria menos costosa y de naturaleza multipropósito; mayor flexibilidad para la producción, siendo posible elegir el uso de diferentes maquinarias, elevando así el grado de capacidad utilizada; y la no planificación en detalle de los movimientos de materias primas y componentes. Este tipo de organización de la producción demanda mano de obra con capacitación, capaz de tomar decisiones sobre la marcha o interpretar cambios en las especificaciones del producto, al tiempo que requiere inversiones iniciales menores. La tecnología discontinua es común en el caso de la fabricación de bienes de capital en los países menos desarrollados, ya que esa industria debe atender a las necesidades de los compradores, proveyéndoles de maquinarias adaptadas a sus requerimientos específicos.

### **3.3. Grado de integración vertical**

El pequeño tamaño del mercado y las dificultades en acceder a mano de obra capacitada limitan las posibilidades de las empresas de formar una red de subcontratantes. La evidencia empírica muestra que las empresas de los países menos desarrollados hacen menor uso de la subcontratación que sus equivalentes de economías más avanzadas. La construcción de una red de subcontratantes que proveen a la empresa de diversos componentes toma, por lo general, de una a dos décadas, y tiene lugar, habitualmente, cuando antiguos empleados de la firma se independizan a tomar a su cargo esas tareas. Mientras tanto, el proceso de producción se caracteriza por un bajo grado de división del trabajo, que obliga a la firma a realizar actividades diversas y tecnológicamente diferentes: es el caso de ciertas plantas metalmeccánicas que se ven forzadas a producir también algunos componentes plásticos de sus productos. Este mayor grado de integración vertical de la empresa exige una organi-

zación y tecnología capaces de responder a estas situaciones. Es evidente que esas soluciones difieren de las empleadas por plantas de los países desarrollados, e implican una adecuación a la idiosincracia específica de la producción en los países menos desarrollados.

### **3.4 Efectos sustitativos**

**Katz señala dos tipos diferentes de efectos sustitativos: los inducidos por políticas económicas y los autónomos, que resultan de diferencias en las posibilidades de acceso a recursos. Dentro del primer tipo se incluyen medidas económicas como tarifas, cuotas y fijación de tasas cambiarias, todas ellas ampliamente usadas en los países latinoamericanos, y que favorecen determinados patrones en la sustitución de maquinarias y materias primas importadas por equivalentes locales. Los efectos sustitativos autónomos surgen, en cambio, de diferencias en los precios relativos del capital y el trabajo y se refieren más directamente a los problemas de inadecuación de las tecnologías importadas discutidos anteriormente. Un resultado de este último tipo de efectos sustitativos es el empleo de tecnologías con menor grado de automatización y mayor demanda de mano de obra en aquellos sectores de planta donde fuera posible, por ejemplo en el sistema de transporte en la fábrica, o en tareas de empaque.**

## **4. BUSQUEDA DE UNA TECNOLOGIA APROPIADA Y GENERACION DEL CAMBIO TECNOLOGICO LOCALIZADO**

Hasta aquí hemos analizado diversas razones que impulsan el desarrollo de cambio tecnológico dirigido a adecuar la tecnología utilizada y elevar la productividad de la empresa. De lo señalado anteriormente queda claro que este fenómeno tecnológico interno, propio de muchas empresas latinoamericanas, está vinculado a innovaciones menores para mejorar el desempeño de las tecnologías originales y se da en un ámbito económico en donde no es frecuente la innovación mayor, a diferencia de lo que ocurre en los países desarrollados. Compete ahora discutir más en detalle las formas concretas que asume este fenómeno tecnológico interno. Cibotti y Lucángeli (1980) puntualizan una serie de actividades que han conducido a la generación de conocimientos tecnológicos en empresas latinoamericanas. La clasificación pro-

puesta toma en cuenta las diferentes razones que estimulan las actividades de creación de conocimientos.

