

CATALOGADO

18202

Buenos Aires, 1° de abril de 1975.

Al Señor
Secretario General
del Consejo Federal
de Inversiones
Dr. Alberto González Arzac.
S _____ / _____ D

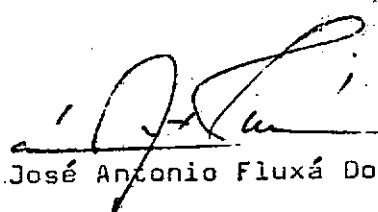


De mi consideración:

Me dirijo a Ud. a los efectos de adjuntar el Informe Final y 4 (cuatro) copias correspondientes al estudio "Dependencia tecnológica, análisis teórico de los problemas de la ciencia y la tecnología en América Latina, con especial referencia al caso argentino".

La mora incurrida en esta presentación obedece tanto al interés de mantener la calidad del trabajo, de acuerdo a los propósitos iniciales, como a las limitaciones que han derivado de mi situación personal y familiar. Aprovecho esta oportunidad para agradecer sinceramente la oportunidad que me ha brindado, al poder colaborar con la institución que Ud. dirige.

Sin otro particular, saludo a usted con mi mayor consideración.


Lic. José Antonio Fluxá Donoso.

O
F. 331.10
F 22
II



LA DEPENDENCIA TECNOLOGICA

(Análisis teórico de los problemas de la
ciencia y la tecnología en América Latina
con especial referencia al caso argentino)



INTRODUCCION

Este ensayo, referido al análisis teórico de los problemas de la ciencia y la tecnología en América Latina, con especial referencia al caso argentino, abordará principalmente la temática de la teoría de la dependencia tecnológica.

El objetivo central es elaborar un marco conceptual y teórico que permita comprender la estructura de la dependencia tecnológica en general y, más específicamente, sus efectos principales sobre los procesos de transmisión e incorporación de tecnología. En este sentido, la finalidad de este estudio es revelar las diferentes formas de concebir la situación que respecto a ciencia y tecnología caracteriza a nuestros países y las definiciones de política científica y tecnológica que de ellas se derivan.

Para lograr tal objetivo, intentaremos clarificar ciertos conceptos básicos; explicitar los modos de describir y explicar la estructura de la dependencia tecnológica, analizando los supuestos bajo los cuales se formulan tales concepciones, como las implicancias políticas que éstas tienen; y, finalmente, derivar las diferentes proposiciones de política científico-tecnológica, estableciendo las relaciones o nexos con las distintas concepciones teóricas que las informan.

Conforme a lo anterior, el contenido de materias del presente estudio es el siguiente:

I Las nociones teóricas fundamentales acerca de la tecnología.

1. Tecnología

(concepto, carácter y categorías)

1.1 El concepto de tecnología en la actividad productiva en general.

1.2 El carácter de la tecnología en la actividad productiva específicamente capitalista.

1.3 Tipos de tecnología

2. Desarrollo tecnológico

2.1 Niveles de actividad del desarrollo tecnológico.

2.2 Desarrollo tecnológico y actividades de absorción de tecnología extranjera.

3. Sistema tecnológico

4. Política tecnológica.

II. Los enfoques teórico-políticos sobre la dependencia tecnológica.

1. La estructura de la dependencia tecnológica.

1.1 Tecnología y economías dependientes.

1.1.1 Dependencia y "brecha tecnológica"

1.1.2 Dependencia y monopolización de la tecnología

1.2 Carácter de los desequilibrios tecnológicos.

2. Producción y transmisión e incorporación de tecnologías



PRIMERA PARTE

Las nociones teóricas fundamen
tales acerca de la tecnología.

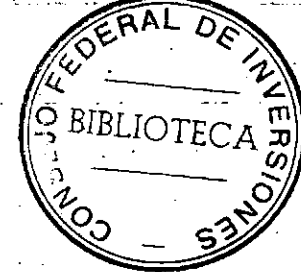
1. TECNOLOGIA

(Concepto, carácter y tipos)

A nuestro juicio, la mayoría de los diversos autores (1) que, implícita o explícitamente, operan con la noción de tecnología, intentan conceptualizarla o interpretarla más o menos parcialmente. A este respecto, hemos percibido dos tendencias principales: unos tratan de definir su naturaleza, indicando las propiedades que la tecnología presentaría en la actividad productiva en general; y otros se inclinan a concebirla de acuerdo a los rasgos que la tecnología parece manifestar en los procesos de producción típicamente capitalistas. De allí que consideramos importante iniciar esta revisión y sistematización teórica que hemos emprendido, procurando clarificar tales nociones y precisar el significado que la tecnología alcanza al suponer diversos niveles de teorización.

Desde este punto de vista, nos parece útil distinguir una definición de la tecnología formulada en un plano conceptual de alto nivel de generalización, de aquellas nociones específicas que, estando referidas a la tecnología, son enunciadas en un plano teórico más concreto, esto es, considerando un contexto histórico determinado. De esta manera, pretendemos discernir entre la idea misma de la tecnología como tal y el carácter que ésta asume al insertarse en una formación social determinada.

Además, al revisar la literatura sobre ciencia y tecnología, es fácil darse cuenta que a menudo son utilizadas diferentes expresiones para designar diferentes categorías de tecnología; pero, frecuentemente, también nos encontramos con significados asociados a esos términos que ponen de manifiesto cierta disparidad conceptual. De allí la necesidad de realizar una precisión conceptual también a este respecto.



1.1. El concepto de tecnología en la actividad productiva en general.

En general, entendemos por tecnología a las formas de aplicación de conocimientos que participen en un proceso de producción determinado. Esta definición pretende sintetizar los principales elementos que, en nuestra opinión, implica el concepto de tecnología.

a) Existe un conjunto de conocimientos que, de alguna manera, está relacionado con una tecnología dada (2). Tales conocimientos pueden ser empíricos o científicos y, en ambos casos, la tecnología constituye el resultado de la combinación de diversos elementos cognitivos pertenecientes a uno o varios campos de la actividad científica o experiencia común.

Como los conocimientos que se aplican en una tecnología están integrados no sólo por conocimientos científicos, -provenientes de las ciencias exactas, sociales, etc.- sino también por conocimientos empíricos hay tecnologías en las que predomina el conocimiento científico, como ocurre en gran parte de las tecnologías modernas; y otras en las que prima el conocimiento empírico, pero aún en las tecnologías modernas encontramos una gran variación, desde aquellas basadas casi exclusivamente en el conocimiento científico hasta las que emplean ambos tipos de conocimientos combinándolos en diferentes proporciones (3).

Naturalmente, ciertos conocimientos pueden estar vinculados a las más diversas tecnologías y, en tal sentido, informar a las más variadas aplicaciones productivas.

b) Una tecnología consiste en un conjunto de aplicaciones de ciertos conocimientos específicos, que permiten realizar un proceso productivo determinado. Por lo tanto, toda tecnología puede ser relacionada

con los conocimientos en los cuales se basa, o con la información con la cual se asocia, pero tales conocimientos e información, por potencialmente aplicables que sean, no constituyen la tecnología propiamente tal; ésta es la aplicación efectiva de los conocimientos involucrados en un proceso de producción y, en consecuencia, en su incorporación al proceso productivo se manifiesta corporizada en los factores productivos que lo hacen posible y, obviamente, también en su resultado, el producto (4).

En otras palabras, si bien es cierto que de una tecnología puede ser abstraído el conocimiento correspondiente que participa en esa aplicación efectiva, incluyendo la información necesaria relativa a la utilización de dicha tecnología, y tales conocimientos e información pueden expresarse bajo formas teóricas, -mediante fórmulas, planos, manuales, etc.-, no es menos cierto que la aplicación de conocimientos que permite realizar el proceso de producción adopta formas eminentemente prácticas y se expresa tanto en los factores productivos que intervienen en él como en el producto que generan. Es decir, la tecnología se manifiesta, definitivamente, en las habilidades de la fuerza de trabajo y en los medios de producción con los cuales se la combina, -herramientas, máquinas, equipos, instalaciones productivas, etc.; materias primas y otros insumos intermedios- y, finalmente, en su resultado, el producto(5).

Sin embargo, dadas las características asumidas por el progreso técnico, la habilidad laboral se desarrolla, cada vez más, en función de la tecnología incorporada en los medios de producción y, por lo tanto, ésta última aparece como determinante de la tecnología en su conjunto (6). Es decir, la parte de una tecnología que está corporizada en fuerza de trabajo, normalmente, la encontramos arreglada según la parte de esa tecnología dispuesta en medios de producción.

c) De acuerdo a lo anterior, la tecnología es un elemento del proceso productivo, cuya intervención es realizada por los factores productivos que constituyen ese proceso. Por lo tanto, no representa un factor adicional a los ya considerados -medios de producción y fuerza de trabajo; por ello, no es posible separar la tecnología de aquellos factores de la producción a los cuales está incorporada.

Al mismo tiempo, en la medida que la tecnología aparece como factor productivo, -insumo de la producción-, representa una cualidad esencialmente productiva y, por lo tanto, constituye un valor de uso. Es decir, consiste en una serie de elementos útiles a la producción, esto es capaces de satisfacer las diferentes necesidades y requerimientos que ella implica.

Conforme a ello, toda tecnología tiene una utilidad productiva dada, de la cual resulta su productividad. Por tanto, a través de las innovaciones tecnológicas, que aumentan la productividad de las tecnologías existentes o dan lugar a nuevas tecnologías más productivas, se logra acrecentar el valor de uso de una tecnología o alcanzar tecnologías que representan valores de uso relativamente mayores.

d) Hemos dicho que la tecnología se vincula con el proceso de producción adoptando, en primera instancia, la forma del conjunto de los factores productivos que lo realizan. Además, al estar de esa manera ligada con un aparato productor, la tecnología también se relaciona con los resultados de dicho proceso, es decir, con el producto, pero en su sentido más amplio, tanto de bienes materiales como de servicios.

Desde este punto de vista, la tecnología determina el producto y, aunque sea posible, dentro de ciertos límites, obtener productos similares con tecnologías diferentes y, a la inversa, con una misma tecnolo

gía generar productos distintos, no es posible negar la estrecha relación existente entre ciertas necesidades y determinadas tecnologías que proveen las formas de producir los medios para satisfacerlas.

En este sentido, como las necesidades socialmente consideradas se traducen en demandas de determinados productos, las tecnologías que hacen posible su producción pueden adquirir mayor importancia social que otras, dependiendo el valor que se les asigna de la manera como la tecnología contribuye a la satisfacción de las necesidades que implica el logro de los modos de vida que una sociedad opta. Por lo tanto, la tecnología carece de un valor en sí y no podemos atribuirle un valor universal, sino valorarla sólo después de analizar su contribución al proceso social válido para alcanzar los fines sociales globales. A la vez, como el uso de ciertas tecnologías implica producir determinados bienes, que suponen necesidades específicas, la tecnología constituye un importante elemento determinante de las formas sociales, culturales, etc. con las cuales están relacionadas dichas necesidades (7).

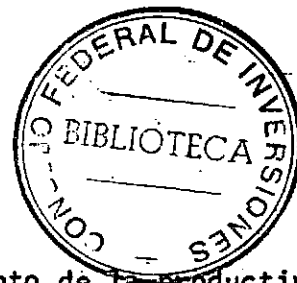
1.2. El concepto de tecnología en la actividad productiva específicamente capitalista.

A nuestro juicio, definir el carácter que adquiere la tecnología en el capitalismo significa determinar el nexo que existe entre la función productiva que la tecnología tiene hacia el interior de ciertas unidades productivas, y el papel que dicha tecnología cumple para estas empresas en relación a otras, con las cuales se vincula en el mercado, -interno o externo-. Por lo tanto, se trata de precisar los rasgos específicos que alcanza la tecnología en el desarrollo de las unidades productivas de una economía y de las economías en su conjunto, ambas vinculadas por un mismo mercado.

Dado que el desarrollo del capitalismo es un fenómeno mundial, centrado en un proceso único de industrialización a escala internacional, que relaciona a empresas y economías de acuerdo a su ubicación en la división internacional del trabajo, y que ha configurado una estructura económica caracterizada por la formación de centros desarrollados y periferias subdesarrolladas, el carácter de la tecnología en este tipo de desarrollo capitalista estará principalmente referido al papel que la tecnología asume como indicador y mecanismo de esos desequilibrios en el espacio económico sobre el cual se apoya el sistema capitalista internacional (8).

