



**Universidad Nacional Autónoma
de México**

FACULTAD DE ECONOMIA



**PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL Y CAMBIO
TECNOLOGICO EN MEXICO.**

T E S I S

Que para obtener el título de
LICENCIADO EN ECONOMIA

P R E S E N T A

RAMON DAVID HERRERA AMPARAM



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	Pag.
PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL Y CAMBIO TECNOLÓGICO EN MEXICO.	
INTRODUCCION.	5
CAPITULO I.	
PLANTEAMIENTOS TEORICOS SOBRE PRODUCTIVIDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO.	6
1. Concepto de productividad y cambio tecnológico	6
2. La medida del cambio.	7
2.1 Crítica a la función de producción neoclásica	9
2.2 Productividad físico-técnica y cambio tecnológico.	12
2.3 Causalidad y estructura.	16
2.4 Pronosis tecnológica: la escalada	20
2.5 Ondas largas	23
2.5 Incremento de la productividad y dependencia tecnológica.	27
CAPITULO II.	
PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL Y CAMBIO TECNOLÓGICO EN MEXICO .	33
1. Industrialización: Tendencias agregadas de la - producción, la productividad y la fuerza de trabajo, 1895-1930, 1950-1975.	35
2. Reconsiderando 1950-1978.	41
2.1 Elasticidad producto del empleo manufacturero . .	43
3. Economías dinámicas de escala en la industria manufacturera, 1965-1975.	49

4. Transferencia de tecnología	59
5. Política científico-tecnológica	68
CONCLUSIONES	75

INTRODUCCION.

"Todo problema se plantea sobre un -- trasfondo de datos, teorías y técnicas, y, por tanto, la resolubilidad de problemas no es absoluta, sino relativa a su trasfondo y al cuerpo de conocimiento nuevo que se consigna en el curso de su investigación".

Mario Bunge, La investigación científica, Editorial Ariel, España, 1981. p.235.

Cualquier tipo de relación con la realidad, supone un conjunto de transformaciones lógicas, de elementos que entran en juego en el proceso de la investigación como unidades de registro a relacionar con los conceptos, a través de hipótesis -- sucesivas de aproximación al concreto real, objeto de la investigación; los valores del observador y del observado, dinámicos en esencia, son producto de caracteres hipotéticos, no carentes de intencionalidad, de confrontación, de estrategia de poder.

Quien da la clave de relación entre concreto real (cáctico) y concreto pensado, es el enunciado del problema. El enunciado del problema se debate en un conjunto de prerequisites -- con los distintos discursos teóricos preexistentes: la localización teórica, a través de la cual se intenta también una localización de orden metodológico y técnico, que provee las dimensiones y las variables en juego: no hay variables sin unidades de registro y no hay teoría sin unidades conceptuales, co-

mo tampoco hay conocimiento sin contrastación, sin comprobación (la comprobación no necesariamente es empírica).

Los conceptos que evalúan a los determinantes del crecimiento de la productividad y del cambio tecnológico ocurridos en México, son resultado de relaciones causales, de un proceso originado en la inversión y el crecimiento del mercado, núcleo de la valorización y la distribución, en un sistema de industrialización tardía y dependiente, que asignan, ordenamientos no solo distintos sino contradictorios entre crecimiento de la productividad y de la tecnología en diferentes dimensiones, incluido el nivel inter e intrasectorial.

En el primer capítulo se disciernen los fundamentos teóricos y las alternativas metodológicas propuestas para medir y caracterizar la naturaleza del cambio, las formas de concebir relaciones axiales para organizar y jerarquizar las variables e instancias que tienen primacía lógica sobre todas las demás. Así, se pregunta, ¿porqué no es lo mismo el cambio de la productividad que el de la tecnología? ¿Qué determina a ambos conceptos?, ¿cómo puede medirse su tasa de crecimiento en distintas orientaciones teórico-metodológicas?, ¿es posible obtener una solución única?. ¿Cuáles son los cambios operados entre sociedad y tecnología con el avance de la industrialización?. ¿Cuáles son las diferencias de causalidad y estructura entre países en estado avanzado de industrialización y países de industrialización tardía?

En el capítulo dos, se plantean interrogantes que nos --

ayudan a identificar, desde una perspectiva a largo plazo, -- los principales puntos de inflexión a nivel estructural, ocurridos entre producción, productividad y fuerza de trabajo en los diferentes momentos de la industrialización de México, a nivel sectorial, principalmente manufacturero: ¿qué tipo de vínculos se estrechan entre crecimiento de la producción, de la productividad y de la fuerza de trabajo en los diferentes momentos de modernización ocurridos en el avance de la industrialización tardía y subordinada de México?. ¿Cuál es la importancia de las economías dinámicas de escala en el periodo reciente de crecimiento de la industria manufacturera?. ¿Hasta donde ha llegado la producción local de bienes de inversión y de tecnología?, ¿cuál es el que hacer de la política científica y tecnológica?. La respuesta a estas interrogantes se dan a través de diversos autores, privilegiando al análisis a nivel estructural, al considerar que es a partir de largos periodos de inversión sostenida, cuando se incorpora mayor especialización y cambio tecnológico en la producción inter e intrasectorial.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTOS TEORICOS SOBRE PRODUCTIVIDAD Y CAMBIO TECNOLÓGICO.

1.- Concepto de productividad y cambio tecnológico.

De modo convencional, la productividad, o lo que los economistas llaman un índice de productividad parcial, relaciona el nivel de producto bruto generado por la nación, sector o empresa, por hora y hombre de trabajo, de donde resulta una tasa de incremento de la productividad en un periodo determinado, a la que se llega dividiendo el valor de mercado de los bienes y servicios producidos durante un año por el número de horas-hombre que ha llevado producirlos¹⁾. Este índice expresa una medida bruta del cambio tecnológico. Aún cuando es la única medida consistente de que disponemos, es de poca utilidad para identificar de algún modo si el aumento de la eficiencia se ha efectuado gracias a una nueva máquina, o por una fuerza de trabajo más adiestrada, o incluso por una aceleración del trabajo realizado en el empleo, o por un incremento en la escala de producción.

El cambio tecnológico consiste en la creación de nuevos procesos de producción y de nuevos productos ("la tecnología modifica tanto la distribución de los instrumentos de producción como de los productos"-Marx-.)²⁾ mientras que la productividad puede cambiar como resultado³⁾ no solo de nuevas tecnologías, sino también por cambios en las escalas de producción y/o por los cambios en las tasas de utilización de la capacidad instalada.

El cambio tecnológico "puede también reflejar cambios en insumos de capital intangible dedicados a incrementar la calidad de los insumos de factores tangibles, y tal cambio no es susceptible de cuantificarse. La mera descripción de los componentes de los cambios en la eficiencia productiva no explica, por supuesto, las causas de estos cambios."⁴⁾

La aprehensión cuantitativa y cualitativa de los determinantes del crecimiento de la productividad y el cambio tecnológico, se realiza a través de un análisis comparativo de diversas interpretaciones teóricas.

2.- La medida del cambio.

La restricción básica del índice de productividad parcial definido en el primer párrafo del inciso anterior, es el hecho de que, la periodización de los niveles de crecimiento de la cantidad de producto, evaluada en precios constantes en relación a la cantidad de horas-hombre invertidas por la fuerza de trabajo, son relativas, al año base de referencia (debilidad inherente a todas las investigaciones sobre cualquier tema relacionado con la medición de los precios a través del tiempo). Para salvar la deficiencia básica de este índice de productividad parcial, sería necesario evaluar el producto no en precios constantes sino también en horas-hombre. Sraffa ha demostrado la consistencia teórica de reducir el precio de producción a trabajo fechado, al "concebir el costo y el precio final de una mercancía como la suma de una serie vertical de etapas de la producción esparcidas hacia atrás en el tiem-

po, en que cada una está compuesta de un insumo de mano de obra mas insumos de mercancías (máquinas, materias primas, componentes) que sean productos de alguna etapa anterior. y que en cada insumo de mano de obra se establezca la fecha en las series verticales. Esto es lo que Staffa ha denominado "reducción a trabajo fechado",⁵⁾ y cuyas consecuencias son no ajenas al problema que nos ocupa, en la medida que subsana el problema de los niveles y periodicidad arbitrarios de la productividad que se pueden dar con la elección de diferentes años base, además de que constituye la base de la crítica al enfoque neoclásico de la función de producción.

Sin embargo, por lo que respecta a la definición de una nueva métrica que estime la "tasa" de incremento real de progreso tecnológico, es una interrogante resuelta solo parcialmente por la teoría económica, clásica y neoclásica. "¿Cómo se distingue el cambio operado por la electricidad del creado por la energía atómica? No es posible. Ambas son innovaciones revolucionarias, pero no hay medio de emparejar sus efectos en una forma comparativa."⁶⁾ La estimación de "tasas" de cambio tecnológico es una tarea harto complicada: solo hay formas de evaluar en casos particulares "tasas" de crecimiento no comparables, simultáneamente, al resto de actividades industriales y de bienes y servicios, pero pueden proporcionarnos información sobre las fuentes que contribuyen al progreso tecnológico y la productividad, por ejemplo cuando se introducen nuevos procesos que reasignan rendimientos de medios y materiales de pro-

ducción en industrias específicas; otra forma de evaluar el -- progreso tecnológico, consiste en el método de la "escalada", -- técnica de extrapolación o prognosis tecnológica, también res-- tringida en cuanto a la posibilidad de establecer una forma -- comparativa general, con las diferentes actividades económicas; finalmente la concepción del cambio cualitativo de la tecnolo-- gía, de las revoluciones tecnológicas en el desarrollo del ca-- pitalismo.

2.1. Crítica a la función de producción neoclásica.

"La noción de una función de producción es un rasgo fami-- liar de la teoría tradicional de la formación del precio de -- los factores de la producción. Se la representa, por lo gene-- ral, como una curva que describe las diversas combinaciones de factores disponibles para ser elegidos, a partir de un estado-- dado del conocimiento técnico; cada producción con su combina-- ción adecuada de factores. Por cierto que no se puede concebir la suma de una unidad adicional de un factor a una cantidad -- constante de otro (o de otros) sin cambiar la proporción en la cual están combinados los factores y moverse desde un punto -- perteneciente a una "isocuanta" hasta un punto adyacente sobre alguna otra. En equilibrio de competencia, en cada punto de la curva, la razón de sustitución del factor (o su opuesta, la ra-- zón de las productividades marginales) debe ser igual a la in-- versa de la razón de los precios de los factores, ya que sola-- mente entonces la combinación de mayor beneficio será la elegi-- da por un entrepreneur o por una firma. Se deduce que, si cam--

bien los precios relativos de los factores, la técnica que produzca el mayor beneficio, o el menor costo, cambiará en consecuencia; en cualquier función de producción bien ordenada, a medida que los salarios se elevan y los beneficios caen, la técnica tenderá a desplazarse en una dirección más "capital-intensiva", hacia una combinación de factores que utiliza más capital y menos mano de obra".⁷⁾

La idea de medir la productividad marginal del trabajo y del capital a través del tiempo, en el esquema neoclásico sintetizado por Walras, se plantea en un sistema de equilibrio general que conduce, por el principio de la productividad marginal y de que los precios deben igualarse con los costos de producción, a la determinación Simultánea de los precios de los productos y de los precios de los factores de la producción,⁸⁾ mientras que el enfoque clásico y de Marx resuelto por Sraffa, permite la determinación de salarios y ganancias independientemente de la determinación del precio de producción.

El enfoque neoclásico, dice que es en función de los cambios de los precios relativos de los factores (que deben ser iguales en equilibrio de competencia perfecta al recíproco de los cambios en la productividad marginal de los factores) que se da la razón de sustitución de capital por trabajo cuando suben los salarios y baja la tasa de interés. Sin embargo, la determinación de la tasa de interés (para darle un significado al valor y al costo del capital)⁹⁾ requiere tomar como "dado" la cantidad de capital en términos de precio, una magnitud ---

constante, fija, y rendimientos constantes a escala de largo-plazo, economías de escala estáticas que desconocen la existencia de ventajas tecnológicas de las firmas (por el sistema de "competencia perfecta").

"Una propiedad obvia del tipo de función de producción o de relación de sustitución de factores que hemos descrito es que, a medida que cae la tasa de interés, debe aumentar la cantidad de capital por hombre empleado en la producción; en otras palabras: las técnicas más "capital-intensivas" deben sustituir en forma uniforme a las que son más "trabajo intensivas". Si esto no ocurre en forma uniforme y a través de la gama íntegra de elección técnica representada por la curva de sustitución, existe evidentemente alguna equivocación seria con respecto a la noción del capital como una entidad cuantitativa independiente que pueda ser sustituida en cantidades definidas por otros factores de la producción. Fue precisamente esta propiedad crucial la cuestionada como resultado de la obra Production of Commodities by Means of Commodities de Piero Sraffa... En cierto sentido, su demostración rigurosa de las posibilidades de lo que ha llegado a llamarse "el reemplazamiento de los métodos de producción" con cambios en la relación de los precios de los factores, se produjo como un corolario incidental de dicho trabajo. Pero representó quizá su contribución más importante a una crítica de la teoría económica..."¹⁰⁾

La reducción a trabajo fechado permite advertir que "Los

movimientos de precios relativos de dos productos vienen a depender, no solo de las "proporciones" de trabajo con respecto a los medios de producción por los cuales han sido respectivamente generados, sino también de las "proporciones" mediante las cuales esos mismos medios han sido producidos, y de las "proporciones" por las cuales esos medios de producción han sido producidos, y así sucesivamente. El resultado es que el precio relativo de dos productos puede variar, cuando bajan los salarios, en dirección opuesta a la que podríamos haber esperado sobre la base de sus "proporciones" respectivas; además, los precios de sus correspondientes medios de producción pueden variar de tal manera como para revertir el orden de los dos productos, en lo que atañe a proporciones más altas y más bajas".¹¹⁾ Lo que demuestra que no es ni siquiera posible pretender, cuando se está en un punto de desplazamiento entre dos técnicas, "que la técnica por la cual se cambia cuando baja el interés sea siempre aquella que muestra -cuando los bienes de capital de ambas técnicas se evalúan a los precios del punto de desplazamiento- el valor más alto de capital por hombre... A medida que la tasa de interés declina, el desplazamiento puede efectuarse en favor de la técnica que requiere bienes de capital de menor, y no de mayor, valor por hombre".¹²⁾ Razón por la cual es inconsistente cualquier método que pretenda medir la relación de sustitución de capital por trabajo o de capital por capital.

2.2. Productividad físico-técnica y cambio tecnológico.

Como no se expresan inmediatamente en cantidades homogéneas de horas-hombre las máquinas, materias primas y componentes, una forma alternativa simple de evaluar el crecimiento de la productividad es calcular los rendimientos físico-técnicos por unidad de producto de máquinas, materias primas y componentes. La restricción, es que solo es válida la comparación de dicha productividad, al interior de una industria y sin que se considere la categoría de precio; la bondad, es que proporciona información sobre la naturaleza del cambio técnico operado en distintos procesos de producción a través del tiempo.

Para la aplicación de este índice es necesario identificar una industria y los perfeccionamientos y modificaciones en los métodos de producción, a través del tiempo. Identificados los diferentes procesos para la obtención de un producto en una industria determinada, como el caso de la industria química de refinado de gasolina citado por Ch. Freeman¹³⁾ en la tabla ¹ que a lo largo de más de un siglo ha disfrutado de una alta tasa de avance en la productividad por el paso de los procesos de producción por lotes a los en cadena y que implicaron drásticas reducciones de los costos unitarios de producción. Al comparar los inputs de producción por 100 galones de gasolina producidos en las primeras refinerías petrolíferas de Estados Unidos antes de 1911, con los procesos de cracking catalítico de fluidos en la década de 1940 y las versiones perfeccionadas existentes en el decenio posterior, se ob-

serva, que el ahorro más espectacular (superior a un 98%) se produjo en los costes de mano de obra del proceso, pero casi tan impresionantes lo fueron también el de más de 80% en los costes de capital y de energía, y superior al 50% en inputs de materias primas por unidad de output final.