Estas son:

a) **Instalación y puesta en marcha de equipos de capital**, vale decir actividades tendientes a adaptar el funcionamiento de los equipos al clima, las materias primas y el tipo de mano de obra disponibles, así como también a la escala de producción y la gama de mercaderías a producir. Este tipo de actividades es más amplio cuando la tecnología es incorporada en forma de "paquete abierto", ya que la instalación de plantas llave en mano por parte de proveedores extranjeros suele imposibilitar la realización de estas adaptaciones.

b) **Renovación o mejora del equipo existente a fin de elevar la productividad**. Esto ocurre cuando factores como la incertidumbre sobre la evolución del mercado o el alto costo del capital desalientan la inversión en equipos nuevos. En esos casos las empresas eligen el camino de producir mejoras en el equipo preexistente a fin de aumentar su capacidad y prolongar su vida útil.

c) **Renovación o mejora del equipo existente a fin de lograr una rebaja general de los costos de la planta**. En este caso los factores que inciden en tal decisión son el encarecimiento o escasez de los insumos, y el tipo de mercado en que la empresa opera. Si ésta actúa en un mercado en que prevalece la competencia, existen una presión para reducir los costos. A tal fin muchas empresas emprenden tareas para modificar los equipos a fin de posibilitar el empleo de insumos más baratos o de fácil acceso.

d) **Actividades en respuesta a problemas propios del funcionamiento de la planta**. La resolución de problemas técnicos de mantenimiento de los equipos dan también lugar a actividades de cambio tecnológico. En muchos casos estas tareas se encuadran dentro de lo que se denomina asistencia técnica de planta y son, por ende, actividades permanentes de mantenimiento. A diferencia de los casos anteriores, se trata aquí de cuestiones endógenas al funcionamiento de la planta y no de decisiones o problemas exógenos como inversiones, cambio de los mercados o incertidumbres.

e) **Actividades tendientes a modificar la producción de la empresa**. Se trata del conjunto de actividades de adaptación tendientes a obtener cambios en el diseño, calidad, duración o rendimiento de un producto, a fin de mejorar la situación competitiva de la empresa.

f) **Actividades explícitas de investigación y desarrollo**. Estas son menos frecuentes y se caracterizan porque las innovaciones que surgen son buscadas en forma consciente, en lugar de ser el resultado de actividades vinculadas con el aumento de la producción, con problemas de funcionamiento de plantas o con las condiciones coyunturales de los mercados.

A fin de ganar una mayor comprensión sobre el alcance de las tareas técnicas en el seno de una empresa es conveniente distinguir distintos campos en los que se producen nuevos conocimientos tecnológicos: la ingeniería de producto, la ingeniería del proceso productivo y el campo de la organización industrial y el planeamiento de la

producción.

Para lograr un producto que pueda ser fabricado de la forma más sencilla y económica, la firma debe emprender un proceso de selección entre diversos diseños. Con ese objetivo se realizan diversas actividades, tales como diseños de prototipos, a fin de obtener una especificación satisfactoria. En la medida en que se producen cambios en las condiciones en que opera la firma y avances en la técnica, la empresa puede también verse obligada a introducir modificaciones en las especificaciones de los productos. Todo este conjunto de tareas da lugar a un flujo de actividad técnica.

Otro campo de labor técnica es el del proceso productivo, en el que se definen cuestiones tales como las rutinas a seguir, el tipo de componentes e insumos a utilizar, "rutas" y tiempos, empleo de la mano de obra, etc. En estos casos, los experimentos que se realizan en la planta buscan mejorar el rendimiento de las maquinarias, del personal empleado y de las materias primas. Con estas actividades se persigue habitualmente el aumento de la productividad, pero también es frecuente resolver otros inconvenientes, como por ejemplo cuellos de botella generados por problemas en el abastecimiento de insumos -un caso usual son los cortes en el suministro de corriente eléctrica- o por irregularidades en la calidad de los materiales y componentes empleados. El desarrollo de estas actividades requiere que la empresa haya alcanzado una cierta experiencia en la producción. A medida que ésta aumenta es posible emprender tareas de mayor complejidad.