De acuerdo con estas ideas, nuestra tesis (9) sostiene que, para una empresa capitalista considerada aisladamente, la introducción de tecnologías, -que por naturaleza condiciona la productividad que puede alcanzar un proceso de producción determinado-, constituye una forma de maximizar su tasa de ganancia, pero como en realidad interviene en un mercado, que al menos potencialmente supone la presencia de otras empresas competidoras, tal maximización de la tasa de ganancia sólo se logra en la medida que es capaz de mantener y expandir el control sobre el mercado y, por lo tanto, requiere también utilizar a la tecnología para esos efectos. Desde este punto de vista, la introducción de tecnologías, basándose en el aumento de la productividad que hace posible, confiere poder de mercado.

De esta manera, en el capitalismo la tecnología se transforma en un instrumento de dominio del mercado, para asegurar la persistencia de la acumulación. Sin embargo, en nuestra opinión, este rasgo de la tecnología -de conferir poder de mercado-, tiene una significación aún más profunda que la considerada normalmente, aunque no siempre sea visible, y que es la fundamental: el poder de mercado no sólo significa asegurarse la permanencia y ampliación en él mediante la presencia de productos más competitivos que otros, sino que puede implicar la destrucción de otras producciones existentes o potenciales, impidiendo que éstas puedan desarrollarse o surgir.



En síntesis, a partir del condicionamiento de la productividad, la tecnología constituye una fuente de dividendos para la empresa capitalista en la medida que le confiere poder de mercado. Pero este poder no debe entenderse sólo en sus apariencias más visibles, sino principalmente a la luz de los enfrentamientos, -pasados o actuales, efectivos o potenciales-, entre las producciones de diferentes empresas y economías, a raíz de los cuales va siendo posible configurar la división internacional del trabajo, con tendencias al desarrollo de los centros y el subdesarrollo de la periferia (10). Desde esta perspectiva, la tecnología al conferir poder de mercado, por su desigual distribución en el espacio económico, llega a ser un instrumento de dominación económica, cuyo carácter esencial es ser indicador y mecanismo de los desequilibrios en el espacio que acusa el desarrollo capitalista.

Muchos autores coinciden en caracterizar a la tecnología como un instrumento de dominación económica. Pero en la mayoría de los casos, la tecnología adquiere significación como tal sólo a partir de la etapa de la industrialización de la periferia. Así, esta fase es considerada como una nueva modalidad de inserción de la periferia en la economía mundial -el "nuevo carácter de la dependencia", - que, basándose en el control monopólico de la tecnología, permite que la industrialización de la periferia se desarrolle en términos de una "integración transnacional", -según Sunkel- o "integración monopólica mundial" -como dice Dos Santos-, o "internacionalización del mercado" -de acuerdo con Cardoso. En nuestra opinión, la tecnología adquiere un carácter de dominación mucho más profundo y permanente, al ser concebida como el principal indicador y mecanismo de los desequilibrios en el espacio y, en consecuencia, gravita en la formación de las periferias subdesarrolladas a lo largo de toda la industrialización capitalista mundial, interviniendo desde sus orígenes hasta sus fases posteriores de evolución. Es decir, a través del proceso de constitución de las periferias desequili-

bradas -con tendencia al subdesarrollo- la desigual disponibilidad tecnológica aparece como el instrumento que hace posible lograr una estructura de relaciones económicas internacionales bajo la forma de la división internacional del trabajo, haciendo posible inicialmente la destrucción de las producciones tradicionales de nuestras economías y, posteriormente, de terminando la imposibilidad de producir medios modernos de producción en el seno de estas economías, a partir de sus propias condiciones productivas. De esta forma, los desequilibrios tecnológicos en el espacio indican y operan desequilibrios económicos, en la medida que han sido utilizados como impedimento a la industrialización de la periferia y, por tanto, generan tendencias al subdesarrollo.

En todo este planteamiento está implícita la idea de que la conversión del carácter de la tecnología bajo el capitalismo, que por naturaleza sólo condiciona la productividad, en el principal indicador y mecanismo de los desequilibrios en el espacio, no constituye un fenómeno intrínsecamente técnico, sino obedece al uso que el sistema social capitalista hace de la tecnología.

De esta manera, la tecnología como instrumento de dominación, de hecho ha jugado un papel esencial en el desarrollo del capitalismo mundial, especialmente en el campo de las relaciones económicas internacionales existentes entre los países desarrollados y los subdesarrollados. A nuestro entender, esta configuración descansa en dos elementos fundamentales:

- la creación, apropiación y concentración del progreso técnico en los centros desarrollados; y
- la transmisión e incorporación de tecnologías en la periferia subdesarrollada.

Ambos aspectos, bases de la división internacional del trabajo revelan que ésta es posible en la medida que se ha impuesto una división técnica internacional en términos de desequilibrios tecnológicos externos.

En otras palabras, de acuerdo a nuestra interpretación, la tecnología es creada, apropiada y concentrada para poder ejercer el control de los mercados, ya que con ello se influye la dinámica de la acumulación de capital; pero, al mismo tiempo que la tecnología permite generar rentas monopolísticas mediante el poder de mercado conferido a quienes la poseen, permite ordenar la composición y dirección de los flujos del mercado, a través de la distribución de las producciones en el espacio. Pero como esta división internacional del trabajo se basa precisamente en una desigual distribución o disponibilidad de la tecnología, en la medida que el desarrollo de este sistema lo requiera, surge la transmisión e incorporación de tecnologías a la periferia como un proceso absolutamente necesario.

Para reforzar este proceso -necesario a la reproducción de estas relaciones económicas internacionales capitalistas-, la tecnología, que responde a las necesidades de los países desarrollados que las crean, se presenta como única y predeterminada por el desarrollo natural del conocimiento científico, dándole carácter universal, y se la concibe como soluciones únicas posibles de extraer del conocimiento científico existente. Complementariamente, se manipulan las necesidades sociales de antemano, de tal forma que para su satisfacción se requieran determinadas tecnologías.

Desde el punto de vista de la creación, apropiación y concentración de la tecnología por los centros capitalistas, ésta ha llegado a ser un bien que se produce en forma sistemática, es apropiado privadamente y su disponibilidad es controlada monopolísticamente. De este modo, el progreso tecnológico ha alcanzado una gran velocidad pero se ha concentrado en un pequeño grupo de naciones y, dentro de éstas, en ciertas empresas; así, la tecnología

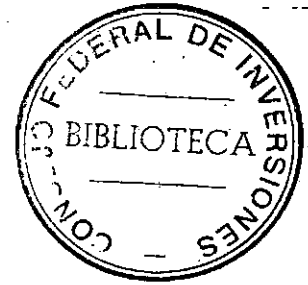
logía se ha convertido en un factor exógeno para el resto de nuestros países.

Desde el punto de vista de la transmisión e incorporación de tecnología a la periferia capitalista, ésta aparece bajo diferentes formas según sean las condiciones precisas en que es efectuado este proceso. En este sentido, para la empresa que posee la tecnología, ésta constituye un activo vital que:

a) En el caso de tecnología de vanguardia, normalmente es transferida a determinadas filiales o subsidiarias establecidas en las economías periféricas y, por tanto, estando ligada a la inversión extranjera, la tecnología es considerada como aporte de capital, ésto es, aporte tecnológico concebido como capital.

b) En el caso de tecnología más tradicional, hay comercialización de tecnología, donde la empresa propietaria vende o arrienda la tecnología a las empresas de las economías periféricas. En esta forma, la tecnología aparece como una mercancía que circula mediante su compra y venta.

En ambos casos, la tecnología suele explotarse como un activo generador de beneficios: en la transferencia de tecnología como aporte de capital, a menudo, una parte considerable de las utilidades de las empresas corresponde a este aporte tecnológico hecho capital, al cual se le atribuye un valor; en la comercialización de tecnología como una mercancía, obviamente la tecnología tiene su precio(11). Sin embargo, a nuestro juicio es fundamental no olvidar, como frecuentemente ocurre, que estas formas de explotación de la tecnología sólo constituyen las formas más visibles del uso que se hace de la tecnología en el capitalismo. En este sentido, la transmisión e incorporación de tecnología sirve, principalmente, a la reproducción del sistema capitalista en su conjunto, que acusa una profunda división internacional del trabajo en virtud de la desigual distribución de tecnologías disponibles.



1.3. Categorías de tecnologías

Al hablar de categorías de tecnologías, nos referimos a las distintas clases o tipos de ella que es posible determinar, según diferentes criterios de clasificación o tipificación susceptibles de utilizar para estos efectos. En esta oportunidad, nos ocuparemos sólo de aquellas categorías que, por su significado, representan mayor interés para los fines de este trabajo.

En primer lugar, las tecnologías podemos considerarlas de acuerdo al grado de complejidad que presentan los conocimientos incorporados en ellas. En este sentido, suponemos que los conocimientos que informan a la tecnología -empíricos, y con mayor razón aún, los científicos-, son de naturaleza esencialmente acumulativa y, en el tiempo, posibilitan una tendencia histórica hacia niveles más y más complejos de aplicaciones a la producción. Es decir, el progreso científico no sólo consiste en el desarrollo de nuevos conocimientos sino que, fundamentalmente, éstos son más complejos. Las categorías derivadas según este criterio tienen sentido, por tanto, en relación al tiempo, pero no en términos cronológicos, sino de acuerdo al ritmo de desarrollo de diferentes formas de aplicación de los conocimientos acumulados.

Desde este punto de vista, podemos distinguir las tecnologías pre-industriales, (artesanales, manufacturas, etc.), de las tecnologías industriales propiamente tales, para designar a aquellas que surgen hasta los inicios de la revolución industrial y las que se originan con posterioridad a ella, respectivamente (12). La diferencia fundamental entre ambas categorías de tecnologías radica, precisamente, en la complejidad de los conocimientos incorporados en cada una de ellas: por una parte, se trata de apli-

caciones de conocimientos muy simples, generalmente empíricos o científicos elementales, y por lo tanto con escasa conexión con la existencia y desarrollo de los conocimientos científicos; por otro lado, se trata de aplicaciones de conocimientos cuya complejidad es creciente, originados cada vez más en la actividad científica.

Sin perjuicio de la distinción anterior, entre las llamadas tecnologías industriales podemos discernir las tecnologías tradicionales, modernas y de vanguardia, con el objeto de indicar diferentes niveles de incorporación del progreso científico aplicado que ellas presentan. Es decir, son categorías relativas a un momento histórico determinado y están referidas al nivel de complejidad de los conocimientos aplicados a la producción en ese momento. De esta manera, una tecnología es tradicional porque representa un bajo nivel de complejidad de los conocimientos que supone, en relación al nivel de complejidad de los conocimientos existentes y ya aplicados en otras producciones. Por el contrario, una tecnología es de vanguardia si constituye la aplicación de conocimientos que incorpora el más alto nivel del progreso científico, en relación a otras tecnologías existentes.

Otro criterio de clasificación de las tecnologías consiste en la proporcionalidad entre los factores productivos en los cuales se corporizan. En este sentido, las tecnologías varían de acuerdo a la intensidad del uso relativo de capital respecto del trabajo o viceversa; así, nos referimos a tecnologías intensivas o no en capital e intensivas o no en mano de obra.

Aunque no podemos suponer que una tecnología que implique menor uso relativo de capital tenga siempre, ésto es, necesariamente, un menor nivel tecnológico, o bien, que la más intensiva en mano de obra corresponda a la tecnología más tradicional, es evidente que el curso adoptado por el desarrollo tecnológico, particularmente en el capitalismo, tiende a establecer una relación directa entre la intensidad del uso relativo del capital y



el nivel tecnológico. En este sentido, el desarrollo tecnológico no sólo supone tecnologías que relacionan proposiciones cada vez mayores de capital que de trabajo, como exigencia objetiva de los conocimientos involucrados en una producción determinada, sino que, de hecho, ésto es buscado intencionalmente, más allá de requerimientos de esta índole. Por ello, hablaremos de tecnologías sofisticadas para aludir a aquéllas, no sólo más modernas o de vanguardia, sino que voluntariamente se orientan a una mayor sustitución de mano de obra por capital, normalmente, a costa de una automatización superior a la requerida por razones de calidad.