TABLA 1 Comparación de la productividad del Proceso Burton y del Proceso de -cracking- catalítico de fluidos

Inputs de producción	Inputs por cada 100 galones de gasolina producidos.		
	Proceso Burton	Instalaciones originales del proceso de fluidos	Instalaciones ulteriores del proceso de fluidos
Materias primas (galones)	396,0	238,0	170,0
Capital (\$, precios de 1939)	3,6	0,82	0,52
Mano de obra para el proceso (horas - hombre)	1,61	0,09	0,02
Energía (Millones de BTU)	8,4	3,2	1,1

Fuente: Enos (1962a, pág. 224) Véase Ch. Freeman, op. cit. p. 48

Esta manera de desagregar el incremento de la productividad entre uno y otro proceso para la obtención de un producto, aporta información interesante acerca de la naturaleza del cambio técnico operado en ambas tecnologías prevaletes, al considerarse los cambios en la relación de proporciones de inputs por unidad de producto, de materias primas, mano de obra y energía (medidos en cuanto a rendimiento físico-técnico).

co) y de capital (medido en términos de precio) por unidad física de producto.

A reserva de considerar la relatividad de la medida de capital por unidad de producto, referente al año base seleccionado, esta manera de evaluar el cambio tecnológico, lo considera, no como un "factor residual" distinto a los tradicionales factores capital y trabajo de la función de producción neoclásica,¹⁴⁾ sino que la concibe "incorporado" en los diferentes inputs de producción a través de la inversión (además de que no plantea una supuesta causalidad de sustitución de factores según los cambios en los precios relativos de los mismos) en nuevos métodos de producción. En la perspectiva de Freeman, la -- "inversión es tanto un proceso de producción y distribución de conocimiento como la producción y utilización de bienes de capital, que son una simple concreción de la ciencia y la tecnología. Los elementos críticos los constituyen la inversión -- "intangible" en conocimientos nuevos y su difusión, más que la inversión "tangible" en ladrillos y máquinas. Sin embargo, todo nuestro aparato de pensamiento económico, así como todo --- nuestro sistema de indicadores estadísticos, siguen orientados en gran medida hacia el enfoque de bienes y servicios "tangibles."¹⁵⁾

La incorporación de progreso tecnológico a través de la inversión, es resultado, en el caso particular de la industria química, de la disponibilidad cada vez mayor de la electricidad como fuente de energía y el desarrollo de procesos electro

térmicos y electrolíticos, la incorporación de nuevos instrumentos para la vigilancia y control de los procesos en cadena, así como los conocimientos científicos básicos aplicados por la nueva disciplina de la ingeniería química, es decir, de mejoras a equipos, medios y materiales de producción al interior de y fuera de la industria química. Aún cuando no es posible una medida exacta del cambio tecnológico que determine las contribuciones específicas de cada uno de los elementos que originaban el cambio, es posible constatar, que cada industria, no solo recibe beneficios directos debidos a la propia actividad de especialización, sino que también se beneficia de la actividad de otras industrias que proporcionan los equipos, medios y materiales de producción.¹⁶⁾

2.3. Causalidad y estructura.

"El fenómeno del cambio de la productividad no puede ser visto como el resultado de la actividad particular de cada industria, sino que es un fenómeno que de hecho se da también a través de la acción conjunta de las distintas industrias que componen el sector manufacturero. El proceso de cambio en la productividad tiene, así, una dimensión macroeconómica, la cual solo refleja el carácter social que tiene la producción. La creciente división del trabajo, al ir definiendo nuevas actividades, exige cada vez con mayor frecuencia la interrelación entre los distintos productores."¹⁷⁾

El análisis neoclásico, al partir de la hipótesis tradicional de ceteris paribus, por lo común excluye los cambios

en la estructura económica y social, al tiempo que consideran que el flujo de nuevos conocimientos, de inventos e innovaciones caía fuera del marco de los modelos económicos o, expresado en forma más precisa, los concebían como "variables exógenas", o bien considera al progreso tecnológico como un "factor residual". El análisis clásico y sobre todo de Marx, permiten ver los cambios en la estructura económica y social de la producción (sin necesidad de restringir el razonamiento a la competencia perfecta y los rendimientos constantes de escala) al asignar un papel fundamental a la división social del trabajo: tendencias sectoriales y de asociación entre sociedad y tecnología.

Adam Smith estableció el planteamiento de que la productividad del trabajo está determinada por el grado de desarrollo de la división social del trabajo, de la especialización que podía darse en la producción, a su vez, acotada por la extensión del mercado (y del libre comercio sin intervención estatal). O sea que Smith incorpora la importancia del tamaño del mercado y de la especialización lograda por la división social del trabajo como principales determinantes de procesos que no solo culminan con la ampliación y diversificación de la industria y la división social del trabajo, sino que, a la vez, también provoca incrementos en la productividad sectorial y global de la economía; así justifica N. Kaldor¹⁸⁾ un modelo, aplicado a diversos países para evaluar hasta que punto el crecimiento del mercado (del producto nacional) determina el-

crecimiento de la productividad e incorporación de progreso tecnológico (sin plantear la pertinencia del libre comercio como determinante del crecimiento de la productividad) a través de nuevos métodos de producción contenidos en las 'economías dinámicas a escala': modelo aplicado en México por A. Vásquez para la industria manufacturera en 1965-75 y sintetizado en el inciso tres del capítulo dos.

Carlos Marx formuló tendencias de los efectos del cambio tecnológico en las diferentes ramas de la producción social. Decía que en la industria, el mayor crecimiento del capital constante a costa del capital variable va ligado al crecimiento absoluto del variable, a pesar de su disminución relativa, mientras que en la agricultura, por el contrario, el capital variable necesario para trabajar un campo dado disminuye en sentido absoluto, o sea, que no basta observar el crecimiento de la productividad como consecuencia del aumento relativo -- del capital constante en relación al capital variable inherente al cambio de escala, sino que esta disminución relativa de capital variable iría acompañado de un decremento absoluto de trabajadores en el caso de la agricultura y de un incremento absoluto en el caso de la industria. Estas relaciones se plantean en el inciso uno y dos del capítulo siguiente, especialmente para el sector manufacturero.

Por lo que respecta a la relación entre sociedad y tecnología acaecida en los cambios de la división social del trabajo, la dimensión tiempo pasa a ser subordinada, inevitablemen

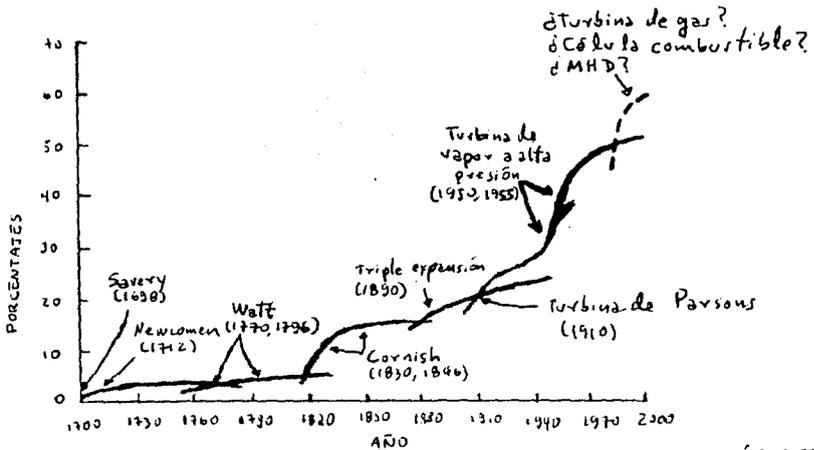
te, a las relaciones de producción. Marx, mejor que Smith, ve al cambio tecnológico como resultante de un proceso endógeno-ligado a variables políticas y sociales también endógenas. En esta perspectiva observa Freeman,¹⁹⁾ que Smith fué perfectamente consciente de que las mejoras introducidas en la maquinaria procedían tanto de los manufactureros como de los "filósofos y teorizantes; cuya profesión no consiste en ninguna actividad material sino en la observación de todas las cosas", y -- que Marx habló de la máquina como la "puerta de entrada" de la ciencia en el sistema industrial. También observa que en la época de estos clásicos, el avance de la tecnología se debió en gran medida a la inventiva de las personas que trabajan directamente en el proceso de producción o que estaban íntimamente asociados a él, como lo muestra el hecho de que la mayoría de las patentes de aquel periodo se debieron a mecánicos y maquinistas, mientras que en el siglo XX, entre las guerras mundiales, se formaliza el nacimiento de una "institución de investigación y desarrollo experimental"²⁰⁾ al interior de las firmas de la industria química y para refinado de petróleo, electrónica y nuclear, de manera que "las mejoras y los cambios dependen ahora cada vez en mayor medida de la comprensión del proceso en su totalidad, lo que por lo general exige un cierto conocimiento de los principios científicos -- teóricos",²¹⁾ aplicados por departamentos de investigación y desarrollo experimental al interior de las firmas y con ayuda financiera del Estado, establecida selectivamente por la es--

trategia de poder prevaleciente; experimentos realizados por lo común "fuera de la cadena", en talleres o plantas piloto independientes (en vez de "dentro de la cadena" a cargo de operarios e ingenieros de producción) y que son responsables de la mayor parte de las innovaciones importantes (aún cuando muchas otras son todavía obras de ingenieros o inventores privados) que realmente trabajan con algún proceso) y han conducido a la diferenciación de grupos sociales que pueden conducir igualmente a divisiones y tensiones mayores dentro de la sociedad, entre personas que generan conocimientos y aquellas que no lo entienden o no quieren verlos aplicados, de manera que la propia institución de investigación y desarrollo se convierte en un interés creado y un "lobby" político, tanto en el sector industrial como militar y que involucra la profundización del vínculo entre oligopolio y Estado.

2.4. Prognosis tecnológica: la escalada.

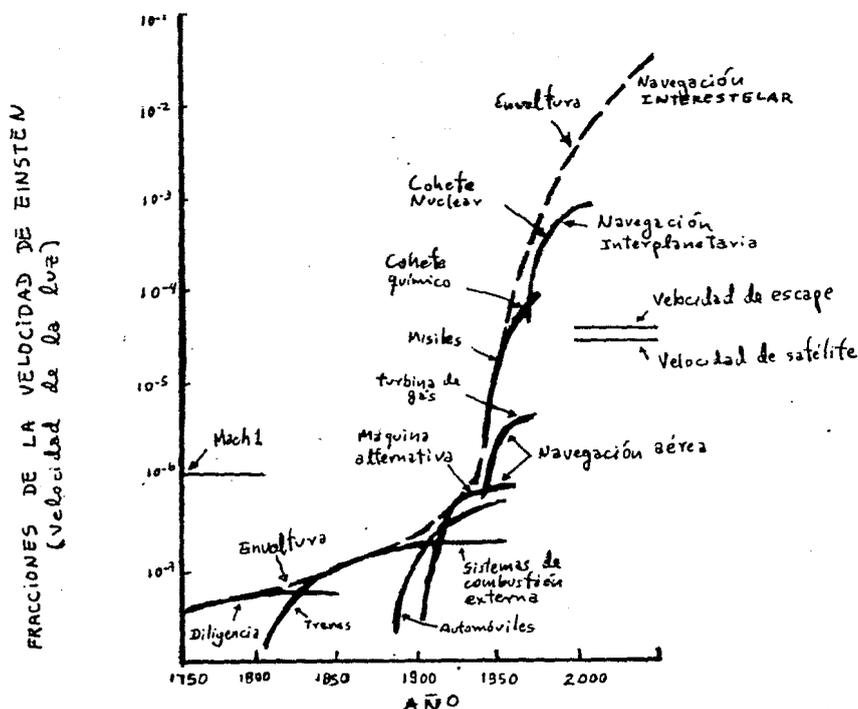
En el campo de la prognosis tecnológica, recientemente se ha manejado la idea de la "escalada" bajo el nombre de extrapolación de la "curva de envoltura". "En esta técnica, la mejor realización de los parámetros de cualquier invención particular (por ejemplo la velocidad de la aviación), o de una clase de tecnología, se traza sobre un largo período de tiempo -- hasta que se consigue el límite máximo de ejecución, al que se conoce con el nombre de envoltura. Aquí se da una presuposición de un límite final fijo, bien porque es un límite teórico intrínseco (por ejemplo, para el vuelo terrestre, 16.000 mi

llas por hora, punto en que el incremento en la velocidad en vuelo coloca a un vehículo dentro de la órbita atmosférica), bien porque constituye una estipulación extrínseca (v. gr., sobre la base del índice de la utilización de recursos, una cifra del PNB de billón y medio para la economía como tope para 1985). Habiendo estipulado una saturación final, entonces se trazan escaladas previas y nuevas escaladas intermedias supuestas mediante tangentes a lo largo de la "parte posterior" de las curvas individuales. Efectivamente, las curvas de envoltura son enormes curvas, compuestas de muchas más pequeñas, cuyas sucesivas reducciones en el índice de crecimiento se producen cuando la curva se aproxima a límites superiores de posibilidades intrínsecas o extrínsecas". (22); véanse figuras uno y dos.



EFICACIA DE LOS SISTEMAS DE CONVERSION DE ENERGIA DE COMBUSTION EXTERNA.

FUENTE: D. Ball, op cit p. 241, tomado a su vez de From Energy for Man by Hans Thiering, 1958 de Indiana University Press, publicado por Harper & Row Torchbooks.



FUENTE: D. Bell, *op. cit.* p. 239, basado a su vez en Robert U. Ayres, Hudson Institute.

"La cuestión específica en relación con la extrapolación de la curva de envoltura es que esta no puede operar con tecnologías particulares, sino con características de actuación de "macrovariables". Ayres señala que cuanto más desagregado (de componente-orientado) sea el análisis, es más probable -- que esté intrínsecamente predispuesto en favor del lado conservador... porque supone que ninguna innovación inédita llegará a cambiar la tecnología." Esta técnica de extrapolación de la curva de envoltura como esfuerzo por leer una tendencia desde el pasado a un futuro determinado, tiene la limitación de que presupone un medio ambiente fijo, o que en un medio am

-biente abierto se convierten en erráticas, debilidad, que en parte, es el problema de cualquier prognosis: la elección de los parámetros y la estimación del lugar de la curva respecto al presente- donde se producirán las sucesivas nivelaciones, y en relación al límite final presupuesto, ya sea intrínseco o extrínseco. Puede haber comportamiento imprevisibles de extrapolar, pues como Dereck Price señala: "la curva, después de cierto límite, podrá moverse tanto hacia una escalada como a una fluctuación violenta, pero no se sabe en qué dirección. En ciertos casos declinan logarítmicamente hacia un maximum estable. A veces la muerte incluso puede seguir a esta consecución de madurez, de forma que en lugar de un maximum estable se produzca una lenta decadencia regresiva hasta cero o bien un cambio repentino de definición, haciendo imposible medir el índice y terminando la curva de un modo abrupto en el aire" ²³⁾.

Las limitaciones para proyectar curvas de crecimiento del cambio tecnológico en base a observaciones 'exactas', plantean la necesidad de recurrir a observaciones menos 'exactas' pero cualitativamente más significativas. ²⁴⁾

2.5. Las ondas largas.

Para Mandel "La historia del capitalismo en el plano internacional surge no sólo como una sucesión de movimientos cíclicos ²⁵⁾ de una duración de 7 o 10 años, sino también como una sucesión de períodos más largos, de aproximadamente 50 años...

1) El largo período que va desde fines del siglo XVIII hasta la crisis de 1847, caracterizada básicamente por la ampliación gradual de la manufactura manual o la manufactura impulsada por el vapor a la mayoría de las ramas importantes de la industria. Esta fue la onda larga de la revolución industrial que alumbró al capitalismo.

2) El largo período que va desde 1847 hasta principios de la última década del siglo XIX, caracterizada por el surgimiento y expansión de la maquinaria con motor de vapor, como la principal máquina motorizada. Esta fue la onda larga de la primera revolución tecnológica.

3) El largo período que va desde fines del siglo XIX hasta la segunda guerra mundial, y que se caracterizó por la aplicación generalizada de los motores de combustión interna y eléctricos en todas las ramas de la industria. Este fué la onda larga de la segunda revolución tecnológica.