Finalmente, el último momento a considerar es el del planeamiento y control del proceso general de producción. Este abarca cuestiones tales como el mantenimiento de la planta, organización de las compras de stocks, y cuestiones de control de calidad. La resolución de esas labores da lugar a un plan de producción de la planta que debe ser flexible para poder ajustarse a señales de cambio. Una particularidad del proceso de tecnología discontinua es que este tipo de actividades sufren importantes ajustes durante la marcha, a fin de, por ejemplo, reducir tiempos o utilizar maquinaria libre. La experiencia brinda la posibilidad de encontrar nuevas soluciones a esos problemas de ajuste organizativo.

Algunos estudios de caso sobre empresas latinoamericanas señalan la existencia de una secuencia temporal en la evolución de las actividades mencionadas (5). Lo común es que la firma dedique en un principio sus mayores esfuerzos al campo de la ingeniería del producto a fin de adaptar un diseño importado a las condiciones locales. Esto implica a su vez ciertas actividades en el campo de la ingeniería de proceso, como pueden ser la adaptación para el uso de materias primas diferentes. Con la expansión de la producción se generan necesidades de reorganización de la planta a fin de posibilitar una mayor diferenciación del producto y de aumentar la escala de producción. Esta fase se ve acompañada de inversiones y de cambios de las existencias, inventarios y organización de la producción. En esta etapa se revela la experiencia acumulada por la empresa en lo concerniente a la capacidad de diseño del producto, pero surgen nuevos problemas a resolver como por ejemplo la necesidad de optimi-

zar los procesos a fin de evitar un aumento de los costos unitarios a causa de la diversificación de productos. En una fase posterior resaltan los problemas encuadrados dentro del área del proceso y organización. La empresa debe resolver problemas de estandarización de piezas, integración vertical, estructuración de una red de proveedores y subcontratantes e introducción eventual de nuevo equipamiento. El aumento de la escala y la diversificación implican una mayor complejidad y exigencias crecientes en el manejo de la planta, las que deberán ser resueltas incorporando técnicos e ingenieros.

La secuencia del cambio tecnológico en la empresa pasa así por diferentes etapas en las que el rol de las diversas áreas varía. Una característica de esta secuencia es que se avanza desde el cambio técnico incorporado -en forma de nuevos diseños, maquinaria- al desincorporado, en la forma de actividades realizadas por los plantales técnicos que optimizan los procesos y el planeamiento organizativo -cuestiones referidas a métodos y tiempos, programación y control de la producción, control de calidad-.

Como hemos señalado anteriormente estas actividades de cambio tecnológico se ven restringidas en el caso de que la firma adquiera su tecnología en forma atada por medio de cláusulas limitativas en las licencias. Dos razones hacen desfavorable la adquisición de tecnología por medio de licencias. Por un lado las licencias suelen imponer restricciones respecto a la gama de productos o eventuales exportaciones desde los países menos desarrollados. Por otro lado la adquisición por medio de licencia suele obligar de todas formas a rediseñar el producto para adaptarlo a condiciones de producción diferentes. Tomando en cuenta estas restricciones, muchas empresas suelen elegir la copia o el diseño propio como una solución más rentable. No obstante, en los casos en que el producto es tecnológicamente complicado y el mercado reducido, la licencia será sin embargo la solución elegida.

Hasta aquí hemos tratado en esta sección distintas formas o modalidades que asume el cambio tecnológico en el seno de empresas de países en desarrollo, y hemos indicado en que áreas de la empresa se desarrollan esas tareas y la secuencia que le es común. En la próxima sección tocaremos aspectos vinculados al entorno en que la empresa desarrolla sus actividades.