En tercer lugar, podemos diferenciar las tecnologías de acuerdo al sector de la economía a las cuales están referidas. Si suponemos que una economía está formada por el sector de producción de bienes de consumo final e intermedio, por el de producción de máquinas y equipos que abastece el sector anterior, y por el de producción de "maquinaria para hacer maquinaria" que provee al sector anterior y se autoabastece, podemos discernir tres categorías de tecnologías: la tecnología básica, es decir, aquella utilizada para producir bienes de consumo finales e intermedios, corporizada en la maquinaria y el equipo apropiado a estos fines; la tecnología intermedia, para producir la maquinaria y los bienes de equipo, corporizada en la "maquinaria para hacer maquinaria" adecuada a estos propósitos; y, por último, la tecnología superior, para producir la "maquinaria para hacer maquinaria" (13).

La tecnología básica sólo supone saber usar la maquinaria y equipos para poder fabricar bienes de consumo final e intermedio; la tecnología intermedia implica dominar la tecnología básica correspondiente, para poder diseñar máquinas y equipos, y, además, saber usar la "maquinaria para hacer maquinaria", para poder fabricar estas máquinas y equipos; y la tecnología superior supone, obviamente un dominio tecnológico completo.

Finalmente, podemos distinguir diferentes categorías de tecnología

gías dentro de un mismo proceso productivo. Así, tenemos la tecnología del producto, ésto es, el contenido tecnológico dispuesto en el bien generado en aquel proceso de producción, -diseño, calidad, etc.-; la tecnología que comprende el proceso de producción propiamente tal; y la tecnología requerida para la gestión de la unidad productiva.

2. DESARROLLO TECNOLÓGICO

Entendemos por desarrollo tecnológico al conjunto de actividades que hace posible la incorporación de nuevas tecnologías en la estructura productiva, o bien, que permite el mejoramiento de las tecnologías existentes. En este sentido, el desarrollo tecnológico constituye un proceso en el cual ciertas tecnologías van siendo sustituidas por otras totalmente nuevas u otras son perfeccionadas para seguir siendo utilizadas y, en consecuencia, en ambos casos el resultado es la introducción de innovaciones tecnológicas. Así, el concepto de innovación tecnológica puede estar referido a la introducción de nuevos productos o procesos o al mejoramiento de los producidos y empleados, respectivamente.

2.1. Niveles de actividad del desarrollo tecnológico.

En general, el desarrollo tecnológico comprende diferentes actividades relacionadas entre sí, pero cada una de ellas vinculada en diferente forma respecto de la dinámica tecnológica en su conjunto. Para analizar tales actividades podemos concebirlas de acuerdo con los distintos niveles de acción (14) en los cuales participan, a saber:

- el nivel de producción;
- el nivel de ingeniería;
- el nivel de desarrollo; y
- el nivel de investigación científica.

a) Nivel de producción.

El nivel de producción constituye la instancia formada por el conjunto de procesos y operaciones productivas localizadas en las instalaciones existentes y de cuya acción resulta el conjunto de bienes disponibles. Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico, este es

el nivel al cual se incorporan las innovaciones tecnológicas, ya sea en las industrias existentes o ya sea originando industrias enteramente nuevas.

En el nivel de producción, la actividad realizada por el conjunto de trabajadores (15) se concentra en un proceso o secuencia de operaciones predeterminadas que resultan en un producto, el cual obedece a diseños, especificaciones y características también dadas. No obstante, en este nivel la práctica productiva generalmente ayuda a detectar cambios potenciales en el diseño del producto, o en la naturaleza del proceso, o en operaciones complementarias o de apoyo, que permiten mejorar la tecnología usada en esa producción (16).

Al introducir una innovación tecnológica, ya sea en escala industrial o piloto, suponemos una inversión de efectos mensurables sobre la economía y, por lo tanto, concretar tal innovación también requiere diversos estudios económicos de factibilidad de producir con dicha tecnología, investigaciones de mercados, etc., previos a realizar la inversión. Además, puede ser preciso realizar estudios referidos a la dirección y operación de las instalaciones productivas bajo nuevas formas tecnológicas.

b) Nivel de ingeniería

El nivel de ingeniería se refiere al conjunto de actividades que llevan a la definición de diseños, especificaciones, procesos o proyectos, que determinan las características de los bienes producidos y la infraestructura material necesaria para la producción de tales bienes.

En este nivel, la actividad corresponde al uso de metodologías ingenieriles, que utilizan los conocimientos científicos y tecnológicos (17), para diseñar productos, procesos e instalaciones productivas, -principalmente, planta y maquinaria y equipos-.

c) Nivel de desarrollo

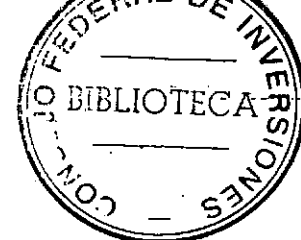
El nivel de desarrollo corresponde a las actividades orientadas al aprovechamiento de los resultados de la investigación científica que, en combinación con conocimientos e información surgidos de la práctica productiva, hacen posible la obtención de nuevos productos o procesos o el mejoramiento de los mismos. En este sentido, mediante la aplicación de los resultados de la investigación científica y otros conocimientos a la producción, se logra concebir una innovación tecnológica determinada, resolviendo, al mismo tiempo, los problemas de factibilidad técnica que ella implica. Por ello, generalmente, requiere de mayor capacidad creativa que la actividad de ingeniería.

En este nivel, se realiza el conjunto de actividades intermedias entre la investigación científica y la ingeniería y, por tanto, aparece muy vinculado a ambas. Entre las actividades de desarrollo y la producción hay una relación más remota y, normalmente, se conectan a través de las actividades de ingeniería.

d) Nivel de investigación científica

En este nivel se verifican las acciones dirigidas a acrecentar el conocimiento científico existente, con o sin un objetivo práctico determinado. Es decir, conduce a la creación de nuevos conocimientos, los cuales podrán servir como fundamento de nuevos productos o procesos, o ser utilizados para mejorar los existentes. En este tipo de actividad, el trabajo creativo se realiza con el fin de elaborar teorías o establecer leyes generales acerca de los fenómenos naturales y sociales (18).

Además de los niveles de actividad aquí reseñados, hay otras acciones no menos importantes que están relacionadas con el desarrollo tecnológico. Generalmente, son conceptualizadas en términos de actividades auxiliares a las del desarrollo tecnológico propiamente tal y de capacitación y difusión de conocimiento técnico (19).



2.2. Desarrollo tecnológico y actividades de absorción de tecnología extranjera.

Obviamente, el desarrollo tecnológico que puede alcanzarse no es diferente al hecho de la desigual disponibilidad de tecnologías en el ámbito internacional. Es más, la apropiación y concentración de tecnologías por parte de los países centrales y, dentro de éstos, por algunas empresas, supone, precisamente, el control sobre el proceso de desarrollo tecnológico.

Desde este punto de vista, el desarrollo tecnológico de los países que constituyen la periferia asume fundamentalmente la forma de absorción de tecnologías elaboradas en los centros, cuya dinámica queda de terminada por las necesidades tecnológicas de una producción subordinada a la producción metropolitana. De esta manera, el desarrollo tecnológico también comprende el conjunto de actividades orientadas a la absorción de tecnología extranjera, de las cuales resulta la gran parte de las innovaciones tecnológicas que se incorporan en nuestras economías.

Así, el desarrollo tecnológico incorporado a nuestros países es una expresión específica del desarrollo tecnológico que sirve a la industrialización mundial y, por lo tanto, no puede ser descrito ni analizado en el contexto de un solo país. Podríamos decir que se trata de un proceso que nos involucra pero haciéndonos participar sólo en algunos niveles de actividad, aquéllos que más directamente hacen posible la introducción de tecnologías elaboradas en los países centrales en nuestra estructura productiva, los cuales se conectan y redefinen mediante las actividades de absorción de tecnología con los otros niveles indispensables al desarrollo tecnológico y que tienen lugar en la metrópolis.

De esta manera, el desarrollo tecnológico que caracteriza a la periferia modifica la distribución de tecnologías de acuerdo a las necesidades que surgen en el espacio económico, pero, al mismo tiempo, contribuye a mantener y, quizás, profundizar la desigual disponibilidad de ellas, aún cuando, en algunos casos, hagamos uso de tecnologías de van guardia. En este sentido, las llamadas actividades de absorción de tecnología corresponden a acciones que, en última instancia, reproducen los desequilibrios tecnológicos en el espacio económico en un nivel tecnológico más alto (20).

33 SISTEMA TECNOLÓGICO

Toda producción social supone una determinada estructura tecnológica sobre la cual se basa (21). En un momento histórico determinado, dicha base tecnológica queda definida por la conformación que presenta el conjunto de las distintas formas tecnológicas coexistentes, y que han sido incorporadas a lo largo de la evolución de esa producción social. El concepto de formas tecnológicas se refiere a las diversas categorías diferenciables de procesos tecnológicos que han sido incorporados a una estructura productiva, originando así sus varios sectores y ramas (22).

Dentro del conjunto de formas tecnológicas presentes, hay formas tecnológicas dominantes, es decir, que son cualitativamente más importantes que otras en cuanto a su incidencia para determinar la base tecnológica futura de una economía, así como su trayectoria seguida para alcanzarla. Es decir, el carácter dominante que asumen ciertas formas tecnológicas deriva del hecho de que éstas imprimen los rasgos esenciales de la estructura tecnológica futura y, por tanto, las definimos como dominantes respecto a otras formas tecnológicas con las cuales coexisten. (23).

Dado el carácter dominante de ciertas formas tecnológicas, éstas tienen una capacidad para redefinir la estructura tecnológica de una economía a través de las transformaciones que van exigiendo o generando en ella a medida que van siendo incorporadas. Las vías principales a través de las cuales las formas tecnológicas dominantes realizan determinada configuración de la base tecnológica futura son el carácter y ritmo de la acumulación de capital que hacen posible y los efectos de arrastre que pueden lograr, induciendo o inhibiendo la incorporación de otras formas tecnológicas.

Ahora bien, si además consideramos que una producción social no sólo requiere de la utilización de la tecnología disponible en sus instalaciones productivas, sino que también procura aprovechar nuevas tecnologías, la estructura tecnológica no sólo queda definida por la conformación que adoptan las formas que se han incorporado a la estructura productiva, sino que, al mismo tiempo, por las modalidades que asume la incorporación de tales formas tecnológicas.

Desde esta perspectiva, una estructura tecnológica es el resultado de la configuración de las diferentes formas tecnológicas utilizadas en los diversos sectores y ramas que integran la economía, y de los modos específicos de incorporación del desarrollo tecnológico que caracterizan a dicha economía, ya sea a partir de la propia creación de tecnologías o ya sea mediante la absorción de tecnologías extranjeras.

Esta estructura tecnológica, conformada de esta manera, representa el llamado sistema tecnológico que, en nuestra concepción, su existencia es concebible esencialmente en función de la producción social a la cual efectivamente corresponde. En este sentido, si consideramos a la economía capitalista en su conjunto, formada por economías capitalistas hegemónicas y economías capitalistas dependientes, eventualmente podríamos diferenciar diversos sistemas tecnológicos para el análisis. No obstante, a nuestro juicio nos parece equívoco realizar tal interpretación sin atender a las siguientes consideraciones:

- En primer lugar, si suponemos que las formas tecnológicas dominantes a nivel de la economía mundial como un todo son dadas esencialmente por las formas tecnológicas dominantes en las economías capitalistas hegemónicas y que, en consecuencia, las formas tecnológicas de las economías capitalistas dependientes son no dominantes en relación a la base tecnológica futura de



la economía mundial, el sistema tecnológico dependiente será expresión fundamental del sistema tecnológico de la producción capitalista de los centros, toda vez que sirve a una producción periférica subordinada a la producción metropolitana. En este sentido, debemos reconocer una vez más que los países hegemónicos, en el contexto de la economía capitalista internacional, han reservado para sí aquellas formas tecnológicas que se constituyeron en dominantes para el sistema tecnológico a nivel mundial, dejando a nuestras estructuras tecnológicas aquellas formas tecnológicas incapaces de configurar las esencialidades que definen el sistema tecnológico en su conjunto.

- En segundo lugar, también estimamos conveniente no olvidar que el sistema tecnológico de las economías latinoamericanas no tiene existencia independiente de las otras estructuras tecnológicas a nivel de la economía mundial, en virtud de las formas de incorporación del desarrollo tecnológico que lo caracterizan. Por tanto, desde este punto de vista tampoco tiene sentido concebir al sistema tecnológico de nuestros países con existencia aparte de la estructura tecnológica del capitalismo mundial.