4) El largo período que empezó en Norteamérica en 1940 y en otros países imperialistas en 1945-48, caracterizado por el control generalizado de las máquinas por medio de los aparatos electrónicos (así como la introducción gradual de la energía atómica). Esta es la onda larga de la tercera revolución tecnológica". 26)

El punto de inflexión entre una y otra ola larga de revolución tecnológica, lo constituye fundamentalmente la modificación en las fuentes de energía de uso generalizado en los bienes de inversión. "Es imposible construir máquinas de mo-

-vimiento continuo, esto es, aparatos que funcionen sin que se les suministre energía". 27)

Con la primera revolución tecnológica se acentúan grandes migraciones de grupos de personas y mercancías a una escala nunca antes experimentada. La aplicación de la máquina de vapor y del metal al transporte marítimo y ferroviario -- significaron un estímulo considerable para la minería del -- carbón y la industria metalúrgica. Se promovieron diversas -- innovaciones entre las cuales sobresalen los altos hornos en la producción de hierro y el telar mecánico en la industria textil, período en el cual se manifiesta la universalidad -- del fenómeno capitalista y se hace posible trasladar entre -- naciones cercanas y distantes, bienes de gran peso y volumen, alimentos y materias primas. Al tiempo que se expande el comercio internacional y la escala de la producción para el -- mercado interno, se intensifica la concentración y centralización de capital.

Con la segunda revolución tecnológica, el flujo de mercancías transado internacionalmente y en constante renovación se acompaña de un creciente flujo de capitales, 28) -- orientado esencialmente a asegurar la exportación de manufacturas y la disposición de fuentes de materias primas en áreas de influencia bien delimitadas a nivel mundial. Período en -- el que culmina la transición del libre cambio al imperialismo a través de la concentración y centralización de capital en corporaciones, carteles, trusts y holdings, 29) al tiempo

que se modifica esencialmente la fuente de energía para la producción y los transportes: las máquinas son movidas por la electricidad y el petróleo al generalizarse el uso de los motores de combustión interna y eléctricos. Los países que lograron 'internalizar' esas innovaciones se distanciaron progresivamente de los demás, pero ¿por qué es posible para unos y distante para otros? Una condición elemental es el crecimiento del mercado y la producción doméstica de bienes de inversión, así como el hecho de que las relaciones oligopólicas y monopólicas se hagan dominantes dentro de los capitalismo nacionales.

Con la tercera revolución tecnológica se exagera la competencia entre las grandes potencias por la prioridad del desarrollo científico y tecnológico, que buscan equipar el nivel científico y administrativo con el de Estados Unidos, estableciéndose una interconexión cada vez mayor entre la investigación científica y la expansión de la firma y la industria, elemento que pasa a ser utilizado con fines colonizantes en el mundo capitalista, factor determinante de las nuevas fuentes de energía: la atómica y termonuclear, que junto con la electrónica (radio, televisión, radar) y la biología, provocan uno de los acontecimientos de mayor trascendencia social. Esta revolución tecnológica aún no desarrolla sus contradictorias potencialidades al máximo. Se da tanto en el capitalismo como en el socialismo (con sus respectivos procesos de regulación) y adquiere su máxima expresión en la lucha política en-

-tre los dos sistemas opuestos a través del énfasis de aplicación militar. En la medida en que hay un desarrollo desigual a escala mundial de los resultados de la concentración tecnológica y económica en actividades vinculadas con la internacionalización del acto de cambio de capital dinero por fuerza de trabajo, también adquiere una dimensión esencialmente diferente la concentración y exportación de capitales a través de empresas transnacionales.

2.6. Incremento de la productividad y dependencia tecnológica.

"El desarrollo de la industria de bienes de capital ha desempeñado un papel significativo, tal vez central, en el proceso de industrialización de las economías avanzadas tanto de mercado como planificadas. En efecto, se verifica que el dinamismo de este sector es significativamente mayor que el del conjunto de la actividad industrial y esto se debe por una parte a la tendencia aparentemente estructural de crecimiento de la inversión a un ritmo más elevado que el crecimiento del conjunto de la actividad económica y, en segundo lugar, al hecho de que al interior de la inversión la componente de bienes de capital crece más rápido que la inversión total. Estas dos tendencias están ligadas tanto al rápido crecimiento como a la intensidad del proceso de innovación tecnológica que han experimentado las economías de estos países en las últimas décadas. El dinamismo alcanzado ha permitido simultáneamente un crecimiento muy elevado de la productividad y del empleo".³⁰⁾

El desarrollo tecnológico es una variable endógena al sistema industrial mundial, sin embargo, para aquellos países en donde las innovaciones incorporadas son en su mayoría generadas fuera del país, por el mayor atraso relativo de sus procesos de industrialización, el cambio tecnológico se convierte en una variable predeterminada no solo por el crecimiento del mercado sino también por el atraso tecnológico relativo existente en relación a países industriales avanzados y por el poder de acceso que tengan en su haber las empresas del país subdesarrollado en cuestión, particularmente a la industria de bienes de capital.

Los países latinoamericanos, México y muchos otros que no lograron 'internalizar' las innovaciones una vez que emprenden verdaderas tareas de industrialización,³¹⁾ si bien incrementan su productividad y modifican sus formas de consumo, no pueden asimilar propiamente los procesos productivos en cuanto tal,³²⁾ porque solo parte del excedente consagrado a el 'consumo final' es realizado en el lugar de origen, abastecido por las industrias locales, mientras que, la parte dedicada a la 'inversión' sigue realizándose en proporción importante en los países que primero se industrializaron. Mientras que en los países de industrialización avanzada, el desarrollo de los medios básicos de transporte significó un estímulo formidable a la expansión de sus propias industrias, en México y América Latina se tradujo casi enteramente en cuantiosas importaciones a menudo financiadas por préstamos externos que más tarde pesaron durante largo tiempo sobre la balanza de pa

-gos. 33) La sola extensión de redes ferroviarias debió constituir un importante factor de estímulo a la industria siderúrgica de los países más avanzados, mientras que en América Latina se tradujo en exigencias de importación de algunos cientos de miles de toneladas de rieles y algunos efectos indirectos de la instalación de talleres de reparaciones, situación que se prolonga en la medida en que la 'sustitución de importaciones' de bienes de inversión es una etapa iniciada actualmente de manera limitada por los más grandes países subdesarrollados como México y Brasil.

A medida que avanza la industrialización sustitutiva de importaciones, aumentan los requerimientos iniciales de instalación de los medios y materiales de producción del país con creciente penetración de firmas oligopolistas y corporaciones transnacionales no solo en los sectores de punta de la matriz productiva. Con la industrialización tardía y dependiente, se incrementa la productividad y la capacidad productiva instalada, pero en razón de que parte sustancial de los bienes de inversión se realizan fuera del circuito local, no hay una creación tecnológica local propiamente dicha. Sin embargo, aun cuando el cambio tecnológico es un fenómeno de naturaleza imitativa y el grado de 'actividad inventiva local' es casi inexistente, éste, a su vez, generalmente adopta un carácter 'subsidiario y adaptativo'.

En México y otros países de industrialización tardía avanzada, "el flujo de 'actividad inventiva' doméstica está lejos

de ser inexistente ... al estar, primordialmente, dirigido a la obtención de mejoras marginales y/o adaptaciones al medio local, de diseños previamente importados de sociedades de mayor grado de desarrollo relativo).³⁴⁾ Aun cuando este último aspecto no es investigado por ahora para México, vale preguntarse, ³⁵⁾ ¿es posible, partiendo de activos tecnológicos externos, lograr, internamente, una ruptura del modelo dependista por el hecho de existir un proceso de asimilación y aprendizaje local? ¿Acaso es válido generalizar la cuestión anterior a toda la morfología de la oferta industrial? Atendiendo a la edad de la rama y las firmas ¿es posible, luego de ciertos años de aprendizaje, que la ingeniería local esté capacitada o no para reproducir internamente el proceso de fabricación importado o uno nuevo que sea competitivo a nivel internacional?

Lo que sí es posible afirmar, es que para América Latina "se constata empíricamente que el nivel de protección otorgado a la industria de bienes de capital es significativamente más bajo que el resto de la actividad industrial. A este hecho básico se agregan los siguientes elementos que se refieren tanto a los usuarios, es decir a la demanda, como a los oferentes potenciales de la industria de bienes de capital. Desde el punto de vista de los usuarios es útil distinguir entre la situación de las empresas públicas, filiales de empresas transnacionales y empresas privadas nacionales. Para las empresas públicas la restricción fundamental que ha inhibido la adquisición de bienes de capital es la financiera... Este

desfinanciamiento en la cuenta de capital se neutraliza con el acceso al financiamiento internacional que, como se sabe, está asociada a la importación de bienes de capital... que le impide desempeñar un papel dinámico en la promoción de bienes de capital producidos localmente...

Las filiales de empresas transnacionales tienen una política de adquisición de maquinaria y equipo que es parte de la política global de la empresa a nivel internacional. En determinados casos los equipos y maquinaria que se utilizan han sido especialmente diseñados para esas empresas, y están patentadas por la empresa usuaria... en la división de funciones que inspira la política de las filiales, para determinados productos que están en la fase final del "ciclo del producto" se transfieren algunas actividades productivas y por consiguiente la maquinaria y equipo requerido, desde instalaciones ubicadas en países desarrollados a filiales ubicadas en países en desarrollo. Por este conjunto de factores, la demanda de las filiales de empresas transnacionales, no obstante representar una proporción elevada de los requerimientos totales de bienes de capital, no constituyen un apoyo fundamental al apoyo de la producción local. Finalmente, para las empresas privadas nacionales que, con algunas excepciones, son empresas medianas y pequeñas, el factor del financiamiento otorgado para la adquisición de estos bienes pasa a constituir un factor decisivo y las condiciones ofrecidas por los proveedores locales son notablemente menos atractivas que las del mercado internacional.

Desde el punto de vista de los productores también hay que introducir la diferenciación entre los fabricantes nacionales y extranjeros... Para el fabricante extranjero la opción de fabricar localmente sólo adquirirá sentido en el momento en que ese mercado tenía el riesgo de perderse... la motivación de venir a instalarse localmente aparecía reducida debido a la carencia de infraestructura técnica y a la imagen de que se trataba de mercados reducidos y además pulverizados entre un gran número de proveedores internacionales...

...Para los fabricantes nacionales este sector constituía una de varias oportunidades de inversión y, por las razones mencionadas anteriormente, se trataba de una opción que desde el punto de vista de la rentabilidad aparecía menos atractivo y más expuesto a la competencia internacional, como compradores técnicamente más exigentes y estimulada por los factores estructurales ya mencionados, a canalizar su demanda hacia el exterior". 36)

CAPITULO II. PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL Y CAMBIO TECNOLÓGICO EN MEXICO.

La pretensión del enunciado rebasa en mucho la evidencia aquí ilustrada, particularmente en relación al cambio tecnológico y los procesos sociológicos y políticos involucrados; algunas de las sugerencias metodológicas mencionadas en el capítulo uno pueden, en una etapa posterior de la investigación - aquí iniciada, contrastarse con indicadores estadísticos.

Ahora se manejan hipótesis sobre determinantes del crecimiento de la productividad industrial, principalmente manufacturera, y su relación con el crecimiento de la fuerza de trabajo y la producción, con el fin de inferir efectos de asociación ocurridos en las diferentes etapas de industrialización; las etapas se desgranán en el tránsito de un modelo de crecimiento 'hacia afuera' a un modelo de crecimiento 'hacia adentro', con subperíodos contradictorios no siempre bien delimitados pero que de alguna manera permiten contrastar hipótesis referentes por un lado a la modernización técnica y la creación de empleo y también, en un inciso aparte, para el período de fines de los sesentas y principios de los setentas, datos de inversión extranjera directa y transferencia de tecnología en la industria manufacturera, con el propósito de delinear comportamientos de tecnologías presentes en el crecimiento de la productividad manufacturera.

Finalmente una advertencia sobre la cobertura de la información bibliográfica referida: no es toda la que se ha pro

-ducido sobre el tema en México pero sí la que se considera mejor enfocada y que cumple con nuestra pretensión de iniciar el conocimiento concreto de la productividad y el cambio tecnológico en México, a enriquecer en investigaciones posteriores.

I. Industrialización: tendencias agregadas de la producción, la productividad y la fuerza de trabajo, 1895-1930, 1950-75.

La presencia de actividades industriales, basadas en relaciones capitalistas de producción, se remonta al período 1855-75 (coincide con la onda larga de la primera revolución tecnológica señalada antes) no solo por el relativo papel preponderante de la minería y la industria textil sino también por el inicio de grandes cambios agrarios que explotan (como la expropiación de tierras comunales y clericales, aun cuando se fortalece el peonaje y la hacienda) en conflictos al fin de la época porfirista ³⁷⁾ a través de la Revolución de 1910-20 y sus Reformas a finales de los años treinta, ³⁸⁾ con lo que se legitima políticamente el andamiaje de la formación de la sociedad nacional, culminación coincidente con el agotamiento del modelo de crecimiento 'hacia afuera', por el debilitamiento de las actividades del sector primario-exportador (eje principal de la reproducción del sistema económico) inducido por la inestabilidad del mercado mundial de productos primarios, el deterioro de los términos de intercambio y la obturación de flujos de financiamiento internacional acontecidos con la primera guerra mundial y acentuados en la década de 1930. ³⁹⁾

Con la ruptura del modelo de crecimiento 'hacia afuera' en la década de 1930, el país renueva tareas de industrialización que progresivamente devienen en el eje principal de reproducción del sistema económico en un modelo de crecimiento

'hacia adentro' sustentado en amplios núcleos de población urbana (y una nueva estrategia de poder); un primer momento de la transición entre ambos modelos, presenta la sustitución de la producción artesanal por la producción fabril, de forma que la industrialización se impulsa principalmente por la demanda existente de otros sectores y menos en la demanda generada por el propio sector manufacturero, para luego introducirse en un segundo momento, la 'sustitución de importaciones' previas por nuevas producciones locales, es decir, una industrialización basada ahora sí en el dinamismo de la demanda del propio sector industrial manufacturero, particularmente a partir de la segunda guerra mundial.

CUADRO 1. TASAS DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCCION, PRODUCTIVIDAD Y FUERZA DE TRABAJO EN DISTINTOS PERIODOS.

	1895-1930	1930-1950	1950-1975
Producción	2.5 (1.9)	4.9 (4.5)	6.2 (6.4)
Productividad	2.0 (1.5)	2.7 (2.1)	3.8 (3.5)
Fuerza de trabajo	0.5 (0.4)	2.2 (2.4)	2.4 (2.8)

FUENTES: Jaime Ros, curso de economía mexicana, 1981, CIDE, en base a Donald B. Keesing⁴⁰ para 1895-1930 y Banco de México para 1930-1975. Las cifras que aparecen entre paréntesis se elaboraron para los mismos periodos (a excepción del primero que va de 1900 a 1930) en base a La economía mexicana en cifras, Nacional Financiera, 1981.

En 1895-1930, el crecimiento económico general se basa en el dinamismo de las producciones primarias de mineral y petróleo. La producción agrícola muestra una tendencia a disminuir su participación en el total tanto en el período 1895-1930, ⁴¹⁾ como en los dos siguientes, mientras que la producción manufacturera tiende, por el contrario, a aumentar sistemáticamente su participación; comportamiento que si bien es común a los distintos períodos, corresponda a tipos de crecimiento que en otros aspectos son notablemente distintos, porque el dinamismo de la producción del sector primario va siendo crecientemente subordinado al desarrollo de las ramas industriales del sector manufacturero en diferente extensión y profundidad, y porque el período de posguerra 1950-75, comparado con los dos períodos anteriores, aparece como un período de relativamente alto dinamismo económico general: del producto, la productividad y el empleo.

CUADRO 2. CRECIMIENTO Y ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION EN SECTORES SELECCIONADOS, 1895-1975.

	<u>Tasas de crecimiento promedio anual</u>			<u>Estructura</u>			
	1895-1930	1930-1950	1950-75	1895	1930	1950	1975
Total	2.5	4.9	6.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Agricultura	1.0	4.5	3.4	40.9	24.2	22.3	9.4
Minería y							
Petróleo	4.4	0.8	6.7	6.8	12.9	5.8	6.2
Manufacturas	2.9	6.3	7.1	13.7	15.6	20.6	23.8
Transporte y							
Comunicaciones	3.6	4.6	6.8	3.5	5.1	4.8	4.2
Comercio	3.2	5.5	5.7	18.1	23.1	26.2	29.4

FUENTES: Idem Cuadro 1.