## **5. VARIANTES MICRO Y MACROECONOMICAS QUE AFECTAN EL DESARROLLO DE UN ESFUERZO TECNOLOGICO DOMESTICO**

Es posible mencionar una serie de factores de indole micro y macroeconómica que afectan el flujo de esfuerzos tecnológicos domésticos. En el orden microeconómico aquéllos se refieren a cuestiones relativas al producto y el mercado y suelen afectar la selección de la tecnología, el tipo y grado de adecuaciones a que ésta es sometida, y la propensión de la empresa a buscar innovaciones en fases posteriores a la puesta en marcha de la producción.

Entre los factores microeconómicos más relevantes podemos mencionar:

a) Las condiciones iniciales del diseño de la planta y/o el producto. Existiendo siempre imperfecciones en la especificación de los mismos se presentan un margen para la búsqueda de soluciones ad hoc, mediante la realización de ajustes y adaptaciones, basados en la experiencia acumulada en la empresa.

b) La naturaleza del producto. Ciertos productos son susceptibles de modificaciones a fin de lograr una especificación particular que los identifique a los ojos del consumidor: este proceso es conocido con el rótulo de diferenciación de los productos. Pero no todas las mercaderías posibilitan este tipo de modificaciones, y algunas de ellas suelen caracterizarse por el alto grado de estandarización con que son ofrecidas en el mercado. Este es el caso, por ejemplo, de la industria de la construcción, ya que las viviendas son un producto con un alto grado de repetitividad, que deja poco margen para la realización de adaptaciones o soluciones propias. Las obras de infraestructura -diques, caminos- no tienen, en cambio, ese grado de homogeneidad, y requieren una especificación que tome en cuenta las condiciones concretas del proyecto.

c) La naturaleza del mercado. La influencia de este factor puede ilustrarse con distintos casos. En un mercado con exceso de demanda, el productor intentará solucionar los cuellos de botella que obstaculicen un aumento de la producción. En un mercado con exceso de oferta los productores buscarán, en cambio, reducir los costos y/o elevar la calidad del producto a fin de mejorar la posición competitiva de la empresa. Finalmente, en un mercado en que aparecen sustitutos, la empresa tenderá a encarar mejoras tendientes a elevar la calidad o diversificar la producción para mantener su porción de mercado.

d) La forma en que la empresa obtiene la tecnología involucrada. Ya hemos mencionado que las condiciones en que la empresa adquiere su tecnología -y las restricciones contractuales que dicha operación contenga- inciden en la posibilidad e interés de la firma en producir adaptaciones.

e) El nivel de calidad y capacitación técnica de la mano de obra empleada, y su costo. De particular interés es la mano de obra indirecta, tal como técnicos e ingenieros. En algunos países latinoamericanos (Argentina, Brasil, México) y por circunstancias en las que no entraremos, la oferta de este tipo de mano de obra no presenta serias restricciones ni altos costos, como sí suele ser el caso en otros países del Tercer Mundo.

Los aspectos macroeconómicos de mayor incidencia en el flujo de esfuerzos tecnológicos domésticos son: el tipo de cambio, la tasa de interés, el nivel salarial de la mano de obra calificada, el carácter de las disposiciones impositivas, la tasa de crecimiento de la economía, sus fluctuaciones y, consecuentemente, el grado de incertidumbre acerca de la evolución de la economía (6). Estos factores influyen en el ritmo de las inversiones y determinan la rentabilidad relativa alcanzable por medio de modificar o mejorar los equipos ya disponibles. Observando el disímil comportamiento económico de las economías argentina y brasileña en la década de 1970, Cibotti y Lucángeli (1980) ilustran la incidencia de los factores macroeconómicos mediante dos ejemplos de ámbitos macroeconómicos diferentes en los que las empresas podrían desenvolver su actividad tecnológica.