4. POLITICA TECNOLÓGICA

Al plantear que las esencialidades de la estructura tecnológica están definidas, tanto por la existencia de las formas tecnológicas específicas de una producción social, como por las modalidades que dicha producción adopta para incorporar el desarrollo tecnológico, hemos afirmado una relación de correspondencia entre cierta estructura tecnológica y la producción a la cual sirve.

Definida así, hemos sugerido que la estructura tecnológica es un aspecto básico de lo que llamamos estructura económica, ajustando su significado al del concepto de fuerzas productivas. En este sentido, en la estructura económica aparece como algo realizado -el sistema tecnológico-, pero, al mismo tiempo, constituye un proyecto, es decir, una posibilidad que puede llegar a manifestarse en la estructura económica futura (24).

Desde este punto de vista, la estructura tecnológica no sólo configura un sistema sino, a la vez, un proyecto; es decir, las características que presenta, simultáneamente, constituyen tendencias que imprimen sus rasgos futuros. Así, de una estructura tecnológica dada, es posible derivar los objetivos tecnológicos que implica, en términos de las formas tecnológicas y modalidades de incorporación del desarrollo tecnológico a los cuales propende, como la estrategia seguida para alcanzarlos. Dichos objetivos, implicados por una estructura tecnológica determinada, y los procedimientos necesarios para su logro, es lo que llamamos política tecnológica.

De acuerdo con lo anterior, nuestra noción de política tecnológica compromete a la estructura tecnológica en su conjunto y; consecuentemente, no se refiere a las simples formulaciones de criterios o medidas eficientistas que muchas veces suelen plantearse bajo la aparente forma de una

política tecnológica. (25). No negamos que proposiciones de este tipo puedan formar parte de una política tecnológica; más bien nos interesa subrayar el hecho de que ellas, o bien pretenden hacer más eficiente una estructura tecnológica dada, consolidando formas tecnológicas y modos de incorporación específicos, o bien buscan reemplazar esa estructura por otra y, por tanto, intentan dar lugar a una estructura tecnológica alternativa, cualquiera que ésta sea, en cuyo caso se trata de una opción sobre política tecnológica distinta (26).

Pero, obviamente, los objetivos que persigue una política tecnológica no son indiferentes de los objetivos de la estructura económica para la cual se implementa. Es decir, entendemos que la política tecnológica va siendo definida a partir de los objetivos de las políticas de producción, y de organización de los medios de producción. Además, suponemos que toda política económica se asocia a una opción política fundamental, la cual implica estilos de vida específicos y determinados niveles y modos de satisfacer las necesidades, los cuales se proyectan en un modelo de sociedad hacia la cual se desea avanzar. De esta manera, concebimos un encadenamiento y correspondencia en las relaciones entre la política tecnológica, la política económica y lo que hemos denominado política fundamental, postulando la tesis de que cualquier política tecnológica no es necesariamente compatible con cualquier modelo de sociedad y la estrategia de desarrollo que éste supone, pues diferentes opciones tecnológicas conducen a sociedades cualitativamente distintas.

Si consideramos que el desarrollo tecnológico ha llevado crecientemente al uso de tecnologías basadas en conocimientos científicos, también es obvio percibir que la política científica no es indiferente a la política tecnológica. La política tecnológica determina a la científica

lo cual se expresa como una adecuación de la actividad científica a las exigencias impuestas por el propio sistema tecnológico (27).

Por lo tanto, en cada sociedad existe una política tecnológica -y científica-, inherente al sistema tecnológico imperante. Ello no obsta la existencia de políticas más o menos afines, que se tratan de imponer explícitamente, desde dentro o fuera del sistema tecnológico, y que pueden ser más o menos viables. No obstante, en la medida en que existan incongruencias respecto a la política vigente, su inviabilidad será evidente (28). Por supuesto, entre ambas políticas no hay contradicciones o divergencias necesariamente, lo cual ocurre en muchos casos; incluso, cuando las hay, normalmente es más aparente que real, ya que ocurre una suerte de redefinición de las políticas explícitas, que se reajustan a las políticas implícitas (29).

En este sentido, llamamos política explícita al conjunto de disposiciones y normas declaradas y reconocidas oficialmente en un país, para el tratamiento de las cuestiones tecnológicas. En cambio, la política implícita carece de expresión formal y, en esencia, se manifiesta en la demanda tecnológica que establece la estructura económica y global de un país; es decir, se trata de la política tecnológica inherente al sistema económico y social vigente (30).



SEGUNDA PARTE

Los enfoques teórico-políticos so
bre la dependencia tecnológica .

1. LA ESTRUCTURA DE LA DEPENDENCIA TECNOLÓGICA

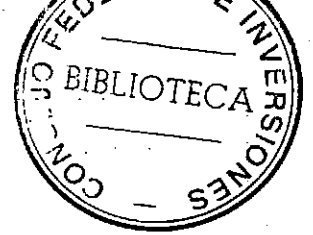
De acuerdo con nuestra concepción reseñada en páginas anteriores, la tecnología asume el carácter de indicador y mecanismo de los desequilibrios existentes en el espacio económico del capitalismo mundial. En este sentido, he mos supuesto que el emplazamiento de regiones desarrolladas y subdesarrolladas mantiene una estrecha relación con la desigual distribución de tecnologías que caracteriza a esta economía mundial capitalista. Así, hemos establecido la exis tencia de disparidades tecnológicas, las cuales las concebimos íntimamente liga das a las formas específicas que constituyen el desarrollo capitalista desigual.

Respecto de ese contexto, hablaremos de la estructura de la depen dencia tecnológica para referirnos a la forma particular que adopta la estructu ra tecnológica en nuestros países como resultado, precisamente, del mencionado establecimiento de desigualdades tecnológicas. Sin embargo, dado que dicha es - tructura es caracterizada de muy diferentes maneras, nuestro análisis consisti - rá en revelar tales modalidades de interpretación y explicación sobre esta mate ria, dedicando especial atención a la política tecnológica que cada una de éstas suele informar.

1.1 Tecnología y economías dependientes.

En nuestro estudio, la tarea principal será poner de manifiesto las distintas formas de concebir la relación entre la utilización de la tecnolo gía y la formación de las economías dependientes. Ello significa explicitar el carácter que, en cada caso, se le atribuye a la desigual distribución de tecnolo gías entre las diferentes economías que conforman la economía mundial capita - lista y, más específicamente, dilucidar el papel que a estas desigualdades se le imputan en la formación y evolución de nuestras economías.

A grandes rasgos, postulamos que, en la literatura pertinente, im - peran dos enfoques básicos que tratan de interpretar y explicar la dependencia



tecnológica. Nos referimos a dos perspectivas de análisis teórico -y de formulación política-, que llamaremos "dependencia y brecha tecnológica" y "dependencia y monopolización de tecnología", respectivamente.

1.1.1. Dependencia y brecha tecnológica

Los autores que adoptan esta perspectiva suelen no ser muy explícitos para definir la relación que perciben entre tecnología, economía y dependencia. Normalmente, no van más allá de suponer diversas formas generales de dependencia, -económica, política, militar, cultural, etc.- y formas específicas de dependencia económica, -comercial, financiera, tecnológica, etc.-

Como la dependencia tecnológica es relacionada principalmente con el fenómeno de importación de tecnologías, se la concibe como una forma particular de dependencia económica, aunque corrientemente no se omiten elementos culturales vinculados a ella. Se la distingue de otros modos de dependencia económica en virtud de la naturaleza imputada a los instrumentos específicos que emplea el mecanismo de su generación y mantención a través del tiempo. Sin embargo, también se la supone relacionada con la dependencia comercial, financiera, etc. y, consecuentemente, se postula que acabar o reducir la dependencia tecnológica no implica, necesariamente, terminar o disminuir la dependencia económica como tal, ya que ésta puede subsistir bajo otras formas.

En lo esencial, la dependencia tecnológica es concebida como una situación creada por las reiteradas y elevadas importaciones de tecnologías, necesarias para mantener en operación los procesos de producción o crear otros nuevos, de acuerdo a las exigencias del desarrollo económico en que están empeñados nuestros países. Como las actividades económicas que usan tecnología más avanzada reclaman mayor importación de tecnología, se deduce que la dependencia tecnológica tiende a aumentar y, por lo tanto, a consolidarse, a medida que nuestras economías desarrollan sectores y ramas industriales que requieren tecnologías más complejas.

Por lo tanto, la dependencia tecnológica deviene fundamental -

mente de la ausencia de desarrollo tecnológico propio de nuestros países, pues ello es lo que conduce a la importación de tecnologías, o de lo contrario, no se podría satisfacer las necesidades del desarrollo económico. La carencia de un desarrollo tecnológico autónomo es el resultado de una precaria capacidad de producción de tecnologías. -oferta- lo que acontece debido a la inexistencia de un consumo suficiente de las mismas que la es timule, -demanda-.

De allí que, en último término, la dependencia tecnológica es explicada por la existencia de un "círculo vicioso" (31), el cual es expresión normal de las frágiles condiciones de nuestras propias economías. Así la estructura de la dependencia tecnológica es definida en términos del flujo de transmisión de tecnologías, principalmente a través de su comercialización, que vincula a diferentes países que acusan distinto grado de desarrollo económico y tecnológico. En dicha relación, unos resultan subordinados de otros, precisamente, porque sus posibilidades de desarrollo dependen de la incorporación de tecnologías extranjeras, ya que están impedidas de autogenerarlas. De esta manera, la dependencia tecnológica existe en todos los países de escaso desarrollo económico y, aún entre aquellos de mayor desarrollo relativo, hay grados de dependencia tecnológica.

No obstante, la situación en términos de dependencia tecnológica de nuestros países respecto a la de otros más desarrollados es específica, en el sentido de que ésta no consiste en un mero estado de menor desarrollo tecnológico relativo, sino en el emplazamiento de lo que se ha llamado la "brecha tecnológica". Esto significa, por tanto, que el conjunto de caracteres diferenciales entre ambos grupos de países es más bien de naturaleza cualitativa y no sólo cuantitativa (32).

Es decir, la "brecha tecnológica" que separa a los países

que presentan una gran superioridad científico-tecnológica de otros muy inferiores en este respecto, consiste en una desigualdad en el desarrollo tecnológico alcanzado, cuya evolución ha conducido a una bipolaridad: mientras algunos países son capaces de generar continuamente el progreso tecnológico nuestros países mantienen una situación de atraso, de modo que dicha desigualdad sigue incrementándose. Así, la dependencia tecnológica persiste solidificándose.

En consecuencia, la dependencia tecnológica tiende a ser concebida como un fenómeno inevitable en las actuales circunstancias, a menos que se desista del propósito del desarrollo económico, y ciertamente paradójico, pues a su origen concurren tanto las precarias condiciones que se suponen inherentes a nuestras economías como las mismas posibilidades de su desarrollo. Desde este punto de vista, o se trata de evitar la dependencia tecnológica de hoy, renunciando a la posibilidad del desarrollo económico de mañana, o emprendemos el resto del curso hacia el desarrollo, lo cual implica dependencia tecnológica, al menos la necesaria por un período ineludible.

En la medida que ésta última es la alternativa que se impone, a partir de este tipo de análisis queda identificada la problemática fundamental a la cual se hallan enfrentados nuestros países: reducir lo más posible la dependencia tecnológica que implica la opción adoptada, a medida que se logra ir superando las etapas necesarias para lograr crear tecnologías comparables a la de los países desarrollados. En breve, se trata de disminuir la dependencia tecnológica y la brecha tecnológica que la sustenta.

Este problema presenta un doble aspecto. Por una parte, consiste en qué medidas se deben adoptar para alterar las modalidades de absorción de tecnología extranjera que operan en la actualidad, de manera que la

incorporación de tecnología foránea necesaria se haga en los términos más convenientes a nuestras economías, especialmente en lo que se refiere a comercialización de tecnología. Sin perjuicio de lo anterior, con ello también se trata de contribuir a crear condiciones que permitan la evolución de una capacidad de desarrollo tecnológico autónoma, dando mayores oportunidades que ciertas demandas de tecnología se satisfagan internamente. Si bien tales medidas tienden a afectar desde la selección de tecnologías extranjeras hasta su ulterior asimilación, adquieren especial relevancia aquellas comprendidas en las actividades de adaptación de tecnologías foráneas a las condiciones y necesidades particulares de nuestros países.