Aun cuando la periodización y los niveles de las tasas de crecimiento de la producción y la productividad son relativas al año base de referencia, es posible plantear la hipótesis de que, en 1895-1930, el crecimiento de la producción (2.9) y la productividad (2.8) manufacturera, al darse a tasas medias anuales de incremento muy similares (cuadro 2 y 3) y sin un crecimiento del empleo (cuadro 4), refleja el impacto de la sustitución de producción artesanal por la producción fabril: la modernización relativa de los métodos de producción y de una reorganización también de gran alcance de la fuerza de trabajo, que caracterizan un proceso de industrialización en sentido amplio asociado a un proceso de ruralización de la fuerza de trabajo; ⁴²⁾ al operar esta modernización con un dinamismo de la producción manufacturera relativamente bajo, aumenta la fuerza de trabajo en la agricultura no solo en términos absolutos sino también relativos (del 66.5% al 68.7%, cuadro 4), lo que explica en parte el lento dinamismo de su productividad, porque la introducción de fertilizantes, rotación de cultivos y ampliación de superficies de riego y maquinizadas, son acontecimientos que juegan un papel relevante hasta después de la década de los treinta.

CUADRO 3. TASAS DE CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL TRABAJO EN SECTORES SELECCIONADOS, 1895-1975

	1895-1930	1930-1950	1950-1975
Agricultura	0.4	3.1	2.7
Minería y Petróleo	5.7	-2.4	3.8
Manufacturas	2.8	2.9	3.2
Transporte y Comunicac.	2.4	1.2	3.2
Comercio	2.6	1.0	3.1

FUENTES: Idem. Cuadro 1.

La información de los cuadros sugiere plantear que en el periodo 1950-75, las diferencias en las tasas de crecimiento del producto y la productividad entre sectores, son menos pronunciadas en relación a los periodos anteriores. El mayor dinamismo de la producción manufacturera en 1950-75 está asociado a una mayor intensidad y continuidad del crecimiento de la productividad (sin que esto impida a las clases de los sectores más adelantados en métodos de producción, un distanciamiento mayor con los sectores relativamente atrasados desde el punto de vista de las técnicas utilizadas), es decir, efectos del crecimiento de la producción no solo sobre el crecimiento de la productividad sino también del empleo de la fuerza de trabajo, momento hasta en que se manifiestan, por fin, las relaciones sociales que la gran industria requiere e impulsa, a saber, un incremento absoluto en el capital variable a pesar del crecimiento relativo y absoluto del capital constante, lo que caracteriza a este periodo iniciado en la segunda posguerra, como una etapa de modernización técnica que a diferencia de la caída del empleo dado en anteriores periodos de sustitución de producción artesanal por producción fabril, ahora, la industria manufacturera aumenta su participación relativa en el empleo total de la economía.

CUADRO 4. ESTRUCTURA DE LA FUERZA DE TRABAJO EN AÑOS SELECCIONADOS. 1895-1975.

	1895	1930	1950	1975
Total	100.0	100.0	100.0	100.0
Agricultura	66.5	68.7	58.3	38.8
Minería y Petróleo	1.8	1.0	1.2	1.5
Manufacturas	11.5	9.9	12.6	22.2
Transporte y Comunicaciones	1.6	2.0	2.6	4.2
Comercio	5.6	5.8	9.1	10.7

FUENTES: Idem. Cuadro 1.

Hay aspectos contradictorios ocurridos con la modernización técnica a nivel de clases industriales del sector manufacturero, en donde existen grados de difusión de diferentes predominios de tecnologías antiguas en unos casos y modernas en otros, con consecuencias no definitivas sobre el mantenimiento de la tendencia señalada, para el periodo 1950-75, y que merece una reconsideración sobre las formas en que se renuevan las tecnologías intensivas en capital-trabajo, según se trate de industrias de antigua presencia o reciente creación (sus efectos contradictorios sobre la creación de empleos); problema considerado en cierta forma en términos agregados en el inciso siguiente y un poco más desagregados y con un modelo particular en el inciso tres.

2. Reconsiderando 1950-78.

Al seccionar distintos subperiodos, 1950-60, 1960-68, -- 1968-73 y 1973-78, se encuentra que, las tasas de crecimiento más aceleradas del producto y la productividad sectorial tienen una mayor disparidad a la observada para el periodo 1950-75 en el inciso anterior, no solo porque se incluye al sector Electricidad y Construcción, sino porque al seccionarse distintos subperiodos se aprecian más los momentos de ampliación del proceso sustitutivo de importaciones, el avance de nuevas industrias y la renovación de las ya existentes, aun cuando no lo manifieste precisamente la información disponible a este nivel de agregación.

CUADRO 5. TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DEL PIB Y ESTRUCTURA POR RAMAS SELECCIONADAS.

	TASAS DE CRECIMIENTO			E S T R U C T U R A			
	50-60	60-68	68-73	73-78	50	68	78
PIB	5.5	7.1	6.2	4.0	100.0	100.0	100.0
Agricultura	4.5	3.6	1.4	2.6	17.8	12.4	9.2
Minería	1.7	2.2	4.2	2.7	1.7	1.3	1.1
Petróleo	9.5	8.5	5.3	12.0	1.7	2.7	3.7
Manufacturas	6.0	9.0	6.9	4.4	18.8	22.6	23.8
Construcción	7.3	10.0	9.9	4.5	4.2	6.1	7.5
Electricidad	12.8	13.0	9.6	7.8	0.2	0.7	0.9
Transporte	5.5	6.5	6.8	6.6	2.2	2.1	2.4
Comercio	6.2	7.6	6.4	3.0	27.1	29.8	28.8
Otros Serv.	4.8	5.6	5.8	3.2	19.0	15.8	14.9
Gobierno	4.4	8.9	8.3	5.0	6.5	6.6	7.7

FUENTES: Jaime Ros, curso de economía mexicana, 1981, CIDE. En base "Producto Interno y Gasto" Banco de México, S.A. Precios de 1960.

CUADRO 6. CRECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD POR SECTORES Y ESTRUCTURA DEL EMPLEO, MEXICO.

	Tasas de crecimiento promedio anual de la productividad.				Estructura del empleo (porcentajes)		
	1950-60	1960-68	1968-73	1973-78	1950	1960	1978
Total	2.8	4.4	3.5	n.d.	100.0	100.0	100.0
Agricultura	3.2	3.4	1.2	n.d.	54.9	39.4	55.1
Minería	-1.8	4.1	5.8	n.d.	1.1	0.8	0.6
Petróleo	3.6	1.2	2.1	4.7	0.4	0.7	0.8
Manufacturas	1.3	3.6	3.5	1.5	12.8	18.9	19.6
Construcción	1.2	5.4	5.1	1.9	5.0	4.6	5.4
Electricidad	7.3	8.3	3.8	1.7	0.5	0.4	0.5
Transporte	1.5	3.4	3.8	1.7	2.6	3.0	3.1
Comercio	3.2	4.0	3.0	-2.0	9.8	10.6	10.8
Servicios	0.3	0.8	1.0	-1.2	10.9	15.2	17.1
Gobierno	0.6	2.3	1.2	-0.4	4.3	6.4	9.2

FUENTES: Idem cuadro 5. Con precios de 1960 y población económicamente activa.

La industria de la construcción manifiesta un comportamiento irregular en cuanto a la relación establecida por la proposición de que a mayor crecimiento del producto, se genera, vía economías dinámicas a escala, mayor crecimiento de la productividad (aun cuando es mayor la irregularidad en el comportamiento de la minería), pues sugiere la información que en 1950-60 no se introdujeron en la industria de la construcción técnicas intensivas en capital, como sí en 1960-68 y sobre todo en 1968-73.

En cuanto al sector eléctrico, da la impresión de que la alta productividad del trabajo asociada a las altas tasas de

crecimiento del producto, ha partido de una situación inicial de alta relación capital-trabajo intensificada en 1960-68 pero que no se amplía en los periodos siguientes. Las altas tasas de crecimiento del producto eléctrico han sido determinadas por la dinámica de la industria manufacturera, que incorpora nuevas actividades industriales en la década de los sesentas; la siderurgia, el montaje y fabricación de vehículos, transformaciones de productos de hierro y minerales no metálicos, expansión de la química (principalmente inorgánica) y la refinación del petróleo, industrias que crecen rápidamente; - siguieron creciendo a un ritmo menor las industrias productoras de manufactura simple aún cuando experimentan importantes modificaciones en los métodos de producción, más intensivos - en capital y con mayor presencia de empresas extranjeras - - transnacionales.

2.1 ELASTICIDAD PRODUCTO DEL EMPLEO MANUFACTURERO

La elasticidad producto del empleo manufacturero (u) , también en precios de 1960 y con datos de la población económicamente activa (referida en el cuadro 7) se construye de la siguiente relación:

$$u = \frac{\text{incremento del producto}}{\text{producto}} = \left(\frac{\dot{p}}{p}\right) \left(\frac{e}{e}\right)$$
$$\frac{\text{incremento del empleo}}{\text{empleo}}$$

donde $p = \frac{p_1 + p_2}{2}$ $e = \frac{e_1 + e_2}{2}$

\dot{e} = incremento en el empleo a través del tiempo = $e_2 - e_1$

\dot{p} = incremento en el producto a través del tiempo = $p_2 - p_1$

CUADRO 7.- ELASTICIDAD PRODUCTO DEL EMPLEO MANUFACTURERO.

1950-60	1960-68	1968-73	1973-78
0.78	0.58	0.48	0.64

FUENTE: Idem. cuadros 5 y 6.

El coeficiente de la elasticidad manifiesta una tendencia de disminución hasta 1973 con una recuperación en 1973-78. ¿Porqué este comportamiento? Indudablemente la incorporación de tecnologías avanzadas en el sector manufacturero **tiende a** crear en las relaciones capital-trabajo y capital-producto, menor trabajo por unidad de producto (particularmente entre 1960-73). Sin embargo, la interpretación de que el empleo de fuerza de trabajo tiende a crecer poco (porque las empresas más dinámicas son las tecnológicamente más modernas) debe comprenderse en su complejidad, en términos de la edad de la rama industrial, los niveles iniciales de rezago tecnológico y el crecimiento del mercado.

Se pueden distinguir dos tipos de industrias en donde los efectos de las tecnologías modernas son de diferente índole. Por un lado, industrias tradicionales que se modernizan rápidamente, y por otro lado industrias que nacen con un alto grado de modernización y que por consiguiente incrementan menos rápido su nivel de modernización. Al parecer, las empresas con tecnologías modernas no incrementan su participa-

-ción relativa dentro del sector manufacturero al grado en que lo hicieron a partir de 1960. Industrias tradicionales como calzado, vestuario, papel y productos de cuero, manifiestan un efecto neto negativo sobre la tasa de absorción de empleo⁴³⁾ debido a que opera en el periodo una modernización de máquinas herramientas; entre 1960 y 1970, a pesar que la industria textil crece al orden del 6 al 7 por ciento, está expulsando trabajo y el crecimiento de su productividad es muy alto; ocurre que éstas y otras ramas se modernizan rápidamente y expulsan fuerza de trabajo por la coexistencia y competencia de empresas tecnológicamente más avanzadas.

Sin embargo, esta situación de industrias tradicionales que luego se aceptó sin mayores reservas al resto de la estructura industrial manufacturera, no explica el hecho de que las empresas más dinámicas, de tecnologías más avanzadas, tienden actualmente a crear más empleo que las ramas tradicionales en donde prevalecen empresas privadas nacionales;⁴⁴⁾ en casos como la automotriz y electrodomésticos, sobre todo la primera industria, aparecen como ramas en que para un ritmo dado de crecimiento del producto, está generando altos ritmos de crecimiento del trabajo.⁴⁵⁾ O sea que, si bien las ramas dinámicas del actual proceso sustitutivo de importaciones tienden a tener relaciones capital-trabajo y capital-producto mayores que en las ramas donde prevalece tecnología difundida al mismo tiempo, estas ramas con mayor relación capital-trabajo tienen menores tasas de crecimiento en esa misma relación, lo que en términos dinámicos hace que para una misma tasa de

crecimiento del producto (del mercado), absorben mayor empleo, en relación a las ramas tradicionales. El punto está en que hay ramas que nacen modernas desde que se inician, con niveles de atraso tecnológico prácticamente nulos, y por esa razón, la rapidez con la que crece la productividad del trabajo depende estrictamente del progreso tecnológico en los países de origen, mientras que lo que ocurre con las ramas atrasadas es no solo depender de los ritmos de progreso de los países de origen, sino de la brecha tecnológica que existe.

A lo que conduce esta reflexión no es, sin embargo, a dar la bienvenida indiscriminada a las empresas multinacionales - por sus efectos en la creación de empleo, justamente porque es la competencia de las filiales de empresas transnacionales con tecnología muy avanzada, la que está forzando a estas ramas atrasadas a modernizarse a ritmos extremadamente rápidos y a hacer perder capacidad de trabajo al sector manufacturero. Sin embargo, una vez dada la modernización reciente, se observa una cierta capacidad de absorción de empleo por la industria manufacturera en 1973-78, según muestra la elasticidad producto del empleo, con lo que se pone de manifiesto el hecho de que, bajo las condiciones de modernización descritas, es condición necesaria para aumentar la capacidad de absorción de empleo del sector manufacturero (suponiendo cierta tasa de crecimiento del producto), contar con el menor número de empresas tradicionales con alta relación de empleo-producto y altos márgenes potenciales de modernización.

Esta manera de ver el comportamiento de la elasticidad - producto del empleo manufacturero no acepta la interpretación neoclásica, que dice, que la disminución de la elasticidad es consecuencia de diferentes medidas de política económica (tales como legislación de salarios mínimos, tarifas proteccionistas y/o de tipo de cambio, subsidios a la inversión y otras medidas) que distorsionan los precios relativos de los 'factores' capital y trabajo, distorsión relativa a sus precios de equilibrio que origina una supuesta sustitución de capital por trabajo, en el sentido de que el trabajo estaría artificialmente más caro y el capital artificialmente más barato (que la política de salarios mínimos, dió lugar a un crecimiento del salario, superior al que se hubiera dado en ausencia de esa política), factor que impulsa la modernización, la sustitución de capital por trabajo.

Para que la interpretación neoclásica sea válida, sin embargo, habría que demostrar por un lado, que los salarios hubieran crecido menos en ausencia de la legislación sobre salarios mínimos, y por otro lado, que la modernización, es la sustitución de ciertas técnicas de producción por otras técnicas y que todas pertenecen a la misma 'función de producción' (de otra manera no se puede hablar de sustitución de capital por trabajo inducida por modificaciones en los precios relativos de los 'factores'); sin embargo, jamás se ha demostrado que las diferentes técnicas existentes pertenezcan a la misma 'función de producción' y en realidad, la técnica avanzada -

es a todos los niveles de los precios relativos de los 'factores', más productiva que la técnica atrasada, justamente porque estas técnicas pertenecen a funciones de producción distintas y lo que está desplazando a una por la otra es la coexistencia competitiva de ellas en el mismo sector, siendo unas más productivas que otras.

3. Economías dinámicas de escala en la industria manufacturera, 1965-75.

Aun cuando en México "la realización de cambio técnico no está ligado directamente a las tendencias de la producción - en forma regular como en el caso de las economías avanzadas, ⁴⁶ "el ritmo de introducción del progreso técnico de las empresas y las modificaciones intra e intersectoriales se intensifican con el crecimiento global de la economía". ⁴⁷⁾

¿Cuáles son las relaciones causales establecidas entre crecimiento y progreso técnico? Ya hemos indicado que los determinantes del crecimiento de la productividad en la industria, son, por un lado el crecimiento del mercado, y por otro, el atraso tecnológico relativo, el acceso a la tecnología y cuestiones de organización industrial.