La primera situación es la de un país en desarrollo, con experiencia industrial de varias décadas y ritmos elevados y sostenidos de crecimiento económico, inversión y, particularmente, de incorporación de nuevos equipos. En tal situación las empresas se enfrentan a una demanda creciente y a expectativas positivas, y responden a ellas desarrollando una intensa actividad tecnológica tendiente a resolver los problemas de instalación y puesta en marcha de los nuevos equipos. La disminución de los costos y la diversificación de la gama de productos son logradas mediante la incorporación de nueva maquinaria, en lugar de buscar realizar mejoras en la ya existentes.

La segunda situación es la de un país de crecimiento lento, con dificultades para alcanzar el equilibrio de la balanza de pagos, tasas de inversión reducidas y expectativas económicas pesimistas. En este caso las empresas tenderán a postergar la introducción de nueva tecnología y desarrollarán una intensa actividad de acondicionamiento de los equipos preexistentes a fin de reducir costos y prolongar la vida útil de los equipos. Sin embargo, estas medidas se enfrentan a rendimientos decrecientes; sus resultados se van resintiendo con el correr del tiempo por la falta de incorporación de nueva tecnología. Se trata entonces de un tipo de cambio técnico que si bien es eficaz en el corto y mediano plazo, a la larga afecta el crecimiento de la producción y eleva los costos. Vemos así que estas dos situaciones dan lugar a fenómenos de cambio tecnológico local de diferentes características: una de ellas promueve las actividades vinculadas a la adaptación de nueva tecnología, mientras que la otra fomenta las que tienden a elevar el aprovechamiento de la tecnología preexistente.

## 6. A MODO DE CONCLUSION

Los estudios realizados no han logrado identificar características de las empresas que favorezcan el cambio técnico; éste es encarado tanto por empresas privadas como públicas, locales como multinacionales, grandes como pequeñas. Tampoco ha sido posible individualizar formas de mercado que estimulen de manera especial el ritmo de desarrollo de esas actividades, si bien sí su orientación. Así, las empresas insertas en mercados oligopólicos tienden a emprender tareas tecnológicas que buscan un mayor aprovechamiento de los equipos, en tanto que las empresas de mercados de competencia perfecta o monopólica se ven impulsadas a la búsqueda de soluciones para reducir costos, mejorar la calidad de sus productos, o diferenciarlos de los ofertados por sus competidores (7).

Otra conclusión categórica de esos estudios es que la estrategia de sustitución de importaciones no ha significado un obstáculo para el progreso técnico. Tanto esta estrategia como la de promoción de exportaciones favorecen el desarrollo de ciertas capacidades tecnológicas, aunque la dirección de los esfuerzos realizados suele diferir en uno u otro caso (8). Volveremos sobre este tema más adelante.

Desde luego, existen límites a este proceso de generación de una capacidad competitiva en lo tecnológico por parte de los países en desarrollo. Como es obvio, el pequeño tamaño del mercado, el bajo nivel de ingreso per cápita y la escasez de capital condicionan la dirección en que es posible avanzar para alcanzar una competitividad por medio de la producción de conocimientos técnicos. Aquellos proyectos que suponen inversiones importantes de capital, grandes gastos en investigación y desarrollo, acceso a ingenieros y técnicos formados en las tecnologías más avanzadas y una extensa demanda con alto poder adquisitivo quedan fuera del alcance de los países en desarrollo. Difícilmente se logren éxitos en áreas en las que los procesos de producción son de gran escala, el cambio tecnológico ocurre rápidamente, o en los que existen ventajas de especialización que promueven el establecimiento de redes complejas de subcontratantes y obligan al empleo de una variedad de insumos de gran complejidad. Ese es el caso de la mayoría de los bienes de consumo sofisticados o de los bienes de capital de alta especialización.

La ventaja comparativa de los países en desarrollo reside, en cambio, en aquellas áreas en las que las tecnologías son maduras, el cambio tecnológico ocurre con lentitud y en las que es posible aumentar la eficiencia por medio de alteraciones en los productos y/o en los procesos productivos. Es en esos casos en los que un grupo importante de empresas latinoamericanas alcanzó en la década pasada la aptitud técnica necesaria no ya para producir nuevas especificaciones de procesos o productos, sino también para transferirlas a otras empresas, saliendo a la conquista de mercados regionales. La presencia de esas empresas en la oferta de servicios técnicos complementarios a la exportación de bienes de capital, en tareas de consultoría y



asesoramiento, o en la ejecución de proyectos está hoy bien documentada.