Por otro lado, el problema reside en cómo lograr que exista mayor demanda de tecnologías en nuestras economías, pero orientadas a estimular la capacidad de desarrollo tecnológico propio. Es decir, se trata de aumentar tanto la demanda como la oferta de tecnologías nacionales, en forma concurrente, ya que aumentando sólo la demanda se estaría estimulando la habitual absorción de tecnologías extranjeras, y aumentando sólo la o-ferta, ésta no estaría relacionada con su aplicación a las necesidades de la producción. De este modo, se procura que en el mediano plazo se alcance una capacidad de desarrollo tecnológico que contribuya a mejorar las actividades de absorción de tecnología extranjera, lo cual no es viable sin su presencia; y, en el largo plazo, a medida que el mismo desarrollo económico lo permita, se logre y consolide una capacidad autónoma de producción de tecnologías que reduzca la dependencia tecnológica a niveles francamente aceptables, similares a los existentes entre los países desarrollados.

En suma, se trata de una complementación entre la expansión de la capacidad de desarrollo tecnológico independiente, y el control de la absorción de tecnologías desde el exterior, donde la primera cláusula es necesaria para que pueda llevarse a cabo la segunda, logrando paulatinamente que la reducción de la dependencia tecnológica cree incentivos y condi-

ciones para que la producción de tecnologías sea posible y, así, vaya desapareciendo la brecha tecnológica.

1.1.2 Dependencia y monopolización de la tecnología

Otros autores asumen una perspectiva muy diferente a la de aquellos que hemos analizado anteriormente. Podemos decir que el rasgo más sobresaliente que los caracteriza es la tendencia a vincular la situación de dependencia tecnológica con el fenómeno de monopolización de tecnologías. Desde este punto de vista, las disparidades tecnológicas entre las economías de diferentes países son percibidas a la luz de la existencia de los monopolios de la tecnología, los cuales constituyen la expresión práctica de su distribución desigual en el espacio económico capitalista (33).

En general, se piensa que en el desarrollo capitalista monopolístico existen diversos factores que conducen a la monopolización de la tecnología en el interior de las grandes empresas. En lo principal, se considera que la introducción de tecnologías bajo formas monopolísticas representa la forma correcta de enfrentar la competencia en esta fase del capitalismo, en la cual la eliminación de la competencia no es total, subsistiendo básicamente la competencia entre monopolios a nivel de las economías desarrolladas y de la economía mundial. En este sentido, se supone que las empresas se orientan necesariamente a la introducción monopolística de tecnologías, buscando especialmente la disminución de sus costos de producción, que es la modalidad más destacada para acrecentar sus ganancias durante la competencia monopolística. De esta manera, el monopolio de la tecnología es visto como algo más que una realidad evidente; aparece como el resultado inevitable del desarrollo capitalista cuando el proceso de acumulación se expresa en la formación de grandes empresas que generan autónomamente su propia tecnología, cuya comprensión es vital para entender la estructura de la dependencia tecnológica.

El control monopolístico de la tecnología que ejercen las grandes empresas define, en nuestros países, una estructura industrial tecnológicamente dependiente, que se manifiesta en el hecho de que el desarrollo de sus economías ha llegado a consistir, en lo fundamental, en el transplante de una tecnología relativamente avanzada al interior de economías atrasadas, que son incapaces de producirla internamente como consecuencia de su propio proceso de evolución.

De esta manera, se concibe que la tecnología monopolizada por las grandes empresas de las economías desarrolladas constituye la principal herramienta de la competencia monopolística, en la cual la dinámica de la distribución de los mercados exige que, en el caso de tecnología de vanguardia, ésta sólo sea transferida a sus subsidiarias, y, tratándose de tecnología menos moderna, sea comercializada. En esta situación, nuestras economías incorporan tecnología extranjera bajo el control de las empresas propietarias que la monopolizan, ya sea como parte importante de las inversiones que realizan en los países de la región o a través de las diversas formas de adquisición de tecnologías que se practican.

En consecuencia, tanto la cantidad de las subsidiarias de las grandes empresas de las economías centrales en nuestras economías como el volumen del flujo de comercio de tecnología hacia las mismas se han multiplicado crecientemente, llegando a configurar una nueva forma de dependencia económica, a saber, la dependencia tecnológica. La característica principal de esta dependencia es que el dominio que ejercen las economías centrales sobre las periféricas se ejerce mediante la tecnología que producen las primeras y se incorporan en las últimas, especialmente, la incorporada en el capital hecho maquinaria y equipos (34).

Así, se postula que la estructura de la dependencia tecnológica representa una forma peculiar de dominio que afecta a nuestros países, constituida por las nuevas relaciones económicas internacionales que definen las formas

de absorción de la tecnología extranjera, las cuales condicionan el desarrollo de nuestras propias economías. Tal condicionamiento se refleja en las características que las economías latinoamericanas manifiestan como resultado de la introducción de dicha tecnología (35).

a) En primer lugar, la tecnología extranjera configura determinados rasgos en la estructura productiva de nuestros países. En efecto, dado que la adopción de esta tecnología ajena sólo puede tener lugar a través de la introducción de las máquinas y equipos que la incorporan, las cuales se han adaptado a la proporción de factores y a la escala de producción adecuados al tamaño de los mercados y al grado de especialización de sus países de origen, se verifica una disparidad entre las escalas de producción para las que están adaptadas y el tamaño de los mercados existentes en nuestras economías, que se caracterizan por un bajo nivel de demanda global. De esta manera, se genera una estructura industrial con gran tendencia a la formación de monopolios técnicamente inevitables (36). Al mismo tiempo, este efecto distorsionador de la tecnología extranjera, que es incorporada en nuestras estructuras productivas, se expresa como un desequilibrio en la disponibilidad de factores. Es decir, se experimenta un desajuste entre los factores capital y trabajo efectivamente disponibles y aquellos que reclama la tecnología que los utiliza, de manera tal que no es posible alcanzar una plena utilización simultánea del capital y trabajo existentes. Así, la inversión realizada alcanza una ocupación de mano de obra muy limitada, debido al uso intensivo de capital que implica.

B) En segundo lugar, la introducción de tecnología extranjera condiciona las posibilidades de crecimiento de las economías latinoamericanas, al provocar un fuerte impacto en la balanza de pagos, a causa del egreso creciente de divisas por los diversos pagos que ocasiona el uso de esta tecnología (37). De hecho, ésto constituye una filtración de los ahorros internos hacia la importación de bienes de producción, lo cual conduce a una incapacidad estructural de convertir esos ahorros en inversiones; de este modo, se postula que la incapacidad de crecimiento de las economías de la región no se debe a la no generación de excedentes, sino más bien al desvío de éstos hacia la formación de divisas para financiar las diferentes formas de absorción de la tecnología extranjera.

Si consideramos en conjunto los rasgos recién señalados, podemos concluir que la dependencia tecnológica provoca, por un lado, una estructura productiva monopolística -u oligopolística-, en nuestras economías, debido a que las escalas de producción que deben adoptarse, en virtud de la tecnología importada que se utiliza, son grandes en relación al tamaño del mercado inicial por otro lado, dichos mercados se expandirán sólo parcialmente mediante los nuevos ingresos generados por las inversiones, ya que éstas se ven frenadas por la filtración de parte del ahorro interno hacia la importación de tecnologías y porque dicha tecnología -intensiva en capital- no arrastra la suficiente mano de obra.

En conclusión, desde esta perspectiva, la dependencia tecnológica constituye la organización de una forma distinta de dominio y explotación que ejercen los países desarrollados y, dentro de éstos, las grandes empresas que monopolizan la tecnología sobre los países subdesarrollados, que configuran cierta estructura productiva y limita sus posibilidades de desarrollo. En ello, la tecnología asume el carácter de instrumento de esta forma de dependencia, al hacer posible estas nuevas relaciones de dominación en el sistema capitalista internacional.

Desde esta perspectiva, sin embargo, la respuesta a la problemática tecnológica fundamental de los países de la región no surge con toda claridad, en el sentido de que el significado que adquiere puede llegar a ser muy distinto de acuerdo con las opciones políticas fundamentales que las contienen. A pesar de que las diferentes respuestas planteadas suelen consultar el desarrollo tecnológico autónomo como base de cualquier intento de industrialización, considerado viable en términos de desarrollo económico, su realización puede estar involucrada en opciones sociales globalizantes a menudo tan opuestas, que conducen a tipos de sociedad muy diferentes.

Por una parte, hay quienes postulan el desarrollo tecnológico propio, pero no desconectado del progreso técnico alcanzado en los países desarro -

llados, sino combinándolo con el intercambio de bienes de producción y equipos. Esta estrategia busca restablecer el equilibrio dentro del sistema internacional capitalista, que a su juicio resultaría "si las relaciones económicas internacionales se rigieran en función de la racionalidad económica y los principios de ventajas comparativas, sin distorsiones derivadas de posiciones de dependencia".

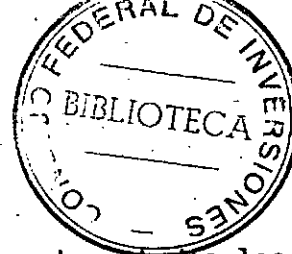
Para la búsqueda de este equilibrio, se le otorga un papel destacado a la implantación de una industria de bienes de producción y equipos, junto con el logro de un amplio dominio del conocimiento tecnológico correspondiente (38). Se parte del supuesto de que para producir los bienes de consumo e intermedios no es conveniente utilizar la tecnología más moderna de los países desarrollados, pues su maquinaria generalmente es demasiado sofisticada y adaptada a otras escalas de producción; tampoco se considera conveniente hacerlo utilizando tecnología cuya maquinaria ya es obsoleta en dichos países pues, aunque absorbería más mano de obra y su escala de producción se adaptaría mejor a las posibilidades de nuestros mercados, no estaríamos incorporando los progresos técnicos alcanzados y que si hacen más eficiente la producción. Por tanto, se trata de utilizar tecnología, que junto con incorporar el progreso técnico de los países desarrollados para asegurar mayor eficiencia en la producción, esté adaptada a la escala de producción posible en nuestras economías y sea menos sofisticada.

En consecuencia, esta proposición significa iniciar la producción de maquinaria y equipos en nuestros países, dominando el conocimiento tecnológico correspondiente, y, además, participar en la creación de tecnología para la producción de los bienes de consumo e intermedios. Así, la importación de tecnología se circunscribe a la importación de la "maquinaria para hacer maquinaria", ya que se piensa que ésta no presentaría problemas de adaptación a nuestras economías y los países desarrollados sí tienen ventajas comparativas para producir las. En otras palabras, se piensa que a nivel de la "maquinaria para maquinaria"

la dependencia no traerá efectos distorsionadores en nuestra estructura productiva, ya que por no corresponder a producciones en gran escala y nunca ser muy automatizadas, no se ven influenciadas por las diferentes condiciones de cada país y, por tanto, no tienen necesidad de ser diferentes en países más o menos desarrollados; en cambio, se supone que los países desarrollados tienen una ventaja comparativa muy grande por la alta calificación de su mano de obra (39). De esta manera, la formación autónoma de un sector de la economía, -la industria de bienes de capital para producir bienes de consumo e intermedios-, constituye el ámbito dentro del cual se debe insertar el contenido más específico de una política tecnológica.

Por otro lado, otros autores que también plantean la necesidad del desarrollo tecnológico autónomo, lo hacen concibiéndolo esencialmente fuera del conjunto de relaciones internacionales que configuran el sistema capitalista mundial. Por ello, la estrategia contemplada no es independiente de una solución social más global que, entre otras cosas, supone la imposibilidad de resolver las cuestiones tecnológicas dentro del contexto del capitalismo subdesarrollado. En este sentido, se percibe que la capacidad total de esfuerzos intelectuales y materiales posibles de realizar en un país subdesarrollado resulta insuficiente respecto de la magnitud de los esfuerzos necesarios para ponerse al día tecnológicamente hablando. Esto, independientemente de los juicios de valor que merecen las formas de vida vigentes en los países capitalistas desarrollados.

Es decir, se piensa en el subdesarrollo como una consecuencia histórica inevitable del desarrollo capitalista a nivel mundial, cuya característica esencial consiste en la escasez de recursos para la inversión, originada por las diferentes formas de despojo que afectan a nuestros países sujetos a distintas maneras de relaciones de dominación en el seno del sistema capitalista internacional, de las cuales los mecanismos de dominación tecnológica son sólo una de ellas (40).