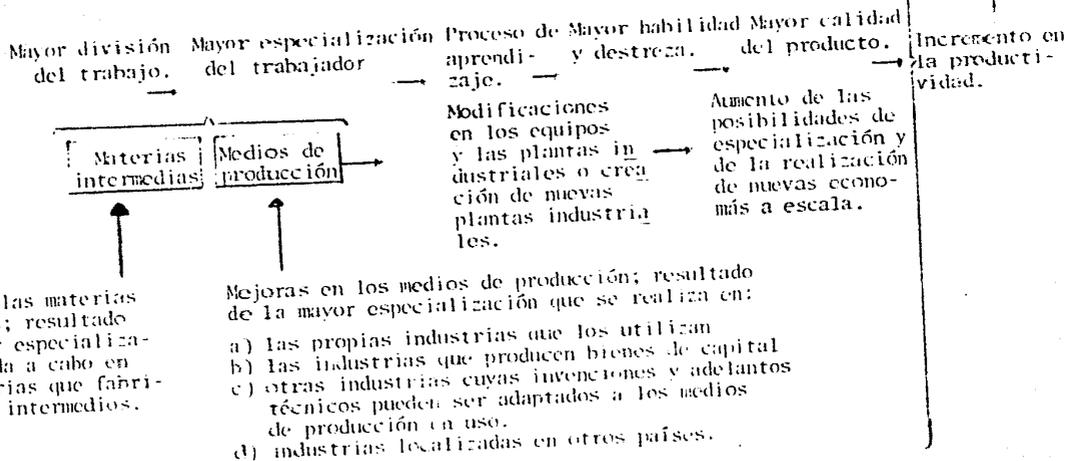
Kaldor, ⁴⁸⁾ define a las 'economías dinámicas a escala', como el impulso, a las tasas de crecimiento de la productividad manufacturera, ocasionado por el crecimiento del mercado para productos de ese sector; 'economías dinámicas a escala' basadas en el argumento teórico ya mencionado de A. Smith de que el crecimiento del mercado lleva, a través de las economías de especialización a mayor división social del trabajo, y en consecuencia a mayor productividad del trabajo; las 'economías dinámicas a escala' no se están refiriendo de manera principal a las economías que resultan de un mayor tamaño de planta; es un aspecto de la cuestión; lo que importa destacar es la relación que existe entre crecimiento del mercado y --

crecimiento de la inversión, y la incorporación de progreso tecnológico a través de la inversión.

Kaldor vincula el crecimiento de la productividad con el crecimiento del mercado, en el sentido de que hay un complejo proceso de interacción entre crecimientos de la demanda inducidos por cambios en la producción y cambios en la producción a su vez inducidos por cambios en la demanda y que provoca una reacción en cadena en la interacción de estos dos tipos de reacciones a través de la ampliación de la división social del trabajo y de la especialización en la producción, y que culmina en incrementos de la productividad y nueva tecnología. Estos mecanismos son los que Kaldor ha resumido como 'economías dinámicas de escala', que incluyen tanto las economías estáticas a escala y que son reversibles (aquellas que solo varían con el nivel de producción) y las economías propiamente dinámicas de escala, que no son reversibles y que incluyen el cambio tecnológico que va asociado a una escala y tasa de crecimiento del mercado. Esta reacción en cadena, según Kaldor, sería más rápida cuando los incrementos en la demanda se concentren en ramas que tienen una alta elasticidad de producción, una alta capacidad de respuesta en su producción frente a cambios en la demanda, y además se potencia esta tendencia mientras más fuerte sea la generación de demanda inducida por los propios cambios en la producción de determinados sectores. El diagrama ilustrado por Vázquez, presenta los rasgos más importantes del proceso, por medio del cual, el sector industrial está sujeto a rendimientos crecientes conforme crece.

Incremento en el mercado

Posibilidades de realizar economías de escala



FUENTES: A. Vázquez, *op.cit.* p: 67

En base a los datos del cuadro 12, se realizó un análisis de regresión, de corte transversal, correlacionando las tasas de crecimiento de la productividad (relación entre producción y empleo total; la productividad también fue calculada como la relación producción-obrero y los resultados son muy similares)⁴⁹, en función de las tasas de crecimiento de la producción, en el sector correspondiente de la industria manufacturera en México en 1965-75. Los resultados del ejercicio llegan a interpretarse "en el sentido de que una unidad en la tasa de crecimiento en la producción manufacturera, conduce a incrementos de la productividad manufacturera de .46, más una constante".⁵⁰⁾

$$\dot{p} = 0.50 + 0.0457 q \quad R^2 = .49 \\ (4.751) \quad *)$$

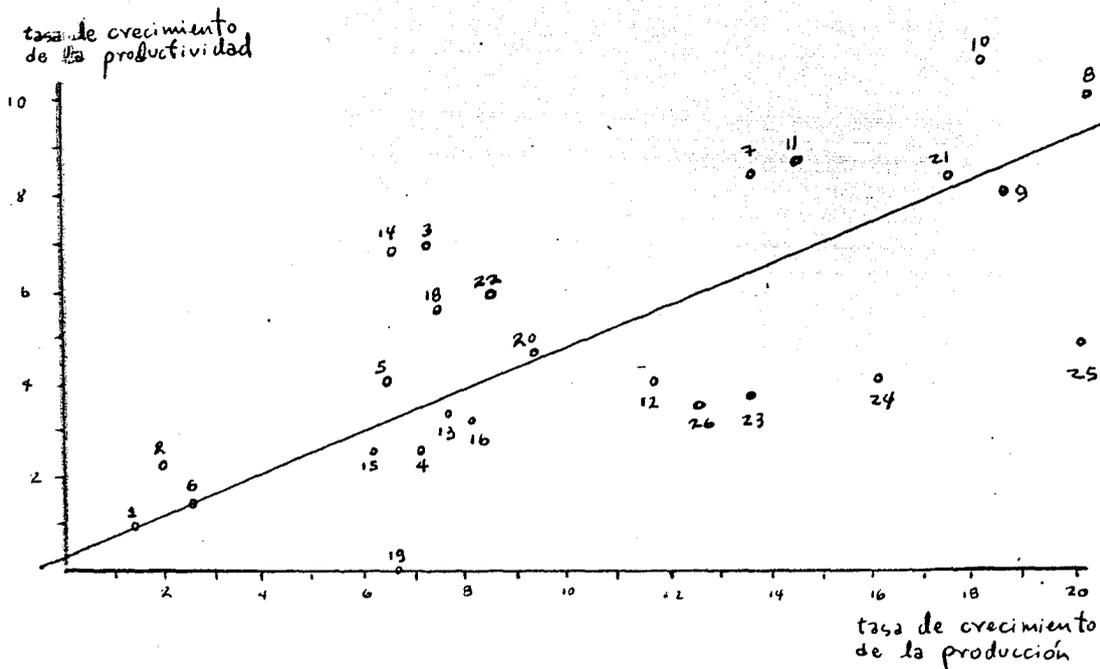
Donde, \dot{p} = tasa de crecimiento de la productividad.

q = tasa de crecimiento de la producción.

*) Las cifras que aparecen entre paréntesis se refieren a la prueba t del parámetro correspondiente.

Atendiendo al coeficiente de correlación y a la prueba t, se advierte, por el autor que, si bien el grado de asociación de las variables es importante, no resulta muy significativo, por las razones de dependencia tecnológica y de que, "el grado de desagregación adoptado, a nivel de clase industrial, en cierta forma está excluyendo el tratamiento que exige la relación -a nivel del conjunto del sector- por su carácter macro-

económico". 51)



1. Casimires o similares
2. Prendas de vestir
3. Productos de aserradero
4. Triplay y fibracel
5. Papel
6. Edición e impresión
7. Fertilizantes
8. Hule
9. Fibras sintéticas
10. Artículos de plástico
11. Vidrio plano
12. Fibra de vidrio
13. Envases de vidrio
14. Mosaico y partes de cemento

15. Hierro y acero
16. Tubo y partes de hierro y acero
17. Fun. y lam. de cobre
18. Fun. y lam. de aluminio
19. Fun. y lam. de metales no ferrosos
20. Piezas metálicas
21. Radios, Televisores y electrodomésticos
22. Acumuladores
23. Automóviles, autobuses y camiones
24. Carrocerías y remolques
25. Motores
26. Partes y accesorios para vehículos

FUENTE: cuadro 12.

"En términos generales se podría decir que las industrias que registraron tasas de crecimiento de la productividad por encima de los valores normales esperados (entendiendo por estos valores los que resultarían de considerar la tasa de crecimiento de la productividad en función exclusivamente de la tasa de crecimiento de la producción -representados en la gráfica por la línea de ajuste), son industrias que tuvieron oportunidad de hacer cambios técnicos importantes. En general éstas se pueden considerar como industrias tecnológicamente rezagadas, o sea, industrias atrasadas con respecto a los patrones internacionales. Lo que significa que tuvieron un amplio panorama de cambio técnico, el cual, en principio, podrían incorporar. Este es el caso, por ejemplo, de las industrias que fabrican artículos de plástico, hule y vidrio. Por otra parte, las industrias que registran valores de cambio en la productividad por debajo de los esperados, corresponden normalmente a las más avanzadas tecnológicamente, o sea industrias que ya han alcanzado niveles muy altos de productividad como, por ejemplo, las clases relacionadas con la industria automotriz". 52)

Una forma de incorporar los elementos de atraso tecnológico relativo, de acceso a la tecnología y de organización industrial, en tanto parámetros del crecimiento de la productividad, es, a través de la introducción de la variable D , que representa el grado de modernización. 53)

$$\hat{p} = 0.923 + 0.515 \hat{q} - 5.533 D \quad R^2 = .60$$

(0.087) (5.786) (-2.627)

La correlación de esta última regresión es mayor a la anterior y "estos resultados deben interpretarse de la siguiente forma: de dos industrias que crecen a la misma tasa, aquella industria con un menor valor de D, o sea, con un grado mayor de atraso relativo con respecto a los patrones internacionales, tenderá a registrar una mayor tasa de crecimiento de la productividad que aquella industria con un valor mayor de D. Esto se debe a que el primer tipo de industria tiene mayores posibilidades de cambio técnico que el segundo". 54)

Actividades industriales que registraron un crecimiento en la productividad mayor al crecimiento de la producción, como la fabricación de mosaicos, tubos y partes de cemento (rama 14), al caracterizarse por un mayor atraso relativo respecto a la modernización prevaleciente a nivel internacional, trae por consecuencia un impacto desfavorable en cuanto a creación de empleos (a costa de disminuir la brecha de atraso, probablemente con mayor presencia de empresas oligopólicas). Otras actividades manufactureras con un comportamiento similar, porque registran un crecimiento de la productividad ligeramente inferior al crecimiento de la producción, son la rama 3 (obtención de productos de aserradero), confección de prendas de vestir (rama 2) y fabricación de casimires, paños y productos similares (rama 1), actividades que ven constreñido su mercado, en relación a otras actividades industriales (como fabricación de artículos de plástico, de vidrio plano, liso y labrado, y de fertilizantes -ramas 10, 11 y 7) que también parten de bajos nive

los de modernización pero manifiestan un dinamismo en su producción considerablemente mayor al dinamismo en su productividad.

Otro caso distinto a los anteriores es el de ramas en donde existe menos atraso relativo en cuanto a nivel de modernización y que manifiestan no solo altas tasas de crecimiento en su producción, sino también de su productividad (ramas 849). razón por la cual tienen un impacto importante en la generación de empleo, al igual que las clases relacionadas con la industria automotriz.

¿Cuáles son, entonces, los argumentos que determinan el crecimiento diferencial de la productividad sectorial en la industria manufacturera? Es análogo al que ocurre entre países: es lógico suponer que, para dos países subdesarrollados con un atraso tecnológico relativo más o menos igual respecto a los patrones internacionales, en aquel país en el cual el mercado crezca más rápidamente, tendrá, por la vía de una mayor tasa de inversión, mayor incorporación de progreso tecnológico. Así también parece lógico suponer que para dos países, en donde el mercado está creciendo al mismo ritmo, aquel que tenga un atraso tecnológico relativo mayor, tendrá un margen mayor para incrementar su productividad. Esta secuencia no quiere decir que las crisis de realización dejen de sucederse, problema no analizado aquí. Sin embargo, ¿cuál es el supuesto crucial del ceteris paribus implícito en el razonamiento anterior? El que son dos países atrasados tecnológicamente y que supuestamente

tienen el mismo acceso relativo a las tecnologías modernas. - Entonces, una manera, de poder determinar esta capacidad de acceso que se tenga, debe considerar la organización industrial o tipos de empresas y de estructuras productivas prevalentes en cada uno de los países y sectores considerados.

"Entre las principales conclusiones que vale la pena resaltar, se encuentra el hecho de que la productividad es un fenómeno estrechamente vinculado al del crecimiento en un doble sentido. En primer término, aunque en un sentido riguroso, es el dinamismo de la producción el que determina las ganancias en la productividad: también existe la posibilidad de que los aumentos de la productividad influyan favorablemente en el crecimiento económico. Esta suerte de doble vínculo entre la dinámica de la producción y las ganancias en productividad obliga a considerar el proceso de crecimiento económico como un fenómeno de carácter esencialmente acumulativo".⁵⁵⁾

"En particular, el mayor dinamismo de la producción manufacturera tiene un efecto favorable sobre la absorción de empleo y sobre la elasticidad-producto del empleo. Por su parte, entre mayor sea la actividad de modernización, mayor será la contribución que haga el cambio técnico al crecimiento económico, en detrimento de la contribución del empleo y por tanto, del valor de la elasticidad-producto de éste".⁵⁶⁾

CUADRO 12

1975	1974	Código	Concepto	Producción a)	Productividad a)	Variable D	Exportaciones b)
2411	2411	1	Fabricación de camisas, paños y prod. sim.	1.22	1.18	.141	8.69
2411, 2412, 2413, 2419	2411, 2422	2	Confec. de prendas de vestir	2.03	2.23	.021	33.57
2611	2511	4	Obtención de prod. de aserradero	7.26	6.93	.016	6.62
2612	2512	4	Fab. triplay, tableros, aglutinados y fibrac.	7.09	2.51	.047	-11.72
2811, 2812, 2822	2711, 12, 22	5	Fab. de pastas celulosa, papel, cartón, car. torcillo, y envases de cartón	6.68	4.05	.149	4.08
2911, 2921	311, 2813	6	Edición, impresión y encuadernación	2.47	1.54	.030	18.40
3021	3121	7	Fabricación de fertilizantes	13.56	8.47	.047	36.50
3031	3131	8	Fabricación de hule y resinas sintética	20.38	11.31	.547	28.19
3032	3132	9	Fabricación de fibras sintéticas	18.74	8.06	.547	59.66
3221, 3222, 3223, 3229	3181	10	Fabricación de artículos de plástico	18.45	13.44	.016	35.28
3321	3321	11	Fab. de vidrio plano, liso y labrado	14.56	8.65	.109	12.63
3322	3323	12	Fabricación de fibra de vidrio	11.72	4.05	.328	-5.92
3323, 3329	3324, 3329	13	Fab. ampollitas, envases vidrio, cristales	7.67	3.36	.256	13.21
3354	3354	14	Fab. mosaicos, tubos y partes cementos	6.46	6.93	.016	0.85
3411, 3412	3411, 3412	15	Laminación primaria y secund. hierro-acero	6.20	2.47	.078	-4.84
3413	3413	16	Fab. tubos y partes hierro y acero	8.02	3.10	.391	9.07
3421	3421	17	Fundición, ref. laminación, ext. y estriaje de cobre y sus aleaciones	3.93	-5.26	.547	-0.05
3422	3423	18	Fund. ref., lam. y ext. de aluminio	7.46	5.68	.766	10.53
3429	3422	19	Fund. ref., lam. metales no ferrosos no cobre y alum.	6.71	0.00	.766	-0.79
3596	3547	20	Fab. de piezas, metales para fundición y mol. excepto para maquinaria, equipo y mat. de trans.	9.32	4.70	.234	-9.61
3721, 3730	3721, 3731	21	Fab. y ensamble de aparatos receptores, radios, televisores, aparatos uso domést. elec.	17.49	8.47	.234	15.02
3791	3741	22	Fab. de acumuladores y pilas eléctricas	8.47	5.98	.391	19.25
3811	3831	23	Fab. y ensamble automóviles, autobuses y camiones.	13.58	3.83	.391	72.28
3812	3832	24	Fab. y ensamble de carrocerías y remolques para vehículos automóviles	16.13	4.05	.047	28.81
3813	3833	25	Fab. motores y partes p/vehículos automóviles	20.11	4.86	.766	70.70
3814, 3815, 3816, 3817, 3819	3834	26	Fab. partes y accesorios p. vehículos automóviles	12.59	3.57	.234	44.98

a) Tasas de crecimiento promedio anual 1965-1975.

b) Los valores corrientes de las exportaciones fueron proporcionados por SEPAPIN, y deflactados por los índices de precios correspondientes, publicados por el Banco de México.

