



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y
PRODUCTIVIDAD INDUSTRIAL

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la
UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el
contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Lluvia Paola Ponce Ávalos

FECHA: 11 de Marzo de 2004

FIRMA: (Firma manuscrita)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ECONOMÍA

PRESENTA

LLUVIA PAOLA PONCE ÁVALOS



DIRECTORA DE LA TESIS:
DRA. FLOR BROWN GROSSMAN

CIUDAD UNIVERSITARIA

MARZO DEL 2004



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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

1972
1973
1974

A mis padres:
Mami: por tu dulzura y por tu inquebrantable fe en mí;
Papi: por tus opiniones honestas y tu constante impulso.

A mi hermana:
Pequeña, sabes lo importante que eres para mí?
Nadie me conoce como tú...
Gracias por estar ahí,
por las miles de pláticas, por la confianza, por hacerme reír,
y además enseñarme tantas cosas.

En memoria de José Alonso Flores S.:
porque no te olvidó.
Si no hubieras tocado mi vida, no sería yo.
Esto, es tan tuyo como yo.
A la Familia Flores Sánchez
Mi eterno cariño.

A mi familia entera,
Por el sentido de orgullo y honestidad que me han enseñado:
Abuelos, Tíos, primos, los querero!!
Especialmente quiero agradecer a Etna,
Hermanita, gracias por tus opiniones y todos los buenos ratos...
Y los que faltan...
A mi Sam, porque eres brillante, dulce y refrescante,
gracias por estar cerca de mí, por cuidarme y reconfortarme.
Y sobre todo, por creer en mí.

Muy especialmente quiero agradecer a:

La Maestra Lilia Domínguez Villalobos
Por su amabilidad y sus brillantes aportaciones a este trabajo.
Así como por la información estadística que me facilitaron
Y que permitió la realización de este trabajo.

La Doctora Flor Brown Grossman
Por su paciencia y dedicación en este trabajo;
Por su entrega y aprecio;
Para usted, mi respeto, admiración y cariño.

Se agradece el apoyo económico otorgado por la UNAM a través del PAPIIT
mismo que facilitó la realización de este trabajo.

A mis profesores.
En especial al Doctor Julio López Gallardo
quien marcó el rumbo de mi crecimiento académico y personal.
Mil gracias Doctor.

A mis amigos:
A todos y cada uno, por enseñarme tanto, por quererme tanto
Y claro, por dejarse querer:
Isalia Nava, Tannia Hernández, Abel Colín, Diego Sosa, Ismael Cid,
Mauricio González, Omar Benhumea, Diego Cortés y Roberto Cano.

A Nehiby Alcántara, mi amiga la más vieja... no de edad!!
Gracias por tantos años de amistad, refrescantes pláticas, y buenos cafés
ite quiero viejita!

En especial a tres personas que amo :
Roberto Guadarrama (pequito!), Mirza Peña, y Shanik Santos,
¿sí sabían que los adoro?
Gracias por las risas, la confianza y por cuidarme como nadie.
Doy gracias a Dios por haberlos encontrado.

ÍNDICE

Introducción	4
Capítulo I	
<i>Marco Teórico</i>	8
1.1 Introducción.....	8
1.2 La Teoría Evolucionista.....	9
1.2.1 La Tecnología en el enfoque evolucionista.....	18
1.3 El Sistema Nacional de Innovación.....	20
1.4 La Transferencia de Tecnología.....	22
1.4.1 Modalidades y Mecanismos de la Transferencia de Tecnología.....	24
1.4.2 Principales fuentes de Transferencia de Tecnología.....	27
1.5 La IED y la Transferencia de Tecnología.....	30
1.6 Conclusiones.....	31
Capítulo II	
<i>La IED y la Transferencia de Tecnología en México</i>	33
2.1 Introducción.....	33
2.2 Antecedentes Históricos.....	34
2.3 La Evolución de la IED en la apertura.....	44
2.4 Las Políticas Tecnológicas en México.....	48
2.5 Conclusiones.....	50
Capítulo III	
<i>Un Modelo Econométrico: La IED y la Transferencia de Tecnología</i>	52
3.1 Introducción.....	52
3.2 La Inversión Extranjera: Su efecto en las Economías Huéspedes.....	53