De esta manera, se estima que aunque se concentran todos los recursos disponibles en las sociedades subdesarrolladas en alguno de sus grandes problemas, como la cuestión tecnológica, ellos no son suficientes para resolverlo si no hay al menos grados significativos de progreso en los otros problemas esenciales. Por tanto, la estrategia si no sirve para resolver simultáneamente todos estos problemas, ella no resuelve nada. Esto significa que la solución a un problema como el tecnológico implica la solución de los otros y, en consecuencia, depende necesariamente de una opción social globalizadora. Y, en la medida que el subdesarrollo representa una modalidad inevitable del desarrollo capitalista, tal opción sólo será viable fuera del capitalismo.

Así, el desarrollo tecnológico autónomo, que proveerá la base tecnológica de la economía futura en su conjunto, se alcanzará en la medida que una estrategia de desarrollo global elimine los impedimentos al crecimiento económico que implica el subdesarrollo. Dentro de este contexto, se debe definir el contenido específico de la política tecnológica, buscando su coherencia con la política de producción y económica en general, tendientes a la construcción de una sociedad socialista (41).

1.2 Carácter de los desequilibrios tecnológicos

Aunque por cierto la "brecha tecnológica" existe y, más aún, la monopolización de la tecnología también es una realidad igualmente evidente, el carácter fundamental que, a nuestro juicio, distingue al emplazamiento de desigualdades tecnológicas en el espacio económico capitalista, es diferente al que sugieren estas nociones. Pareciera que ambas permiten percibir los hechos más aparentes, escapándoseles aquellos menos visibles pero más esenciales.

En nuestra opinión dicho emplazamiento constituye el principal indicador y mecanismo de los desequilibrios generados por el desarrollo capitalista desigual, no sólo porque consiste en un factor de deterioro de nuestras economías, incluso de despojo, sino porque es la herramienta que, a lo largo de toda

la formación y evolución de la economía mundial, permite inducir la división internacional del trabajo que vincula a economías periféricas y centrales. Esto es, representa la base del ordenamiento de las producciones en el espacio capitalista, dando origen a la periferia subdesarrollada.

Desde este punto de vista, postulamos que la estructura de la dependencia tecnológica adopta la forma de una división técnica internacional que incluye la organización de la producción e incorporación, transmisión y absorción de tecnologías, la cual sostiene las diversas modalidades de dependencia económica que afectan a la periferia subdesarrollándola, al constituir el impedimento esencial a su industrialización.

En otras palabras, planteamos que tanto la existencia y aprovechamiento de los desequilibrios tecnológicos como su relación con los económicos corresponden a una constante de todo el proceso de desarrollo del capitalismo industrial, desde la revolución industrial hasta nuestros días. De este modo, la tecnología actúa como una fuerza productiva que, en última instancia determina el grado de desarrollo de las distintas estructuras económicas que participan en el capitalismo mundial.

Desde esta perspectiva, la esencia de la dependencia tecnológica guarda relación con una estructura de producción, incorporación, transmisión y absorción de tecnologías que opera consecuencias mucho más profundas que aquellas manifestaciones que generalmente se anotan (42).

2. PRODUCCION E INCORPORACION, TRANSMISION Y ABSORCION DE TECNOLOGIAS

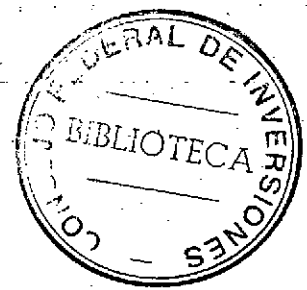
De acuerdo con todo lo anterior, podemos inferir que, en general, los estudios acerca de la dependencia tecnológica se realizan desde perspectivas teóricas que no hacen posible la percepción de lo que hemos caracterizado como la esencia de la dependencia tecnológica. Por ello, nos parece primordial orientar la investigación futura hacia los procesos de producción e incorporación de tecnología en los centros dominantes y de transmisión y absorción de tecnología por la periferia, desde una perspectiva similar a la que hemos insinuado a lo largo de estas páginas.

A modo de conclusión, podemos decir que, al hablar de producción e incorporación y transmisión y absorción de tecnologías, tratamos de sugerir la noción de que la estructura de la dependencia tecnológica no es otra cosa que la estructura tecnológica del sistema capitalista internacional concebido en términos de centro y periferia. Dicha estructura está esencialmente definida por la evolución de la base tecnológica de las economías hegemónicas, y, en el caso de nuestras economías dependientes, la base tecnológica que sostiene su producción es no dominante en relación a ese sistema en su conjunto. Esto significa que las economías centrales realizan la acumulación de capital creando e incorporando aquellas líneas tecnológicas que se van constituyendo en dominantes para el sistema como un todo y, al mismo tiempo, activando la realización de capital en las economías periféricas mediante la transmisión y absorción de líneas tecnológicas que, aún siendo dominantes respecto de la propia economía dependiente, son esencialmente complementarias y subordinadas en relación con las de las economías metropolitanas.

De este modo, podemos distinguir distintas modalidades de transmisión y absorción de tecnología en las economías latinoamericanas, que corresponden a los distintos modos de inserción de éstas en la economía mundial. En la

primera, las formas tecnológicas que se introducen, fundamentalmente a través de la inversión extranjera, están orientadas a crear la base productiva mono-exportadora de productos primarios. Posteriormente, la incorporación de formas tecnológicas se efectúa mediante la importación de procesos y equipos destinados a la producción de bienes de consumo para el mercado interno, que origina la industria de sustitución y, finalmente, desde hace algunos años hasta hoy día, en los países más adelantados en este proceso, vuelve a cobrar importancia la inversión extranjera para implantar ciertas formas tecnológicas que pasan a constituir las áreas más dinámicas del sector industrial, a modo de prolongaciones de la estructura tecnológica y productiva de las economías hegemónicas. Así, en cada una de estas etapas, la disponibilidad de formas tecnológicas en nuestras economías, mediatizada por las distintas formas de acceso que tienen a ellas, ha configurado una particular forma de constituirse en periferias, ésto es, tecnológicamente dominadas y dependientes. De allí, nacen los impedimentos a su propio desarrollo.

Es decir, las formas tecnológicas absorbidas y sus formas de absorción varían históricamente, a medida que evoluciona la expansión del capitalismo industrial, pero siempre tienden a combinarse para conducir a una estructura tecnológicamente dependiente. Si bien es cierto que las corporaciones que controlan la tecnología no tienen libertad absoluta para llevar a cabo la forma de penetración más correcta para ellas en las economías periféricas, ya sea por la competencia con otras empresas o por la presencia activa de los Estados en algunas de nuestras economías, pareciera que en la mayoría de los casos de contratación de tecnología se trata de formas tecnológicas que han ido perdiendo su carácter dominante en relación a la base tecnológica de los centros y, por lo tanto, han disminuído su significación en la acumulación de capital de esas economías; o bien, comprende tecnologías obsoletas antes de su pleno aprovechamiento; dado el ritmo de progreso técnico. En los casos, donde hay transmisión de formas tecnológicas dominantes en las economías centrales y, por tanto, significativas para su dinámica de acumulación, la forma de absorción preferente es la recepción de la inversión extranjera, que ase



gura el pleno control de las corporaciones sobre dicha tecnología. Si estas tendencias deben alterarse por las razones ya señaladas, la corporación puede ensayar otras prácticas adecuándose a las circunstancias existentes, aunque eso im-
plique efectuar inversiones en asociación con el Estado o capitales nacionales
privados, cuando lo óptimo para ella fuese un simple contrato de tecnología, o
al revés.

Sin embargo, en este proceso de evolución de la economía mundial, donde las economías centrales a través de su dominio tecnológico definen la posibilidad de desarrollo de las fuerzas productivas de las economías periféricas, conduce a formas de dependencia económica cada vez técnicamente menos evitables. La razón de ello es que el desarrollo tecnológico ha acusado un salto, en el sentido de que ya no es posible producir medios de producción modernos a partir de medios de producción tradicionales, como por cierto lo fue durante los primeros momentos de la industrialización capitalista mundial. Por lo tanto, cada vez más el proceso de dependencia tecnológica se acentúa, tendiéndose a convertir en un proceso técnicamente irreversible, pues el camino de imitación de dicha tecnología implica, necesariamente, su transmisión y absorción.

- (1) Nos referimos a los autores que han sido considerados en el presente estudio y aparecen en la bibliografía adjunta.
- (2) Sin intentar una clasificación exhaustiva a este respecto, nos referimos fundamentalmente a los conocimientos específicos sobre los cuales se basa una tecnología, pero también incluimos otras categorías de conocimientos que son requeridas para la realización de un proceso de producción, tal como la información acerca de la factibilidad económica de producir con dicha tecnología; la información relativa al diseño y construcción de la planta; las informaciones necesarias para instalar, usar y mantener la maquinaria y equipos; la información para dirigir y operar las instalaciones productivas; etc.
- (3) En la actualidad, si bien aún ni toda la tecnología deriva de la investigación científica, ni todos sus resultados se transforman en tecnología, cada vez más el conocimiento científico es la base más importante de un número creciente de tecnologías. Al respecto, es preciso reconocer que la naturaleza acumulativa del conocimiento científico que informa a la tecnología moderna, va asociada con una tendencia histórica inevitable, -al menos en el ámbito de las predicciones posibles-, hacia niveles más y más complejos de soluciones científicas para la producción.
- (4) Algunos autores, como Araoz y Sábato, definen el concepto de tecnología empleando la expresión "conjunto de conocimientos" utilizados en la producción o "información" relativa a un proceso de producción; en este sentido, se inclinan a concebir la tecnología como una entidad fundamentalmente teórica, cuya existencia puede estar dada en la mente humana, en documentos, etc. En nuestra opinión, la tecnología no es conocimiento ni información abstracta y, consecuentemente, consideramos importante distinguir los conocimientos involucrados en una actividad productiva y otras informaciones de la tecnología, es decir, de las aplicaciones efectivas

de tales conocimientos. Por ello, coincidimos con A.Herrera y denominamos genéricamente tecnología al resultado de la investigación -e incluso de la experiencia común- que se introduce en la actividad productiva. (Ver A. Herrera, Ciencia y Política en América Latina; cap. 5, págs.139-140). También nos parece conceptualmente consistente compartir las nociones que define Schwember acerca del dominio tecnológico, -conjunto de conocimientos e información que posee una sociedad sobre cuestiones tecnológicas-, y la realidad tecnológica, -los niveles efectivos de complejidad tecnológica vigentes en el sistema de producción (Ver H. Schwember, Consideraciones para una política tecnológica, pág. 58).

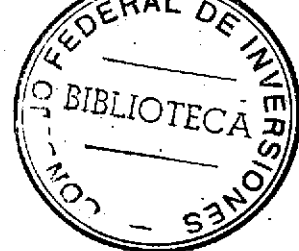
- (5) Es decir, la tecnología corresponde a las fuerzas de producción y, como tales, en el largo plazo, su desarrollo hace posible determinadas relaciones sociales de producción.
- (6) En las formas artesanales de producción, e incluso en la industria manufacturera, encontramos una tecnología basada fundamentalmente en la habilidad de la fuerza de trabajo, que se sirve de determinados medios de producción; pero, a medida que la tecnología se ha ido desarrollando, se ha ido basando progresivamente en el uso de máquinas, hasta llegar a convertirse en un sistema maquinizado al cual se le incorpora la fuerza de trabajo necesaria para su operación. Desde ese momento, la habilidad laboral ha pasado a desarrollarse, cada vez más, en función de la tecnología implicada en los medios de producción.
- (7) Este planteamiento, que establece una manera particular de conexión entre la tecnología y otros planos de la estructura social, revela que, en nuestra concepción, no le atribuimos un carácter neutro a la tecnología respecto a formas sociales, políticas, culturales, etc., e incluso constituye un elemento determinante de ellas. Esto significa que si bien analizamos el concepto de tecnología desde una perspectiva principalmente económica, porque la concebimos inscripta en la economía: no la considera

mos circumscripta a ella.

De esta manera, nos parece erróneo considerar a la tecnología, en cuanto valor de uso, con un carácter universal, aún en el sentido relativizado que le otorga Sercovich, al concebir que, dentro de ciertos límites, su utilidad va más allá de formas específicas de organización económica.