Fuente: VIII y X Censo Industrial y LAS EMPRESAS TRANSNACIONALES, Anexo 2, F. Fajnzylber y T. Martínez Tarragó (1976). A. Vázquez, op. cit. p. 73.

4. Transferencia de tecnología.

De 1962 a 1970, la participación de las empresas extranjeras en el valor de la producción en la industria manufacturera crece de 19.6 por ciento a 27.6 por ciento, ⁵⁷⁾ aun cuando nuevos cálculos señalan que las empresas transnacionales - (ET) participan en 1970 con cerca del 35 por ciento de la producción total del sector manufacturero. ⁵⁸⁾ Periodo en el cual se incorpora al acervo de fuerzas productivas la industria siderúrgica, el montaje y fabricación de vehículos, transformaciones de productos de hierro y acero, expansión de la industria química (principalmente inorgánica) y la refinación del petróleo, sectores que crecen rápidamente; siguieron creciendo a un ritmo menor las industrias productoras de manufactura tradicional e intermedios no básicos.

Si bien desde 1950, en todos los sectores de la actividad industrial se manifiesta una tendencia de disminución de la relación de importaciones a demanda interna, en el periodo 1974-76 aumenta el coeficiente de importación a demanda interna en ramas como transporte, productos metálicos, maquinaria no eléctrica y metálicas básicas. ⁵⁹⁾

Aun cuando los 'bienes de capital' ⁶⁰⁾ representaron en 1967 alrededor del 50 por ciento de las compras totales al exterior (relación de importaciones a oferta total) y 37 por ciento en 1974, lo que indica un importante proceso de sustitución de este tipo de bienes, sin embargo, se observa de un

examen cuidadoso del coeficiente de importación, que los mayores esfuerzos de sustitución de importaciones, se han efectuado, en los bienes intermedios más próximos a las exigencias del sector productor de bienes de consumo, mientras que aun queda una brecha bastante amplia en lo referente a los "bienes de inversión". ⁶¹

En la actual fase de sustitución de importaciones, se manifiesta, con mayor intensidad, una estrecha vinculación entre los bienes de capital y la inversión total del país, particularmente en las variaciones que experimenta la componente de maquinaria y equipo en el total de la inversión. En 1970-74, la elasticidad de crecimiento de la inversión respecto al producto es de 1.25 y la elasticidad de las importaciones de bienes de capital respecto a la inversión es de 1.77 ⁶²⁾ Así, se observa, que la dependencia de las importaciones de maquinaria es cada vez mayor y que aumentos iguales del producto total requieren ahora de mayores importaciones de equipo que las que se requerían en la década de los sesentas.

Algunos resultados interesantes para juzgar el fenómeno de la dependencia tecnológica son presentados por Flavia Derossi, ⁶³⁾ quien realizó en 1969 una encuesta entre empresarios mexicanos: de 113 empresarios encuestados, sólo el 15 por ciento no tenía ninguna relación con empresas extranjeras para la compra de materias primas, de piezas sueltas, de conocimientos técnicos y/o de licencias. El porcentaje de empresarios mexicanos que dependen del exterior por piezas sueltas o productos -

semiterminados (59%), materias primas (37%), tecnología 'desincorporada' (35%) y licencias (30%), ⁶⁴⁾ revelan que se toma de ellos los 'modelos' necesarios para las actividades industriales; como estos 'modelos' evolucionan constantemente, el contacto debe renovarse constantemente. Además, los resultados revelan que los empresarios mexicanos se dirigen, por lo general, al país desarrollado más próximo: los Estados Unidos, que se convierte no sólo en uno de sus principales fuentes de información técnica, sino también de modelo cultural a seguir.

Los resultados de esta encuesta revelan que casi todas las empresas estudiadas tenían en proyecto cambios importantes para los próximos tres años. Algunos de esos cambios, tales como el mejoramiento de locales industriales, pueden considerarse, únicamente, como parte de un 'esfuerzo normal de modernización', mientras que otros, como la ampliación de las instalaciones o el aumento de trabajadores, han sido considerados como indicadores del 'crecimiento físico'. Sin embargo, el verdadero crecimiento no es solamente cuantitativo: las medidas adoptadas para mejorar los métodos de producción y administración y para perfeccionar nuevos productos pueden considerarse como innovaciones que contribuyen sustancialmente, a un crecimiento a largo plazo: en las empresas comprendidas en la muestra, únicamente 6% carecía de proyectos de transformación.

En lo concerniente a los cambios relacionados a una inno-

-vación sustancial, no se constató en la encuesta aludida, ninguna diferencia significativa que pueda ligarse a las dimensiones o al sector de producción. ⁶⁵⁾ Numerosas empresas sienten la necesidad de mejorar el producto, los métodos y la capacidad técnica. Mientras que las empresas 'tradicionales' cumplen con esta necesidad como medio para sobrevivir frente a la competencia, en empresas del sector 'moderno', la necesidad de innovar es algo en cierta forma 'innato', independientemente de la fuerte o escasa competencia prevaleciente. A medida que la empresa es más innovadora, por lo menos dentro del sector moderno, mayor es su dependencia en conceptos tales como importación de materias primas, Know how 'desincorporado' y pago de derechos y licencias, mientras que en las industrias 'tradicionales' existe mayor dependencia de productos semiacabados o refacciones. Además, muy probablemente, ⁶⁶⁾ las empresas del sector 'moderno' que más dependen del compromiso con el extranjero son las que aparecen más desprendidas del marco nacional y son las más críticas hacia la política gubernamental.

CUADRO 8. ESTRUCTURA DE LOS PAGOS POR TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA SEGUN ACTIVIDADES PRODUCTIVAS, 1971.
(Asistencia técnica y regalías)

Actividades económicas	Valor (millones de dólares)		Porcentaje
Extractivas	1.4	114.8 ET	0.9
Industria manufacturera	143.7	28.1 EPN	86.2
Servicios y comercio	21.5	0.9 EE	12.9
	166.6		100.0

FUENTE: Elaborado con base en la información proporcionada por

la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. ET = Empresas filiales. EPN = Empresas privadas nacionales. EE = Empresas estatales. F. Fajizybery T. M. Tarragó, Op. Cit. p. 324.

Como se muestra en el cuadro 8 y los tres siguientes, -- los principales vehículos de importación de tecnología en México son las empresas de filiales transnacionales, que establecen un 'comercio cautivo' de activos tecnológicos.

CUADRO 9. COEFICIENTES DE IMPORTACION DE TECNOLOGIA ¹ (pagos por tecnología en relación al valor de la producción)

	Empresas transnacionales (%)	Empresas privadas nacionales (%)	Empresas estatales (%)
20. Alimentos	1.5	*	*
21. Bebidas	2.6	0.1	-
22. Tabaco	0.2		-
23. Textil	0.5	*	-
24. Vestido y Calzado	1.4	0.1	-
25. Madera		0.1	-
26. Muebles de madera	-	0.1	-
27. Papel y carbón	1.2	0.1	-
28. Editoriales e imprentas	2.3	0.1	-
29. Cuero	5.7	0.4	-
30. Hule	2.7	0.1	-
31. Química	.7	0.8	*
32. Derivados de petróleo	6.7	0.3	-
33. Minerales no metálicos	1.1	0.6	-
34. Metálicos básicos	0.2	0.2	0.2
35. Productos metálicos	2.8	0.1	-
36. Maquinaria no eléctrica	2.8	1.9	-
37. Maquinaria	3.0	0.6	-
38. Equipo de transporte	1.4	0.6	0.1
39. Otras manufacturas.	4.9	1.8	-
T o t a l	2.0	0.3	0.8

¹ Los datos de producción corresponden a 1970 y los pagos por tecnología a 1971.

* Menos de 0.11%

FUENTE: Elaborado en base a: i) datos de producción del Censo industrial, tabulación especial para ET, y la Secretaría del Patrimonio Nacional para las empresas públicas, y ii) información sobre pagos por tecnología de la Secretaría de Hacienda. Op. Cit. cuadro 8, p. 326.

La importación de tecnología de los sectores agrícola, minero y construcción, constituye una fracción insignificante del total: en 1971, la industria manufacturera absorbió 86%. Y al interior de la industria manufacturera, 80% de los pagos se originan por empresas transnacionales; solo 1% de las empresas estatales y el 19% restante corresponde a las empresas privadas nacionales.

El coeficiente que relaciona los pagos por tecnología con el valor de la producción, muestra que, es siete veces mayor en las filiales de ET que en el conjunto de empresas nacionales (cuadro 9). Los pagos se incrementan a medida que aumenta el grado de control de las ET sobre las filiales y parte de los pagos efectuados corresponde simplemente a una remesa encubierta de utilidades.

CUADRO 10. ESTRUCTURA SECTORIAL DE LOS PAGOS POR IMPORTACION DE TECNOLOGIA DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA.

Grupos	Empresas trans nacionales	Empresas nacionales privadas	Empresas estatales	Total
20. Alimentos	7.6	2.7	3.0	6.6
21. Bebidas	6.3	3.0	—	5.6
22. Tabaco	0.4	—	—	0.4
23. Textiles	0.8	1.3	—	0.9
24. Vestidos y calzado	0.4	2.7	—	0.9
25. Madera y corcho.	—	0.8	—	0.2
26. Muebles	—	0.5	—	0.1
27. Papel y celulosa	2.0	1.2	—	1.3
28. Editoriales e imprenta	0.6	2.0	—	0.9
29. Cuero y piel	0.1	1.1	—	0.4
30. Hule y caucho	4.3	0.5	—	3.6

	Empresas trans nacionales	Empresas nacionales privadas	Empresas estatales.	Total
31. Química industrial	12.8	12.3	2.0	12.6
31. Química farmacéutica	23.9	15.9	--	22.2
32. Derivados de Petróleo y carbón	2.9	0.5	25.4	2.6
33. Minerales no metálicos	1.3	12.4	--	3.5
34. Metales básicos	1.7	4.7	68.1	2.7
35. Productos metálicos	4.7	3.1	--	4.4
36. Maquinaria no eléctrica	5.0	13.0	--	6.6
37. Maquinaria eléctrica	11.7	9.7	--	11.3
38. Equipo de transporte	9.9	5.2	1.4	8.9
39. Otras manufacturas	2.6	7.6	--	3.6
T o t a l	100.0	100.00	100.0	100.0

FUENTE: Idem, cuadro 8.

Del total de pagos realizados por las filiales de ET y que corresponde a lo que se ha denominado adquisición de 'tecnología cautiva', "una proporción mayoritaria de los pagos que efectúan las filiales se genera en los sectores que producen bienes de consumo durable y no durable (53%), pagos que son equivalentes al gasto total de México en actividades de investigación científica (incluidas las ciencias sociales) y de desarrollo tecnológico en 1971'.⁶⁷⁾ Se observa (cuadro 10), que aproximadamente una cuarta parte de los pagos realizados por filiales de ET se originan en el sector farmacéutico y cosmético, monto superior al realizado por las ramas productoras de maquinaria eléctrica y no eléctrica. Además, también es paradójico que los pagos de la rama bebidas por las ET sean similares al agregado de las ramas metálicas básicas y productos metálicos realizados por las filiales de ET. El asombro es mayor al observar que el gasto de las filiales de ET de la rama farmacéu

-tica y cosmética es similar al del conjunto de las empresas nacionales de la industria manufacturera, y por si fuera poco, los pagos de las filiales de ET de la rama bebidas, supera con creces (en un 76%), el presupuesto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en 1971. ⁽⁶⁸⁾ En 1965, las industrias de cosméticos pagaron 509 dólares por persona empleada y en otras empresas del ramo electrónico se pagó 218 dólares por persona empleada por concepto de tecnología y regalías al exterior. ⁽⁶⁹⁾

CUADRO 11. VALOR ABSOLUTO DE LOS PAGOS POR TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA A NIVEL DE LAS RAMAS INDUSTRIALES, 1971.
(Miles de dólares)

	Empresas trans nacionales (ET)	Empresas nacionales privadas (ENP)	Total
20. Alimentos	8 798.9	607.1	9 405.0
21. Bebidas	7 236.5	837.8	8 074.3
22. Tabaco	548.6	—	548.6
23. Textiles	934.4	363.1	1 297.5
24. Calzado y vestido	569.6	774.5	1 344.1
25. Madera	—	232.7	232.7
26. Muebles no metálicos	—	154.3	154.3
27. Papel	2 311.0	340.8	2 651.8
28. Editoriales e imprentas	775.8	576.7	1 352.5
29. Cuero	204.9	319.9	524.8
30 Hule	4 975.7	135.4	5 111.1
31. Química industrial	14 699.8	3 470.5	18 170.3
31. Química farmacéutica	27 506.6	4 479.8	31 986.4
32. Derivados del petróleo	3 359.5	147.8	3 507.5
33. Minerales no metálicos	1 579.7	3 481.4	5 061.1
34. Metales básicos	2 026.9	1 308.6	3 335.5
35. Productos metálicos	5 442.5	879.3	6 321.8
36. Maquinaria no eléctrica	5 837.6	3 658.5	9 496.3

	Empresas trans nacionales (ET)	Empresas nacionales privadas (ENP)	Total
37. Maquinaria eléctrica	13 495.4	2 716.1	16 209.5
38. Equipo de transporte	11 393.9	1 471.7	12 865.6
39. Otras manufacturas	3 064.9	2 125.4	5 190.3
T o t a l	114 760.2	28 080.8	142 841.0

FUENTE: Idem, cuadro 8.

La remisión de dividendos utilidades y regalías fue de ca si el doble de la inversión acumulada extranjera que ingresó - en el periodo 1955-73; ⁷⁰⁾ en tanto ésta fué de 2 603 millones de dólares, la remuneración a la inversión extranjera directa alcanzó 4 460.3 millones: las salidas superaron en 1 857.6 millones de dólares a las entradas. En el periodo 1953-70, ⁷¹⁾ - los índices de incremento del valor de la inversión extranjera directa y de las nuevas inversiones provenientes del exterior, de 375.5% y 495% respectivamente, representaron un crecimiento considerablemente menor que los pagos por regalías (844%) y -- asistencia técnica (811%). Datos que señalan que la partici pación de la inversión extranjera ha constituido una fuente muy importante de acumulación, pero a la vez de desequilibrio y - dependencia: refleja, las modificaciones generadas en las re- laciones con el capitalismo hegemónico mundial, así como los obstáculos que tiene el país para acumular de manera autónoma.

5. Política científico-tecnológica.

Las economías y el contexto social en que funcionan, están condicionados por una serie de factores heredados, de tipo estructural, cuya transformación se realiza a largo plazo cuando se difunden niveles sostenidos de inversión y de cambio tecnológico, núcleo de acción vital en la definición de una nueva estructura de múltiples dimensiones que enfrentan a las condiciones objetivas con las subjetivas a través de la voluntad política, de la práctica social, finalmente resueltas al nivel de la coyuntura, del corto plazo. Pero ¿se puede planificar la ciencia y la tecnología?

En las economías capitalistas, principalmente subdesarrolladas, "Los gobiernos no pueden movilizar el acervo de conocimientos prácticos para llegar a la evaluación tecnológica necesaria para formular instrucciones directas, concretas, con el fin de manipular la selección y el cambio de tecnología en el terreno empresarial. De hecho, ciertos tipos de tecnología son creación exclusiva de poderosas compañías transnacionales; fuera de ellas, ni siquiera en las universidades se conocen los detalles importantes al respecto.