La crisis económica que ha castigado a América Latina en los últimos años no ha dejado de tener consecuencias perniciosas para la evolución de la capacidad tecnológica doméstica. Muchas empresas han ido a la quiebra, con la consecuente dispersión de los equipos técnicos y la interrupción de los procesos de aprendizaje. Como secuela de ello se han perdido mercados de exportación anteriormente conquistados. La inestabilidad en las políticas cambiarias de los últimos años, las altas tasas inflacionarias que imposibilitan una planificación de largo plazo, y la falta de políticas coherentes para la promoción de la actividad técnica y su explotación mediante exportación también han contribuido a un deterioro significativo del desempeño exportador de las empresas latinoamericanas.

Como señalamos anteriormente, la prosecución de estrategias de sustitución de importaciones común a muchos países latinoamericanos no ha impedido el desarrollo del cambio técnico doméstico. Sin embargo, existen indicios de que los costos de la actividad de capacitación tecnológica emprendida pueden haber sido excesivos. No nos referimos a los costos que las empresas han soportado, por ejemplo en la forma de inversión en capital humano y maquinaria, sino al costo para la sociedad que resulta de que los recursos económicos escasos no son empleados de la forma más eficiente.

Efectivamente, si bien el dominio de una capacidad tecnológica es algo beneficioso para un país, no todos los procedimientos para alcanzar esas aptitudes son recomendables. Algunos de ellos pueden dar como fruto cierta habilidad y competencia técnicas, pero cerrar al mismo tiempo el camino a su aprovechamiento más eficaz. La protección otorgada a la producción local mediante la existencia de barreras aduaneras y otros impedimentos al comercio no ha favorecido, por ejemplo, la búsqueda de soluciones técnicas orientadas a reducir costos. La intervención estatal en la forma de controles de precios ha afectado la rentabilidad de las empresas, retrasando sus proyectos de inversión y promoviendo esfuerzos técnicos para lograr un mayor aprovechamiento de los equipos existentes. Las disposiciones sobre el uso de insumos locales han obligado a empeñar recursos para conseguir una sustitución de materias primas y componentes importados por otros producidos en el país, lo que en ciertos casos a dado lugar a un empeoramiento de la calidad de los productos.

El aislamiento autárquico que tiende a caracterizar a las estrategias sustitutivas de importaciones ha desalentado el aprovechamiento de los conocimientos técnicos por medio de la exportación. El cierre de la economía o la imposición de restricciones severas a la importación de tecnología pueden tener consecuencias aún más serias. Como indicamos anteriormente, existe una complementariedad entre la afluencia de tecnología importada y el progreso técnico doméstico. El cierre de la economía, o la imposición de controles inflexibles que restringen la afluencia y rebajan la calidad de la tecnología importada pueden dar lugar a un proceso regresivo, por el cual las empresas locales se distancian más y más del frente tecnológico internacio-

nal y carecen de incentivos para el progreso técnico por la falta de contacto con las nuevas técnicas (9).

Pero de la misma forma que la autarquía o la protección indiscriminada y excesiva tienen efectos nocivos para la promoción de una base tecnológica local moderna, la apertura apresurada de la economía tampoco parece favorecer su desarrollo. Las experiencias recientes de los países del Cono Sur indican que, al menos cuando la apertura se realiza de forma brusca, lo que se alcanza es un desmantelamiento del sistema industrial y la pérdida de capacidades tecnológicas logradas tras costosos y arduos esfuerzos (10). Cierta intervención pública parece ser necesaria, no sólo para brindar una protección selectiva a nuevas industrias, bajo las consideraciones de las "industrias incipientes", sino también para superar los problemas originados por la miopía y aversión al riesgo de muchas empresas y por la existencia de imperfecciones en los mercados de capitales.