Tampoco coincidimos con Herrera o Fuenzalida cuando interpretan a la tecnología como una expresión fundamentalmente cultural, en el sentido antropológico. Aunque no negamos que en la tecnología hay cultura, no la vemos como un simple producto cultural. Si bien es cierto, en este caso se trata de una perspectiva teórica distinta, que también puede contribuir a la tarea de conceptualización, estimamos que este punto de vista implica serias limitaciones para alcanzar niveles satisfactorios de explicación respecto a los problemas tecnológicos que caracterizan a nuestros países. Como ejemplo de tales restricciones, podemos aludir al trabajo de E. Fuenzalida y otros que citamos en la bibliografía.

- (8) De este modo, adoptamos una perspectiva teórica que concibe el subdesarrollo y la dependencia desde un punto de vista global, percibiendo el desarrollo del capitalismo mundial en su conjunto y, consecuentemente, consideramos que las mismas leyes, bajo diferentes condiciones históricas, nos explican el desarrollo y el subdesarrollo. Así, no coincidimos con algunos de los supuestos fundamentales de la llamada "teoría de la dependencia" y, en tal sentido, nos acercamos más al análisis clásico del desarrollo capitalista, apartándonos del "pensamiento estructuralista".
- (9) En esta sección presentaremos nuestra concepción acerca del carácter que la tecnología asume en el desarrollo capitalista. Sin embargo, ad -



vertimos que nos limitaremos a exponer los principales conceptos al respecto, sin entrar de lleno al análisis teórico, correspondiente, el cual reservamos para más adelante.

- (10) Obviamente, para que ésto ocurra efectivamente, esta condición es necesaria pero no suficiente y deben concurrir otras condiciones que no cabe analizar aquí. Para ello, ver Franz Hinkelammert, *Dialéctica del Desarrollo desigual*. Amorrortu Editores S.A., Bs. As., 1974. En esta oportunidad sólo nos interesa destacar el papel que asume la tecnología y, por lo tanto, de terminar su carácter fundamental en el desarrollo capitalista.
- (11) En opinión de algunos autores, como Sábato, Silva, Vaitsos y otros, la tecnología constituye un objeto de comercio en virtud de ser un elemento necesario para la producción. De este modo, la tecnología asume la forma de mercancía por definición. Aunque no negamos que el comercio de tecnología se verifica entre quienes la poseen y están dispuestos a venderla y los que no la poseen y la necesitan para la producción, se comprenderá fácilmente que la interpretación de estos autores nos parece demasiado simple y se encuentra lejos de nuestra concepción.

Otros autores, como Sercovich, que realiza su análisis apoyándose en la noción de tecnología como mercancía, concibiendo que ello constituye el carácter de la tecnología en virtud del valor de cambio que representa. Si bien coincidimos parcialmente con este planteamiento, para nosotros no tiene sentido separar el valor de cambio de la tecnología de su soporte material, entendiéndola como puro valor de cambio, como si se tratase de un punto de vista alternativo. Pero lo que, a nuestro juicio, es más importante como limitación teórica, se refiere a la forma de interpretar el poder de mercado que confiere la tecnología en función exclusiva de su valor de cambio.

(12) Al respecto, tomamos en consideración que las tecnologías utilizadas durante el primer tiempo de la revolución industrial corresponden a aquellas que denominamos pre-industriales. Si bien es cierto, durante esos primeros momentos de este proceso, se usan nuevas técnicas en la producción, -como las implicadas por la transformación de los talleres artesanales en las primeras manufacturas, -estos cambios eran muy sencillos y para los cuales no se requería ningún conocimiento de gran complejidad científica. (Ver A Herrera, Ciencia y Política en América Latina, pág. 58).

(13) Queda claro que en cada sector se emplea una determinada tecnología, corporizada no sólo en maquinaria y equipos y otros insumos correspondientes, sino también en fuerza de trabajo, pero este último factor lo concebimos tecnológicamente dispuesto en función de los medios de producción.

(14) En esta forma, adoptamos una perspectiva similar a la que H. Schwember asume para describir algunos parámetros del sistema tecnológico. A nuestro juicio, el resto de las interpretaciones sobre el desarrollo tecnológico -como las de Araoz, Mallmann, Sábato, Sagasti y Wionczek, entre otros, -han originado conceptualizaciones que acusan algunas falencias, especialmente inadecuadas en relación al análisis que nos ocupa. En este sentido, notamos la tendencia a concebir las innovaciones tecnológicas como el resultado de un proceso lineal y continuo, que se desarrolla a través de sucesivas etapas tecnológicas, -investigación, desarrollo e innovación-, que al mismo tiempo, sugiere que dicho proceso avanza desde la investigación científica hacia la innovación, influido fundamentalmente por los logros alcanzados en cada una de las etapas anteriores.

Aunque esto suceda en algunos casos, pareciera que no siempre es así. Dado que normalmente la tecnología implica un conjunto de conocimientos heterogéneos, éstos no se originan todos de una vez ni progresan a intervalos definidos; por otro lado, muchas innovaciones tecnológicas no requieren nuevos descubrimientos científicos, ya que éstos pueden tener un al -

cance que les permite informar otras aplicaciones tecnológicas; además, éstas surgen impulsadas, directa e indirectamente, por las necesidades que se experimentan al nivel de la estructura productiva, las cuales de terminan el carácter de la actividad en los otros planos que abarca el desarrollo tecnológico. Todo ello hace pensar en las inexactitudes y errores que caracterizan a esta tendencia conceptual. Sin embargo, éstas no constituyen nuestra objeción más importante; en nuestra opinión, el problema principal de esta concepción esquemática es que se inspira en el modelo de desarrollo tecnológico que supuestamente distingue a los países desarrollados. Tal es así, que insistentemente se afirma que dicho modelo no funciona en nuestros países, pero generalmente no es percibido en la forma específica que adopta en nuestros países, mediatizado por la absorción de tecnología extranjera.

- (15) Los trabajadores que ejecutan la acción incluye desde los estratos inferiores de conocimientos y experiencias, -habilidades-, hasta los que re alizan la gestión productiva.
- (16) Por ejemplo, tales innovaciones pueden alterar la cantidad producida, la productividad, la calidad, los niveles de rechazo, el aprovechamiento de la materia prima, los niveles de utilización de la maquinaria y equipos, el aprovechamiento de la mano de obra, etc.
- (17) Suponemos métodos convencionales y conocidos, por tanto, no implican actividades de investigación.
- (18) Generalmente, suele distinguirse entre ciencia básica, -pura o fundamental-, y ciencia aplicada. La primera sería aquélla que se realiza sólo para tratar de expandir el conocimiento científico; y la segunda consiste en aquélla que busca ampliar tales conocimientos para alcanzar alguna utilidad predeterminada.

Dado que el carácter de la distinción precedente no es esencial a la ciencia, y sólo se refiere a los objetivos que persigue el investigador al realizarla, y considerando que la aplicación de la ciencia o cualquiera de sus partes es más una cuestión de tiempo y de circunstancias que un problema estructural de la actividad científica, nos parece irrelevante insistir en una conceptualización puramente formal.

(19) Entre las actividades auxiliares del desarrollo tecnológico están las de información, -mapeo, estadísticas económicas y sociales, etc.; prospección de recursos; servicios técnicos de alto nivel para resolución de problemas industriales y servicios rutinarios (ensayos, mediciones, análisis); normalización; control de calidad; etc. Las actividades de difusión y capacitación se refieren a la docencia, la extensión y otras acciones de intercambio de información científica y tecnológica (seminarios, etc.).

(20) Las actividades de absorción de tecnología pueden llegar a ser más o menos creativas, independientemente de lo señalado anteriormente. Es decir tanto la búsqueda de tecnologías como su calificación y evaluación, y su posterior adaptación y asimilación, pueden llegar a realizarse considerando las llamadas "condiciones económicas" de nuestras economías. Sin embargo, el problema fundamental no es que la absorción de tecnologías llegue a ser creativa o no, sino el carácter de subordinación que ésta constituye..

Por ello, no basta reconocer formalmente que el desarrollo tecnológico de nuestros países es el resultado de actividades creativas del sistema tecnológico propio y de la absorción de tecnologías creadas en sistemas tecnológicos foráneos, a pesar de que a esto se le atribuya un papel preponderante. Es preciso percibir la significación profunda que este hecho implica y aquí hemos intentado conceptualizar. De lo contrario, se concluye fácilmente que las dificultades tecnológicas de nuestros países son la precariedad de ciertas actividades, como las de investigación y las de desarrollo en comparación a la de otros países; así, los más optimistas impulsarán el desarrollo de tales actividades para superar la brecha tecnológica existente, y los pesimistas se esforzarán en mejorar las formas y mecanismos de absorción de tecnologías.

- (21) Quizás, esta expresión no sea suficiente para caracterizar nuestra concepción teórica acerca del sistema tecnológico, en términos de su correspondencia con la producción social para la cual existe. Otorgamos gran importancia a ésto porque además de constituir un supuesto básico de nuestro análisis conceptual, estimamos que se ha incurrido en notables abusos a este respecto. En efecto, a menudo encontramos conceptualizaciones acerca del sistema tecnológico que lo definen como una simple organización de actividades relativas al desarrollo tecnológico y que esencialmente está representado por el conjunto de instituciones e individuos abocados a esa tarea. En nuestra opinión, tal noción equivale a definir, por ejemplo, la propia estructura productiva mediante la mera descripción de las actividades del conjunto de unidades económicas que la integran, sin revelar, precisamente, su estructura propiamente dicha.

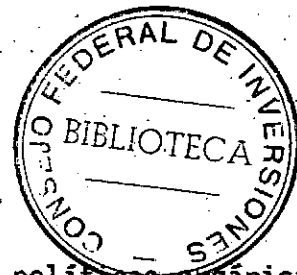
Es frecuente percibir que asociado a esta noción de sistema tecnológico se realiza su análisis en forma independiente de la estructura productiva a la cual sirve, caracterizando a nuestra estructura tecnológica como un caso de "desfasaje" respecto de la estructura con la cual coexiste, siendo, por supuesto, muy distinta la situación típica de los países desarrollados; en este sentido se postula una relación entre ambos sistemas que, en lo principal, se pone en evidencia sólo cuando el sistema tecnológico proporciona conocimientos utilizables y éstos, eventualmente, son incorporados en los procesos productivos alterando los coeficientes técnicos.

Nuestro análisis, en cambio, percibe el sistema tecnológico a la luz de las características de la estructura económica en cuyo contexto se integra, y que, por tanto, responde a las necesidades que efectivamente manifiestan las economías capitalistas latinoamericanas.

- (22) Por ejemplo, una de estas formas tecnológicas incorporadas puede ser el complejo de centrales hidroeléctricas introducidas como fuentes energéticas principales de una economía, en reemplazo de una base energética apoyada en petróleo y carbón.

Al respecto cabe señalar que utilizamos el término formas tecnológicas con un significado similar al de la expresión empleada por N. García, "formas de incorporación de progreso tecnológico"; además, usaremos esta última expresión con un sentido completamente diferente al que le atribuye el citado autor.

- (23) Por ejemplo, para algunos países latinoamericanos, el conjunto de procesos incorporados para la instalación de la industria automotriz durante la década de los años cincuenta, ha influido grandemente en la configuración de la estructura tecnológica de esos países; en este sentido, se trata de una forma tecnológica dominante.
- (24) Al respecto, es preciso recordar que el concepto de formas tecnológicas trata de identificar ciertas categorías de fuerzas productivas que, como tales, configuran un factor más o menos esencial para determinar la estructura económica futura, basada en el grado de desarrollo que alcancen las fuerzas productivas futuras.
- (25) No es difícil apreciar la diversidad de autores que ensayan este tipo de recomendaciones, destinadas a la adopción de ciertas medidas u orientadas a la determinación de ciertos criterios, que se consideran adecuados al tratamiento de los problemas tecnológicos, hablando de "política tecnológica".
- (26) En otras palabras, la política tecnológica va más allá de consideraciones que afectan el simple manejo de la tecnología en una estructura tecnológica dada, como por ejemplo, el control de la importación de tecnologías, aunque ello no siempre se explicita o exista conciencia al respecto.
- (27) En este sentido, compartimos en gran medida las nociones de encadenamiento y correspondencia entre los estilos alternativos de desarrollo y los estilos tecnológicos y científicos que utiliza O. Varsavsky.



(28) De allí, precisamente, nace la aparente ausencia de políticas orgánicas y coherentes en nuestros países.