No obstante, los gobiernos cada vez adquieren mayor conciencia de la necesidad de manipular la tecnología, particularmente la tecnología futura, en lo que respecta a su dirección -en el sentido de la rama o actividad de que se trate-; su velocidad -lapso dentro del cual se materialice el cambio-, y su naturaleza - su esencia en cuanto al uso de insumos primarios

e intermedios. Sin embargo, prevalece una ignorancia considerable respecto a como encaminarse hacia este proceso de manipulación tecnológica. Por lo tanto, antes de entrar en materia, es decir, la planificación de la tecnología, se tiene que definir ésta con un poco de más precisión. En primer lugar, la planificación de la tecnología concierne a dos problemas distintos, a saber: la selección de tecnología ya existente o disponible y la creación o cambio de tecnología por medio de adaptaciones, innovaciones y modernización. Además, para tratar este tema - cabe distinguir entre dos tipos de tecnología, las llamadas - tecnologías más bien estáticas y las tecnologías más bien dinámicas". 72)

"Particularmente en lo que se refiere a las tecnologías más bien estáticas... existe mucho más condicionamiento en el área de la selección y desarrollo de la tecnología de lo que generalmente se cree... Puesto que las empresas son libres de elegir, ¿en qué forma está condicionado?... En primer lugar... cuando la selección consiste en el reemplazo e incremento de la tecnología debido a la expansión de la capacidad. Además, en esta situación cada empresa tiene una historia, una tradición, una capacidad tecnológica y humana que determinan el tipo de tecnología y de abastecedor casi totalmente sin tomar en cuenta los precios del capital y la mano de obra. No obstante, estos últimos, particularmente en las tecnologías más bien estáticas, desempeñan un papel también en lo referente al momento de su adquisición real.

...Casi todas las firmas, independientemente de su ubicación, buscan reducir al mínimo los insumos de mano de obra no solo debido a que en general su costo directo es alto, sino para disminuir su dependencia respecto al insumo de recursos humanos, el cual consideran menos estable y más gravoso que el insumo de el capital...

...La mayoría de los factores que condicionan la composición de la producción y de la tecnología se encuentran fuera del control de las empresas privadas; esto significa que están directa o indirectamente bajo el control de otros centros de poder...

...Casi siempre los avances de las tecnologías dinámicas han sido forzados por condiciones sociales, de las cuales las más evidentes son de estrategia política y militar... Esto de muestra que aunque los avances tecnológicos no necesariamente tienen que planificarse, pueden planificarse ". 73)

En México, es hasta 1977 cuando se hace una estimación de la demanda de los próximos diez años de la industria de bienes de capital y un esfuerzo del Estado por identificar aquellas líneas de producción que deberían dar lugar a oportunidades concretas de inversión, 74) pero la realidad sigue mostrando que es más fácil transferir la capacidad técnica para fabricar determinado producto final, que la capacidad tecnológica con la cual se elabora dicho producto final.

Para revertir el proceso del subdesarrollo es sin duda -- importante ampliar la capacidad de absorber e internalizar -- tecnología por aprendizaje y adaptación local, pero la tarea es harto complicada en un país que hasta principios de la década de los setentas empieza a realizar cierta regulación en la tecnología comprada (todavía sin lograr alterar las deficiencias posibles de incorporar, tales como inadecuación de técnicas, procesos y diseños utilizados, grado de integración en planta y nacional desfavorables, ausencia de infraestructura técnica de apoyo y debilidad del programa de capacitación) resultante del poder de negociación en la selección. Aunque -- la política de importación de tecnología parece ser un instrumento poderoso para influir en la selección de la técnica, -- también es muy peligroso y difícil de manejar porque se requiere de criterios claros para la consideración y evaluación de aspectos económicos, sociopolíticos y culturales de los beneficios tecnológicos al macronivel, tan complejos que si se usa como filtro de las decisiones que deben tomarse al micronivel, pueden convertirse en un obstáculo importante.

Por lo que se refiere a la creación y adaptación local de tecnología, además de la exigua canalización de recursos a la investigación experimental y aplicada, ⁷⁵⁾ existe un gran desperdicio de recursos y dispersión de esfuerzos en los arreglos institucionales e interrelaciones entre universidades, centros de investigación y sectores productivos, en las diferentes unidades de investigación dedicadas a la producción y modifica--

ción de conocimientos (unidades docentes de investigación, unidades de investigación fundamental aplicada, unidades de investigación de las empresas y otros usuarios, y unidades para la participación popular en la investigación).

C O N C L U S I O N E S

1. Aun cuando hay íntima relación, no es lo mismo el cambio en la productividad que en la tecnología; este último supone nuevos procesos, mejoras a métodos de producción y/o elaboración de nuevos productos. Ambos fenómenos están -- condicionados por el crecimiento del mercado, sin embargo, la incorporación de productividad y cambio tecnológico a través de la inversión en actividades industriales específicas, no es consecuencia exclusiva de dichas actividades industriales sino de un conjunto de aportaciones en ámbitos aparentemente poco relacionados y que involucran cada vez más al conocimiento científico.
2. Existen diversas formas de medir el cambio de la productividad y la tecnología; la pertinencia de la unidad de medida es relativa al objeto de estudio a analizar. Aquí no se plantean los vínculos existentes entre crecimiento de la productividad y la repartición de los frutos de ésta en salarios y ganancias; se adopta como unidad de medida de la productividad, un indicador bruto y simple: el producto - bruto a precios constantes por trabajador empleado, ya que el objetivo es asociar comportamientos ocurridos entre crecimientos de la productividad, la producción y el empleo - de la fuerza de trabajo, en las diferentes etapas de industrialización en México.

3. Las hipótesis trabajadas, aun cuando son muy generales pretenden ubicar la dinámica estructural prevaleciente en el proceso de modernización por el que se aboca la industrialización en México, caracterizada en un primer momento por -- sustituciones de producción artesanal por producción fabril propiamente dicha (proceso de industrialización en sentido amplio, acompañado de una ruralización de la fuerza de trabajo) con escaso impacto en la dinamización del empleo industrial de fuerza de trabajo; después en un segundo momento, con el proceso de sustitución de importaciones, al introducirse nuevas actividades industriales y extenderse más las ya existentes, se produce un efecto de modernización en la industria manufacturera que se acompaña de un mayor impacto en la dinamización del empleo de fuerza de trabajo (a pesar de que hay elementos contradictorios que empujan hacia abajo la elasticidad producto del empleo manufacturero entre 1950 y 1973, para luego repuntar en 1973-78) en razón del diferente peso relativo de empresas y sectores modernos y antiguos (con poca o mucha difusión) y con brechas de atraso tecnológico ampliamente diferenciadas, que si bien tienden a ser cada vez menos intensivas en mano de obra, lo son por argumentos que poco tienen que ver con la idea neoclásica de sustitución de factores de la producción por cambios en sus precios relativos, sino por la idea de que, en el aumento de la relación capital/producto, confluyen tendencias contradictorias a nivel de estructura: cuando la brecha tecnológica es mínima y hay un dinámico mercado en - -

umento, se da un efecto favorable sobre la absorción de empleo; y desfavorable cuando la brecha tecnológica es máxima y hay un escaso crecimiento del mercado (a nivel de empresas y clases de ramas industriales).

4. El doble vínculo entre dinámica de la producción y las ganancias en productividad involucradas a medida que se amplía el mercado, es un fenómeno esencialmente acumulativo; el sector industrial está sujeto a rendimientos crecientes conforme crece, sin embargo, el crecimiento de la productividad ocurre sistemáticamente con flujos de tecnologías importadas (escasamente reproducidas localmente) también crecientes en la actual fase de sustitución de bienes de capital, iniciada a fines de los sesentas y que agrava el desequilibrio con el exterior, contrarrestando a su vez, aunque en menor medida, por el crecimiento de las exportaciones (éstas últimas no analizadas en este trabajo). La participación de inversión extranjera directa, principalmente de empresas transnacionales, refleja los obstáculos que el país tiene para acumular de manera autónoma. En general las empresas incluidas en sectores modernos de la industria manufacturera, parece que dependen en mayor medida de la importación de materias primas, software y pago de derechos y licencias, mientras que las empresas e industrias tradicionales dependen en mayor medida de productos semiacabados y refacciones.
5. La selección de tecnología está condicionada por variables diversas fuera del control de la empresa privada y del go-

bierno, por la compleja socialización y apropiación privada de la tecnología, razón que desborda la posibilidad estricta de planificar el desarrollo de la tecnología. Sin embargo, el mejor conocimiento de los pequeños mecanismos de relación involucrados en la selección de tecnología, pueden eventualmente, revertir, en un mejor aprovechamiento económico, político y sociocultural, si los beneficios se difunden a los trabajadores y regiones del país. La posibilidad auténtica de seleccionar la tecnología (con criterios de integración horizontal y vertical a nivel de planta y sector, dimensionamiento adecuado de equipos laterales, capacitación de fuerza de trabajo) abrirá camino a la posibilidad de crear y adaptar tecnologías propias, sin que este argumento se interprete en el sentido de postergar tareas de formación de una infraestructura científica y de investigación y desarrollo experimental, habida cuenta del rezago y la dispersión de esfuerzos realizados por las diferentes unidades de investigación.

NOTAS Y REFERENCIAS

- 1) Daniel Bell, El advenimiento de la sociedad post-industrial, Alianza Universidad, Madrid, 1976, p. 227.
- 2) Citado por Leonel Corona, Selección de Tecnologías en México, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, junio 1976, p. 8.
- 3) Enrique Hernández Laos, Evolución de la productividad de los factores en México, 1950-1967, Centro Nacional de Productividad, México, 1973, p. 4., quien cita a J. W. Kendrick, Productivity Trends in the United States, N. B. E. R. General Series No. 71, N. Y., 1962, p. 11.
- 4) et. al. op. cit., p. 5.
- 5) Maurice Dobb, Teorías del valor y de la distribución desde Adam Smith, Siglo XXI Editores, México, 1975, p. 275.
- 6) D. Bell, op. cit. p. 225.
- 7) M. Dobb, op. cit. pp. 271-72.
- 8) Walras sintetiza la teoría neoclásica de la determinación del precio como "la derivación de los precios de los productos de las necesidades de los consumidores y del valor de los servicios de los bienes de capital y de los factores a partir de su uso productivo en la creación de bienes de consumo... El principio de que los precios, en equilibrio final, deben igualarse con los costos de producción junto al principio de la productividad marginal, conduce a una determinación simultánea de los precios de los productos y de los precios de los servicios productivos (es decir, de los bienes de producción o factores)".

M. Dobb, op. cit. pp. 222-223.

- 9) "Sin embargo, el sistema de Walras, como le ocurrió al de Menger y al de Weiser, se vió enfrentado al problema de determinar lo que tenía que tomarse como "dato" en el sector de la oferta... Para superar esta dificultad, Walras tuvo que recurrir, en un contexto menos estático, a un mercado de ahorros, los cuales se dirigían hacia la inversión en nuevos bienes de capital...", de donde surge la tasa de interés para darle un significado al valor y al costo del capital y poder tomar como "dato" la cantidad del factor capital. "Por cierto que cuanto más se examina esta forma de recurrir a un mercado de "ahorros" como medio para construir una teoría del beneficio, se torna más curiosa y más cuestionable". M. Dobb, op. cit. pp. 224-25.
- 10) M. Dobb, op. cit., p. 274.
- 11) M. Dobb, op. cit., p. 276, quien a su vez cita un párrafo de Piero Sraffa, Production of Commodities by means of Commodities, p. 15.
- 12) M. Dobb, op. cit. p. 277, quien a su vez cita a L. Pasinetti, "Changes in the Rate of Profit and Switches of Techniques", Quarterly Journal of Economics, t.LXXX, No. 4, noviembre de 1966, y P. Garegnani, "Heterogeneous Capital, the Production Function and the Theory of Distribution", The Review of Economic Studies, t. XXXVII, No. 3, julio de 1970, a su vez basados en Sraffa, quien señala en su obra de 1960 que "parece concluyente para demostrar la imposibilidad de sumar los 'periodos' pertenecientes a las varias cantidades de trabajo dentro de una magnitud simple, que represente la cantidad de capital. La reversión en la dirección del movimiento de los precios relativos (mientras los salarios varían) frente a métodos invariables de

producción, no puede ser reconciliada con ninguna noción de capital como cantidad mensurable, independiente de la distribución y de los precios".

- 13) Christopher Freeman, La teoría económica de la innovación industrial, Alianza Universidad, Madrid, 1975, p. 48-8.
- 14) Ch. Freeman, op. cit., p. 21. Sobre todo el caso de "Robert Solow... quien construyó una 'función de producción agregada' (que ha sido criticada por sus suposiciones de homogeneidad y alta elasticidad de la sustitución de trabajo por capital y de capital por capital) con la que intentaba separar el aumento de la productividad originado por el crecimiento del capital debido al cambio tecnológico. Encontró que en el periodo que abarca desde 1909 a 1949 el incremento del capital representó aproximadamente un 12.5 por ciento del aumento de la productividad, mientras que el cambio tecnológico representó un 88 por ciento". D. ell, op. cit. p. 227.
- 15) Ch. Freeman, op. cit. p. 22. Esta definición permite ver el proceso del vínculo entre sociedad y tecnología, de la industrialización de la ciencia emergida en el desarrollo capitalista, como se señala en el último párrafo del inciso 2.3 de este capítulo.
- 16) Alejandro Vázquez, Crecimiento económico y productividad en la industria manufacturera, Economía Mexicana, CIDE, núm. 3, 1981.
- 17) A. Vázquez, op. cit.
- 18) Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom, Cambridge University Press, (1966). N. Kaldor.

- 19) Ch. Freeman, op. cit. pp. 27 y 34.
- 20) Ch. Freeman, op. cit. p. 25: "Los esfuerzos por generar descubrimientos e inventos tienen lugar, cada vez en mayor medida, en el seno de instituciones especializadas, tanto en las economías 'planificadas' como de 'mercado': 'la red de Investigación y Desarrollo Experimental'. Este sistema profesionalizado se conoce abreviadamente, por lo general, mediante las iniciales R & D en los países occidentales y por NIKR en la URSS. Su desarrollo representa quizá el cambio social y económico más importante dentro de la industria del siglo XX".
- 21) Ch. Freeman, op. cit. pp. 34-5.
- 22) D. Bell, op. cit. p. 237.
- 23) D. Bell, op. cit. p. 239-40.
- 24) D. Bell, op. cit. p. 218: "En resumen, se aprecia que las medidas 'brutas' del saber científico, proyectadas como curvas de conocimiento son, hasta aquí al menos, de poca ayuda, a no ser como metáforas o como un medio de alertarnos de modo general en cuanto a los problemas que deberemos afrontar en el futuro a causa de tales crecimientos. Iría muy desencaminado el planear una política social fundándose en tales curvas. Para examinar estas cuestiones, deberemos recurrir a observaciones menos 'exactas', pero sociológicamente más significativas, sobre las pautas del desarrollo del conocimiento".
- 25) La sucesión de los movimientos cíclicos se conceptualiza en los términos en que "Marx determinó la longitud del ciclo industrial por la duración del tiempo necesario para la rotación y reconstrucción de capital fijo... (al -

término del cual suele ser desplazado de golpe por nuevas máquinas)... esta renovación del capital fijo explica no solo la longitud del ciclo comercial sino también el momento decisivo que produce la reproducción ampliada. Es esta renovación del capital fijo la que determina la actividad fabril del periodo de auge... La renovación de capital fijo implica así su renovación a un nivel de tecnología más alto..." Ernest Mandel, El Capitalismo Tardío, México, - - 1972, Editorial Era, p. 107-8.

- 26) Ernest Mandel, op. cit. p. 117.-B.
- 27) Mario Bunge, La investigación científica, Ariel, España, 1981, p. 238.
- 28) De 1865 a 1915, el Reino Unido, invierte un 4 por ciento de su ingreso nacional fuera de la metrópoli, y se eleva al 7 por ciento en las primeras décadas del presente siglo (esta cifra representaba, probablemente, entre una -- tercera parte y la mitad del total de la inversión bruta de la época); en 1914, estaba constituido en un 30 por -- ciento en préstamos a gobiernos, 40 por ciento a empresas ferroviarias y de servicios públicos, y un 25 por ciento en inversiones privadas directas. La mayor proporción de estas inversiones fueron absorbidas por Estados Unidos, Canadá, Austria, Nueva Zelandia y Argentina, pero también por muchos otros países del mundo subdesarrollado. O. Sun -- kel y P. Paz, El subdesarrollo latinoamericano y la teo -- ría del desarrollo, Siglo XXI, México 1970, p. 55-6. Asimismo, desde fines del siglo pasado, las tasas de crecimiento industrial de Estados Unidos y de Alemania, ve -- ñían duplicando la de Inglaterra. Esta nación en 1870 representaba alrededor de un tercio del valor de la manufac -- tura mundial y en 1913 esa proporción se redujo al 14 por ciento, en tanto que la participación de la industria nor -- teamericana crecía en el mismo lapso del 23 al 36 por cien

to, y la de Alemania del 13 al 16 por ciento. O. Sunkel y P. Paz, op. cit. p. 69.