El logro de una industria eficiente, capaz de producir a bajos costos y de encarar tareas de creciente complejidad técnica parece requerir entonces que se emprenda una estrategia de desarrollo con un nivel de intervención pública en algún grado intermedio entre el cierre total y la apertura indiscriminada de la economía. Otro requisito importante parece ser la adaptación permanente de los incentivos y la protección a la evolución de las ventajas comparativas dinámicas, a fin de no fomentar comportamientos ineficientes. Esta es una tarea difícil y la ciencia económica sólo puede ayudar mediante el análisis de experiencias pasadas y la pedante sabiduría que surge de analizar los hechos cuando éstos ya han ocurrido. Si algún principio general puede ser ofrecido, éste es que conviene recordar las palabras de Adam Smith, quien señalaba que si bien la aptitud, destreza y sensatez con que generalmente se ejerce el trabajo constituyen una de las circunstancias que regula la producción de la riqueza de un país, la otra consiste en la proporción de personas, en una economía, empleadas en una labor útil.

## NOTAS

1. Los trabajos pioneros sobre el tema son Katz y Ablin (1978) y Ablin (1979). Véase también los artículos referidos a países latinoamericanos en el número especial de la revista *World Development* dedicado al tema, a saber: Colman Sercovich (1984), Dahlman y Colman Sercovich (1984), Dahlman y Cortéz (1984), Lall (1984), Soifer (1984) y Teitel y Colman Sercovich (1984).

2. Véase Katz (1974, 1976 y 1978). Los lineamientos del programa de investigación se encuentran en Katz y Cibotti (1978), y las principales conclusiones en Katz (1980, 1982, y 1984). Véase también la selección de trabajos en Katz (1987).

3. Para un análisis teórico del problema ver Stewart (1973). Teitel (1976) y Wionczek (1981) sirven de ilustración para un enfoque latinoamericano de este asunto.
4. El resto de esta sección se basa en los resultados presentados por Katz (1982 y 1984).
5. Ver Castaño, Katz y Navajas (1981).
6. Véase Canitrot (1978).
7. Véase Katz (1982).
8. Véase Teitel y Westphal (1984).
9. Estos aspectos son analizados magistralmente por Lall (1987) con relación a la intervención estatal y la estrategia de sustitución de importaciones en el caso de India.
10. Véase Nochteff (1984) para una ilustración sobre la industria electrónica argentina.

## BIBLIOGRAFIA

Ablin, E. (1979). "Technology Exports from Developing Countries: Afterthoughts in the Light of the Argentine Case", Nordic Symposium on Development Strategies in Latin American and the New International Economic Order, University of Lund, September.

Arrow, K. (1962). "On the Economic Implications of Learning by Doing", *Review of Economic Studies*, Vol. 29, pp. 155-173.

Canitrot, A. (1978). "Un esquema para evaluar la significación de las variables macroeconómicas en el análisis de decisión de incorporación de tecnologías", Monografía del Programa BID/CEPAL N° 12, Buenos Aires: CEPAL.

Castaño, A., J. Katz y F. Navajas (1981). "Etapas históricas y conductas tecnológicas en una planta argentina de máquinas-herramienta", Monografía del Programa BID/CEPAL N° 39, Buenos Aires: CEPAL.

Cibotti, R. y Lucángeli, J. (1980). El fenómeno tecnológico interno. *Revista de la CEPAL*, N° 11, Chile: CEPAL.

Colman Sercovich, F. (1984). "Brazil", *World Development*, Special Issue, Vol. 12, N° 5-6, pp. 575-599.

Dahlman, C.J. and F. Colman Sercovich (1984), "Exports of technology from semi-industrial economies and local technological", *Journal of Development Economics*, Vol. 16, pp. 63-99.