(29) Por ejemplo, está claro que nuestro sistema tecnológico no reclama un desarrollo tecnológico autónomo, toda vez que supone la incorporación masiva de tecnologías extranjeras; sin embargo, con el afán de lograr un desarrollo tecnológico supuestamente acorde con lo que se concibe como nuestras necesidades e intereses nacionales, muchas veces se ha impulsado la actividad científica local en determinadas direcciones. Ello ha generado algunas instancias de actividad científica propia en nuestros sistemas tecnológicos, pero, a pesar de los esfuerzos, queda determinada su precariedad y, en la práctica, constituyen más bien centros de aprendizaje y entrenamiento de tecnología extranjera que de creación de conocimientos para tecnologías autónomas. A. Herrera, en "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina" revela que la viabilidad de una política tecnológica formulada explícitamente depende de los requerimientos tecnológicos que plantea efectivamente la estructura vigente, lo cual es coincidente con nuestras aseveraciones.

(30) Hacemos uso de las definiciones que a este respecto utiliza A. Herrera.

- (31) La forma de este "círculo vicioso", asimilada a las categorías de oferta y demanda, ha sido claramente explicitada por D. Abad Arango, en su artículo Tecnología y dependencia. De esta manera, la dependencia tecnológica aparece como una consecuencia lógica de la propia debilidad que acusan nuestras economías y, a la vez, necesaria para los fines del desarrollo económico.
- (32) Para A. Herrera los aspectos cualitativos de la brecha ya no son suficientes para definirla. A su juicio, en las últimas décadas ha variado la naturaleza de la brecha, transformándose en cualitativa, ésto es, en una situación en la cual los países menos desarrollados se enfrentan a problemas cuyo carácter es completamente distinto a los de los países desarrollados. Ver A. Herrera, Ciencia y política en América Latina.
- (33) Como veremos más adelante, el hecho de percibir la monopolización de la tecnología como manifestación material de las desigualdades tecnológicas, conduce a conclusiones muy diferentes a las derivadas de los supuestos de la llamada "brecha tecnológica".
- (34) A este respecto, algunos autores, entre los cuales se ha destacado Ruy Mauro Marini, han planteado que, dado que el ritmo del progreso técnico ha reducido en las economías centrales el plazo de reposición del capital fijo, ha surgido la necesidad para los respectivos países de exportar a la periferia equipos y maquinarias que resultan obsoletos tempranamente o, más aún, no totalmente amortizados. Ver R. M. Marini, Subdesarrollo y revolución. Siglo XXI, Editores S.A. México, 1969, Página 16.
- (35) Obviamente, estos efectos de la tecnología extranjera se originan tanto por aquella que se transfiere de las casas matrices a sus subsidiarias, como por aquella que contratan las empresas nacionales.

- (36) En este sentido, se piensa que la discontinuidad existente entre las técnicas más tradicionales, pre-industriales, y las modernas, determinada por las escalas de producción de la maquinaria respectiva, es lo suficientemente grande como para generar, necesariamente, monopolios en el mercado interno. Este efecto sobre la estructura productiva de los países dependientes es ampliamente destacada por la mayoría de los autores que asumen esta perspectiva. M. Merhav, además, subraya el hecho de que esta situación experimentada por las economías de la región ocurre en los estadios iniciales de su crecimiento, a diferencia de lo que aconteció en la evolución de las economías hoy día desarrolladas, donde los monopolios aparecen sólo después de que éstas habían alcanzado un alto grado de desarrollo. Ver M. Merhav, Subdesarrollo, tamaño del mercado y dependencía tecnológica.
- (37) En cambio, el ingreso de divisas de las economías centrales, por ejemplo la norteamericana, se ha incrementado tanto por este concepto durante los últimos años, que el crecimiento de dichos ingresos es mucho más dinámico que el crecimiento experimentado por las utilidades de las subsidiarias en el exterior. Y aún debe pensarse que, en algunos casos, ciertas utilidades de las subsidiarias corresponden al uso de tecnologías, cuando ésta ha sido considerada como aporte de capital.
- (38) De esta manera, esta propuesta concreta el énfasis que pone en la necesidad de una mayor autonomía y un mejor dominio tecnológicos; así, aunque en lo fundamental sea imitativa respecto a los países capitalistas desarrollados, podemos entenderla como una alternativa que se aparta de aquella derivada de la concepción que hemos denominado "dependencia y brecha tecnológica", con la cual se podría confundir.
- (39) Estos objetivos generales se complementan con los que buscan el equilibrio a nivel del comercio exterior, tanto de bienes de capital como de bienes de consumo e intermedios, el cual se cree posible alcanzar en la medida que la industrialización así emprendida permita exportar maquinaria para fabricar bienes de consumo a los países desarrollados y a otros países latinoamericanos como resultado de acuerdos de especialización con estos últimos, y exportar bienes de consumo e intermedios, que compensen las importaciones, especialmente, de la "maquinaria

para maquinaria" de los países desarrollados. Ver P. Pommier, La tecnología en la estrategia de desarrollo industrial chileno.

- (40) Además, se considera el intercambio de materias primas por productos elaborados, y otras.
- (41) Ver S. Bitar, ¿Qué tecnología necesitan los países latinoamericanos?; H. Schwember, Consideraciones para una política tecnológica; y O. Varsavsky, Hacia una política científica nacional.
- (42) Como por ejemplo, los pagos de royalties, etc., los cuales aunque son adicionales no por ello dejan de ser importantes.

BIBLIOGRAFIA



Abad Arango, Darío

- Tecnología y dependencia.
Seminario sobre Transferencia e Innovación de tecnología. Colombia, 1971.

Araoz, Alberto

- Control de la importación de tecnología.
Jornadas de Ciencia y Tecnología, Bs. As., 1973
- La transferencia del sistema científico a la so
ciedad. Fundación Bariloche, 1970.
- Hacia la autonomía tecnológica.
Jornadas de Ciencia y Tecnología, Bs. As., 1973.
- La importación de tecnología en Argentina.
Publicación del INTI, N°25. Bs. As., dic. 1973

Bitar, Sergio

- ¿Qué tecnología necesitan los países latinoame-
ricanos?. El caso chileno.
Departamento de Industrias, Universidad de Chi-
le. Santiago, 1973.

Caputo, Orlando y otro

- Inversión extranjera y dependencia tecnológica.
A. Pinto y otros, Chile Hoy. Siglo XXI Editio-
nes S.A., México, 1970 (pág. 201).
- El problema tecnológico en nuestros días.
O. Caputo y otro, Imperialismo, dependencia y
relaciones económicas internacionales. Cuader-
nos de Estudios Socioeconómicos N°12/13. CESO
Universidad de Chile, Santiago, 1972 (pág.251)

Fidel, Julio

- Antecedentes y perspectivas de la inversión ex

trajera y la comercialización de la tecnología. El caso argentino.

Desarrollo Económico N°50. IDES, Bs. As., 1973

Fuenzalida, Edmundo y otros - Consideraciones generales sobre ciencia, tecnología y desarrollo.

E. Fuenzalida y otros, Un estudio cualitativo del rol del ingeniero en Chile. Serie Estudios N°15. ICIS, Santiago, 1971.

Gamba, Juan y otro

- Un enfoque para el diagnóstico de la situación científico-tecnológica a nivel nacional.

Estudios sobre el Desarrollo Científico y Tecnológico, N°10. Depto. de Asuntos Científicos, OEA, Washington DC, 1972

García, Norberto

- Dependencia tecnológica. Elementos para una aproximación al tema. Sociedad y Desarrollo N°1. CESO, Universidad de Chile, Santiago, 1972.

Herrera, Amilcar

- Ciencia y política en América Latina. Siglo XXI, Editores S.A.. México, 1971.

- La creación de tecnología como expresión cultural. Nueva Sociedad N°8/9, op. cit.

- Los determinantes sociales de la política científica en América Latina.

Desarrollo Económico N°49. IDES, Bs. As., 1973

- La transferencia de los resultados de la ciencia a la realidad.

Fundación Bariloche, 1969.

- Notas sobre la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la sociedad. América Latina. Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad. Editorial Universitaria S.A. Santiago, 1970.

Mallman, Carlos

- Consideraciones sobre el desarrollo creativo y técnico de la Argentina. Fundación Bariloche, 1971.
- Futuro de la investigación científica y tecnológica en la Argentina. Fundación Bariloche, 1969.
- Consideraciones sobre la política científica-tecnológica a seguir para lograr el desarrollo; criterios para evaluar el éxito de la misma. Fundación Bariloche, 1969.

Merhar, Meir

- Subdesarrollo, tamaño del mercado y dependencia tecnológica. Dependencia tecnológica, monopolio y crecimiento. Ediciones Periferia S.R.L. Bs. As., 1972.

Morales, Joaquín

- La transmisión de tecnología en Chile. ODEPLAN, Santiago, 1973.
- Recomendaciones del grupo de trabajo sobre definiciones y clasificación de actividades científicas y técnicas. Departamento de Asuntos Científicos, Washington DC., 1971.

OEA

Pommier, Philippe

- La tecnología en la estrategia de desarrollo industrial chileno.

P. Pommier y otros, Proceso a la industrialización chilena.

Ramos, Sergio

- La dependencia tecnológica.

S. Ramos, Chile ¿Una economía en transición? Cuadernos de Estudios Socioeconómicos N°15, CESO, Santiago, 1972 (pág. 54).

Sábato, Jorge

- La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina.

América Latina. Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad, op. cit.

- ¿Laboratorios de investigación o fábricas de tecnología?

Editorial Ciencia Nueva S.R.L. Bs. As., 1972.

Sachs, Ignacy

- Políticas tecnológicas para el desarrollo latinoamericano. OEA, Departamento de Asuntos Científicos. Washington DC. 1972.

Sagasti, Francisco

- Subdesarrollo, ciencia y tecnología: el punto de vista de los países subdesarrollados.

Comercio Exterior N°22. México, 1972.

Sandroni, Paulo

- Dependencia tecnológica: el caso chileno bajo el prisma del área social y mixta.

Nueva Sociedad N°8/9, op. cit.

Santochi, René

- El papel del sistema de creación en la sociedad.

Estudios sobre el Desarrollo Científico y Tecnológico N°10. Depto. de Asuntos Científicos, OBA' Washington DC. 1972.

Santos, Alberto y otro

- El sistema científico y técnico. Su evaluación en la realidad nacional.

A. Rivas y otros, Tecnología e independencia económica. Ediciones Sílabas, Bs. As., 1974

Schwember, Hermann

- Consideraciones para una política tecnológica. Cuadernos de la Realidad Nacional N°9 CEREN, Santiago, 1971.

Sercovich, Francisco

- Dependencia tecnológica en la industria argentina. Desarrollo Económico N°53. IDES, Bs. As., 1974.

Silva, Jaime

- Algunas consideraciones sobre los procesos de transferencia de tecnología en los países subdesarrollados.

Seminario sobre Transferencia e Innovación de Tecnología. Colombia, 1971

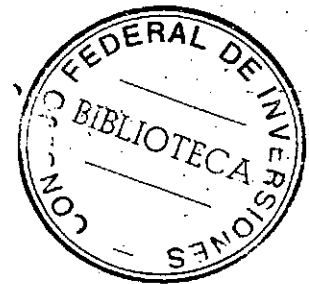
Skorov, Georgy

- Tecnología y desarrollo: el caso de los países en vías de desarrollo.

Informaciones Científicas N°149. DIGID, Bs. As., 1972

Sviedrys, Romualdas

- La estrategia del desarrollo científico y



tecnológico.

Seminario sobre Transferencia e Innovación de Tecnología. Colombia, 1971.

Urquidi, Víctor

- Fomento de la ciencia y desarrollo económico en América Latina.

América Latina. Ciencia y Tecnología en el Desarrollo de la Sociedad, op. cit.

Vaitšos, Constantino

- El mercado de tecnología: propiedades y características.

C. Vaitšos, Comercialización de tecnologías en el Pacto Andino. Instituto de Estudios Peruanos, Perú, 1973.

Varsavsky, Oscar

- Hacia una política científica nacional. Ediciones Periferia S.R.L. Bs. As., 1972

- Ciencia, política y cientificismo. Centro Editor de América Latina, Bs. As., 1974

- Bases para una política nacional de tecnología y ciencia. Jornadas de Ciencia y Tecnología, Bs. As., 1973

Wionczek, Miguel

- Notas sobre las relaciones entre la ciencia la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

Seminario sobre Transferencia e Innovación de Tecnología. Colombia, 1971.

Young, Norton

- Desarrollo de tecnología autóctona.

Seminario sobre Transferencia e Innovación de Tecnología, Colombia, 1971.