- 29) "Muchos países menos desarrollados ponían en venta las acciones de sus empresas en la bolsa de Londres y en otras bolsas importantes. Se hacía posible entonces comprar acciones de empresas de otros países y, a través de la inversión en cartera, alcanzar el control, sobre todo de empresas mineras y agrícolas en otros países. Al mismo tiempo, el control de mercados externos para la exportación, empieza a exigir una política más centralizada y unificada, que se realiza a través de los holdings y de los carteles". Theotonio Dos Santos, Imperialismo y Dependencia, Editorial Era, México, 1978, p. 80.

"Durante todo un periodo, lo más frecuente fué la adquisición a bajo precio o incluso gratuitamente de los procedimientos y productos nuevos por los empresarios capitalistas. Incluso hubo un tiempo en que los procedimientos eran robados u obtenidos por medio del espionaje, de suerte que la difusión de los progresos técnicos resultaba en parte de la rapiña. La apropiación de conocimientos de fabricación y de 'secretos de fabricación' ha representado un importante papel durante todo el periodo llamado capitalismo competitivo". L. Deliliz, Los monopolios, Madrid, 1970, p. 85.

- 30) Fernando Fajnzylber "La dimensión tecnológica en la planificación de la industria de bienes de capital", Seminario de la ciencia y la tecnología en la planeación del desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 1981, p. 115.
- 31) Impulso industrializador cuya amplitud y profundidad estuvo determinado por la magnitud del previo crecimiento

urbano y del mercado interno, así como por el grado de cohesión política brindada por el Estado a la burguesía industrial nativa. América Latina ingresó a esta nueva etapa en condiciones relativamente favorables, si la comparamos con la mayoría de Africa y Asia.

- 32) Moisés Ikonocoff. Technologie et medele de Consomation, Dans Le Tiers-Monde, Revué Económicque, ol. No. 4, julliet 1963, p. 638.
- 33) Max Nolff C., "Evolución de la industria latinoamericana y sus principales problemas", en Desarrollo industrial latinoamericano, Fondo de Cultura Económica, México, 1974, p. 46.
- 34) Jorge M. Katz, Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente, Fondo de Cultura Económica, México, 1976, p. 11-2.
- 35) G. Vitelli, "Importación de tecnología y creación tecnológica local. Notas para evaluar el carácter excluyente o complementario de la importación de activos tecnológicos", investigación económica, U.N.A.M., julio-sep., No. 145, 1978, México, pp. 65-107.
- 36) F. Fajnzylber, "La dimensión tecnológica en..." op. cit. pp. 118-19-20.
- 37) Periodo en el que se inician obras de infraestructura como los ferrocarriles y se presenta una incipiente expansión industrial en diversos frentes, mediante procesos manufactureros que apenas se distinguían de procesos artesanales, pero que significaron cambios en la organización del proceso de trabajo.

38) Reformas que pasaron a desempeñar enorme significación en el Estado, que asume aquí, el papel de vanguardia de los intereses históricos de una burguesía contradictoria y débil que por sí sola era incapaz de realizar las transformaciones estructurales que el desarrollo capitalista exigía. "No se piense, sin embargo, que lo que se tiene en México a partir de 1920 es un régimen político y económico que expresara con claridad el predominio de la burguesía. A la debilidad estructural de las clases explotadas y dominadas correspondía de manera fiel una burguesía endeble que, sobre todo si consideramos la profundidad social y política que alcanzó el periodo armado, se mostraba claramente incapaz de dirigir el proceso de reestructuración del Estado Mexicano... En este contexto, son los sectores avanzados de la pequeña burguesía urbana y rural quienes imprimen al proceso -desde el poder- su direccionalidad básica. De aquí la ambigüedad y el exangüe radicalismo que caracteriza a los regímenes de este periodo -- (1920-1940)'. Rolando Cordera Campos, "Estado y Desarrollo en el Capitalismo Tardío y Subordinado. Síntesis de un caso pionero: México 1920-1970", en Investigación Económica, No. 123, XXXI, ENE, UNAM, México 1971, p. 478.

"La estructura de poder que surge del movimiento revolucionario va a ser el resultado del juego entre las clases dominantes porfirianas, los representantes de las grandes compañías extranjeras, los dirigentes revolucionarios, de donde se va a reclutar el grupo gobernante y las clases campesinas, obrera y algunos grupos intermedios. En este juego los dirigentes revolucionarios van a gozar de una situación privilegiada para negociar con los otros participantes". Julio Labastida Martín del Campo, "Los grupos dominantes frente a las alternativas de camino", en El perfil de México en 1980. T. III, México, 1972, p. 104.

39) Estos acontecimientos significaron para los países no industrializados (e incluso para los industrializados) una drástica caída en las exportaciones, la suspensión de crédito y de inversiones directas, y consecuentemente, una violenta reducción en su capacidad importadora.

40) Se tuvo acceso al trabajo de D. B. Keesing "México: industria y empleo, 1895-1950", revista Nexos, octubre de 1980, pp. 17-25 pero no se incluye la sección sobre fuentes de la información y procedimientos de cálculo. La versión original se publicó en Journal of Economic History, Vol. XXIX, núm. 4, diciembre 1969, pp. 716-38, a la que no se tuvo acceso. De cualquier forma, las tasas de crecimiento fueron estimadas como $g = \frac{\ln X_t - \ln X_0}{t}$,

donde X_t año corriente

X_0 año base

t es tiempo,

respectivamente para el producto, población económicamente activa y productividad, siendo ésta última el resultado de dividir producto entre población económicamente activa.

41) D. B. Keesing señala que si desagregamos al interior de la agricultura se observa una fuerte disparidad en cuanto al crecimiento de los distintos subsectores de la agricultura (mientras que la producción de alimentos y bebidas cae a una tasa de -1.4% promedio anual entre 1877 y 1907, la producción de materias primas crece a una tasa de 2.6 y los bienes de exportación a 6.5 en promedio anual), fuerte desigualdad que refleja, a su vez, la desigualdad general al interior de la economía impuesto por el crecimiento diferencial del sector de exportación y de los sectores ligados al mercado interno.

- 42) Keesing compara el proceso de industrialización (en sentido amplio, de sustitución de producción artesanal por producción fabril propiamente dicho) y de ruralización de la fuerza de trabajo ocurrido en México, con otros procesos ocurridos históricamente en otros países: Inglaterra y la India. Por un lado, en la India, la producción artesanal local es desplazada por producción fabril, pero del país colonizador (Inglaterra), lo que da lugar a una destrucción masiva de la producción artesanal y a una muy fuerte ruralización de la fuerza de trabajo. Mientras que en Inglaterra, la sustitución interna de producción artesanal por producción fabril, se acompaña, de una industrialización no solo del producto sino también de la fuerza de trabajo. México sería un caso intermedio entre el sistema clásico imperial de Inglaterra y el sistema clásico colonial de la India: se presenta en México una industrialización del producto (como en el caso inglés) pero también un proceso de ruralización de la fuerza de trabajo (como en el caso indú), debido a que el dinamismo de la producción industrial no llega a ser lo suficientemente alto como para compensar los efectos que tiene la modernización sobre la creación de empleo.
- 43) Saul Trejo Reyes, Industrialización y Empleo en México, (Mimeo), 1969, México, pp. 50-53. El 'efecto neto sobre la absorción de empleo' se calcula en términos de valor agregado; el efecto no se refiere estrictamente a términos absolutos, sino en relación al valor agregado.
- 44) F. Fajnzylber y T. M. Tarragó, Las Empresas Transnacionales en México. "Expansión a nivel mundial y su proyección en la industria mexicana", Fondo de Cultura Económica, - 1976.
- 45) Sin embargo, en la automotriz, habría que distinguir la -

industria propiamente dicha, de los servicios de reparación.

- 46) A. Vázquez, "Crecimiento económico y productividad en la industria manufacturera", op. cit. p. 67.
- 47) F. Fajnzylber, "Comentario sobre el artículo de Raul - - Prebisch, "Hacia una teoría de la transformación", Revista de la CEPAL, núm. 11, agosto de 1980.
- 48) N. Kaldor, Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom, Cambridge, University Press, (1966).
- 49) A. Vázquez, op. cit., p. 75. "La relación entre estas - dos variables se concibe en términos de tasas de crecimiento, más que de niveles, ya que la relación tiene un carácter esencialmente dinámico, como lo señala Kaldor", p. 68.
- 50) et. al. op. cit. p.68.
- 51) et. al. op. cit. p. 69. El grado de asociación entre las variables es, por ejemplo, menor al encontrado en otros estudios que incluyen el sector manufacturero agregado. Los resultados encontrados por N. Kaldor (1966) para las mismas variables en una comparación entre países, tomando al sector manufacturero de cada país en forma agregada, son:
- $$\hat{p} = 1.035 + 0.484 \hat{q} \quad R^2 = 0.826$$
- (6.914)
- 52) A. Vázquez, op. cit. p. 69.
- 53) "La variable D, que representa el grado de modernización de cada una de las clases seleccionadas, se obtuvo de --

una muestra publicada en Fajnzylber y Martínez Tarragó (1976) sobre la participación de las empresas transnacionales en la producción y el grado de concentración de las clases... En particular, para cada clase, la variable D fué el resultado de multiplicar entre sí el valor correspondiente de cada una de las dos letras que aparecen para clasificar cada clase, las cuales indican, respectivamente, el grado de concentración y de participación de empresas transnacionales.

Los valores que se les asignaron a las letras fueron los siguientes:

A	-	.875
B	-	.625
C	-	.375
D	-	.125

Así, por ejemplo, una clase que tiene la letra A para grado de concentración y B para participación de empresas transnacionales se les asigna un valor de $(.875) \cdot (.625) = .547$ ".

et. al. op. cit. p. 75.

54) et. al. op. cit. p. 63

55) et. al. op. cit. p. 71

56) et. al. op. cit. p. 72.

57) Bernardo Sepúlveda y Antonio Chumacero, La inversión extranjera en México, Editorial Fondo de Cultura Económica, México, 1973.

58) F. Fajnzylber y T. M. Tarragó, op. cit. p. 154-65.

59) Alejandro Vázquez y Jaime Ros, Industrialización y Comer-

-cio Exterior", Economía Mexicana, No. 2, 1980, CIDE.
Cuadro 2.

60) "México: una estrategia para desarrollar la industria de bienes de capital, Proyecto conjunto de bienes de Capital Nafinsa-Onudi". Nacional Financiera, S. A., México 1977.

"El conjunto de bienes de capital que se maneja en este trabajo corresponde a los productos que fabrica la industria metalmecánica y que se incorporan a lo que en contabilidad nacional se denomina formación bruta de capital fijo, es decir, la maquinaria y equipo que forman parte de la inversión. El tránsito entre la aceptación de este concepto y la definición de una lista de bienes específicos implica, necesariamente la adopción de decisiones que incluyen un cierto grado de arbitrariedad. Las condiciones que es preciso adoptar para definir un listado exhaustivo de aquellos bienes que pueden considerarse como 'bienes de inversión' supone resolver, entre otros, problemas del tipo siguiente (similares a los que enfrenta la contabilidad nacional cuando estima el concepto de inversión): productos que dependiendo del usuario, son bienes de inversión o de consumo (como los automóviles); partes y accesorios que, si se incorporan a otros bienes en proceso de producción, es preciso calificarlos como intermedios, pero que si se adquieren para reposición por un usuario final, toman el carácter de inversión (por ejemplo motores); productos que, dado el nivel de agregación en que se presenta la información estadística, aparecen incluidos en grupos que abarcan artículos de consumo y bienes de inversión (como equipos de refrigeración, máquinas de lavar, máquinas de coser) y partes y componentes que, en algunos casos, aparecen incluidos en la información estadística en las mismas partidas que los respectivos productos finales y que, en otros, aparecen separados. En este último caso es posible otorgarles el carácter de bienes

intermedios, mientras que en el primero aparecen inevitablemente incluidos en los bienes de inversión".

- 61) Las importaciones de 'bienes de inversión' representan - 75.8% de las importaciones de la metalmecánicas en 1979 y participan con 36% en la demanda interna y con 27.2% en la producción. A su vez, el crecimiento de la demanda interna, de 13.6% al año en 1970-74 para los bienes de inversión, es más acentuada que el de la rama metalmetálica en su conjunto, NAFINSA-ONUJI, op. cit. p. 36.
- 62) et. al. op. cit. p. 35.
- 63) Flavia Derossi, L'entreprenur mexicana, OCDE, Paris, - - 1971, p. 172.
- 64) F. Derossi, op. cit. p. 174. La suma de estas cifras no es 100% si se tiene en cuenta que ciertas respuestas entran en varias categorías.
- 65) F. Derossi, op. cit. cuadros 14, 15, 16, 17 y 18.
- 66) F. Derossi, op. cit., en base al "índice de actitudes hacia la política gubernamental según el índice de dependencia del extranjero".
- 67) F. Fajnzylber y T. M. Tarragó, op. cit. p. 343.
- 68) Dr. Herman Von Bestaab, "La tecnología y la industrialización", México, Revista de Comercio Exterior, enero de 1969.
- 70) Miguel S. Wionczek, "La inversión privada extranjera en México: problemas y perspectivas", en la Economía Mexicana, selección de Leopoldo Solís, F.C.E., 1974.

- 71) Bernardo Sepúlveda y Antonio Chumacero, op. cit.
- 72) Gerald K. Boon, "Planeación de la ciencia y la tecnología: posibilidades y limitaciones", en Simposio de la ciencia y la tecnología en la planeación del desarrollo, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México, 1981, p. 25.
- 73) Gerald K. Boon, et. al. op. cit. pp. 26, 27 y 30.
"Específicamente, en el caso de la microelectrónica se preveé que su influencia será determinante en los subsectores de la computación, telecomunicaciones, instrumentos de medida y control, máquinas-herramientas y plantas de proceso, en los sistemas integrados de salud, educación y, naturalmente, en la industria militar y aeroespacial".
F. Fajnzylber, "La dimensión tecnológica en la planificación de la industria de bienes de capital", op. cit. p. 127.
- 74) Estudios de la demanda de bienes de capital en los sectores petróleo, electricidad, siderúrgica, papel, celulosa, cemento, alimentos, agricultura, minería y electrónica -- profesional. Estudios de oferta en: pailería pesada, fundición, bombas, compresores, equipo eléctrico, maquinaria agrícola, electrónica, profesional, máquinas-herramientas; en 1978 se elaboran proyectos de prefactibilidad para turbinas de vapor, turbogeneradores, turbinas hidráulicas, pailería pesada, forja y fundición pesadas, planta de servicio en maquinado pesado, fabricación de engranes, reductores de velocidad sobre 500 HP, bombas de gran caudal y baja presión, turbocompresores, turbinas y turbogeneradores hasta 35 MH, válvulas de control neumático de más de 2", cizallas dobladoras y roladoras, bombas hidráulicas para sistemas motrices y de control, multímetros digitales osciloscopios, frecuencímetros y generadores de onda, instrumentos para paneles de control y procesos. F. - -

Fajnzylber, "La dimensión tecnológica en la planificación de la industria de bienes de capital", op. cit. p. 122 y 123.

- 75) Mientras el gasto de investigación y desarrollo experimental en México representó en 1973 el 0.22% del producto interno bruto, Argentina gastó 0.3% en 1971 y la India 0.5% en 1970 del producto nacional bruto. Inglaterra en 1968, Estados Unidos en 1971 y la Unión Soviética en 1972, canalizaban aproximadamente 1.3%, 2.6% y 4.8% de investigación y desarrollo respecto al producto nacional bruto en Inglaterra y Estados Unidos y al producto material en la URSS (éste último deja fuera los servicios; de incluirse éstos, el por ciento bajaría considerablemente). En 1971 México tenía 1.6 investigadores por cada mil habitantes, en tanto Argentina y los Estados Unidos tenían 2.8 y 25.9, respectivamente. Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología, CONACYT, México, 1976, p. 17.