Dahlman, C. J. and M. Cortez (1984). "Mexico", *World Development*, Special Issue, Vol. 12, N° 5-6, pp. 601-624.

Katz, J. (1974). *Oligopolio, firmas nacionales y empresas multinacionales. La industria farmacéutica argentina*. Buenos Aires: Ed. Siglo XXI.

Katz, J. (1976). *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*. México: Fondo de Cultura Económica.

Katz, J. (1978). "Creación de tecnología en el sector manufacturero argentino", *El Trimestre Económico*, Vol. 45 (1), N° 177, México.

Katz, J. (1979). "Cambio tecnológico, desarrollo económico y las relaciones intra- y extraregionales de América Latina", Nordic Symposium on Development Strategies in Latin America and the Economic Order, University of Lund, September.

Katz, J. (1980). "Domestic Technology Generation in LDCs: a Review of Research Findings", BID/CEPAL, Working Paper N° 35, Buenos Aires: CEPAL.

Katz, J. (1982). "Technology and Economic Development: An Overview of Research Findings", chapter 13 in M. Syrquin and S. Teitel (Eds.) *Trade, Stability, Technology and Equity in Latin America*, New York: Academic Press.

Katz, J. (1984). "Domestic Technology Innovations and Dynamic Comparative Advantage", *Journal of Development Economics*, Vol. 16, pp. 13-27.

Katz, J. (1987) (Ed.). *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*. London: The Macmillan Press Ltd.

Katz, J. y E. Ablin (1978a). "Tecnología y exportaciones industriales; un análisis microeconómico de la experiencia argentina reciente", Monografía del Programa BID/CEPAL N° 2, Buenos Aires: CEPAL.

Katz, J. y E. Ablin (1978b). "De la industria incipiente a la exportación de tecnolo-

gía; la experiencia argentina en la venta de plantas industriales y obras de ingeniería”, Monografía del Programa BID/CEPAL No. 14, Buenos Aires: CEPAL.

Katz, J. and R. Cibotti (1978). “Marco de referencia para un programa de investigación en temas de ciencia y tecnología en América Latina”, *El Trimestre Económico*, Vol. 45 (1), N° 177, México.

Lall, S. (1984). “Exports of Technology by Newly-Industrializing Countries: An Overview”, *World Development*, Special Issue, Vol. 12, N° 5-6, pp. 471-480.

Lall, S. (1987). *Learning to Industrialize. The Acquisition of Technological Capability by India*. London: The Macmillan Press Ltd.

Nochteff, H. (1984). *Desindustrialización y Proceso Tecnológico en Argentina 1976-1982. La industria electrónica de consumo*. Buenos Aires: FLACSO y Grupo Editor Latinoamericano.

Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles*, New York: Mac Graw-Hill.

Soifer, R. J. (1984). “Argentina”, *World Development*, Special Issue, Vol. 12, N° 5-6, pp. 625-644.

Stewart, F. (1973). “Choice of Technique in Developing Countries”, in Ch. Cooper (Ed.) *Science, Technology and Development. The Political Economy of Technical Advance in Underdeveloped Countries*. London: Frank Cass.

Teitel, S. (1976). “Acerca del concepto de tecnología apropiada para países menos desarrollados”, *El Trimestre Económico*, Vol. 43 (3), N° 171, México.

Teitel, S. (1984). “Technology Creation in Semi-Industrial Economies”, *Journal of Development Economics*, Vol. 16, pp. 39-61.

Teitel, S. and F. Colman Sercovich (1984). “Latin America”, *World Development*, Special Issue, Vol. 12, N° 5-6, pp. 645-660.

Teitel, S. and L. Westphal (1984). “Editors Introduction”, *Journal of Development Economics*, Vol. 16, pp. 1-11.

Wionczek, M. (1981). “El mundo subdesarrollado y las corporaciones transnacionales. El conflicto acerca de la transferencia de tecnología y sus principales puntos negociables”, *El Trimestre Económico*, Vol. 48 (1), N° 189, México.