3.3 Los Spillovers en la Industria Mexicana.....	56
3.4 El Modelo Económico.....	59
3.5 Conclusiones.....	69
Capítulo IV	
<i>Conclusiones Generales</i>	71
Anexo	80
Bibliografía	85

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el proceso productivo de las empresas en países semi-industrializados ha dependido de su capacidad para absorber tecnología proveniente del exterior. Sin embargo no es claro que con ello, se genere un impulso innovador. En otras palabras, la transferencia de tecnología no necesariamente dio lugar a un desarrollo tecnológico posterior. El problema radica en que no estuvo presente la inversión en actividades de aprendizaje tecnológico entre las empresas. De ahí que las empresas avanzaran de manera lenta hacia la asimilación de la tecnología.

A finales de la década de los ochenta, la perspectiva sobre la industrialización y la competitividad, dio un vuelco. La apertura y la firma de tratados comerciales fueron algunos signos del cambio en la industrialización a seguir por México. Dentro de este nuevo enfoque, el impulso a las exportaciones conlleva grandes esfuerzos por parte de las empresas locales. Los últimos cambios en la estructura productiva nos permiten ver que en lo referente a la composición de la industria, ésta se encuentra concentrada en actividades que incorporan un bajo nivel tecnológico (Unger, K., 1990). Los esfuerzos, por otra parte de investigación y desarrollo de México son más bien pobres. En consecuencia la brecha tecnológica, entre los países que generan tecnología y los que no lo hacen, como el nuestro, ha aumentado. A pesar de que desde la década de los ochenta, se ha buscado un cambio en el esquema de la política económica, orientándola a la apertura de mercados, a incentivos hacia la competitividad provenientes de la apertura, y la firma de tratados internacionales, para que las presiones competitivas estimularan un proceso innovador en las empresas mexicanas.

La transferencia de tecnología es una de las vías, que siguen empresas, para mejorar su eficiencia. Sin embargo, ella por sí sola, no garantiza el avance hacia la competitividad y la innovación. Para ello, es necesario un proceso innovativo en el largo plazo, por lo que las empresas deben inducir actividades de aprendizaje

(Amsden, A. 1993, Capdevielle, M. 1990 y Micheli, J. 1993) que les permita que el contenido tecnológico sea asimilado y mejorado.

Los efectos que tiene la transferencia de tecnología sobre la productividad, han sido analizados por diversos autores con resultados diversos y a veces contradictorios (Unger K. 1990; Micheli, J. 1993 y Domínguez, L. y Brown, F. 1999). Surge por tanto, la necesidad de continuar analizando esta relación. La intención de este trabajo es continuar en esa dirección y proporcionar evidencia reciente sobre el tema.

La transferencia de tecnología, no sólo es la compra-venta de tecnología, se refiere también a la relación de intercambio que se establece entre empresas. Dependerá de las empresas que adquieren la tecnología, el efecto que ésta tenga sobre su desempeño. Por tanto, el papel del aprendizaje tecnológico, como forma de absorción de los conocimientos tecnológicos, tiene un papel fundamental en el éxito de la transferencia de tecnología (Romo Murillo, 2002).

Al interior de la industria nacional el éxito en el uso de transferencia tecnológica, tanto bienes de capital como equipos importados, depende principalmente de los procesos de aprendizaje del capital humano. En la medida que se observe dicho aprendizaje se adaptarán y mejorarán, productos y procesos logrando un beneficio orientado hacia la generación de innovación propia.

La transferencia de tecnología puede realizarse mediante diversos canales, entre ellos, la inversión extranjera directa destaca como generador de derramas tecnológicas que pueden incentivar el proceso innovador de las empresas nacionales. En otras palabras, la inversión extranjera directa puede crear condiciones en la industria para incrementar la productividad, a lo que se ha denominado efecto *spillover*¹. De aquí que es posible que exista una relación entre

¹ De acuerdo con Romo Murillo (2002), los *spillovers* son el resultado de las transferencias de conocimiento que resultan en incremento de la productividad, tienen su origen en la importación de tecnología. En la literatura se afirma que es el efecto positivo que tiene la Inversión extranjera directa en la productividad de las

la productividad y la presencia de la Inversión Extranjera Directa, que se deriva de la transferencia de tecnología, es decir, de la adaptación, asimilación y aprendizaje (investigación y desarrollo, la más común). Dichas actividades constituyen las capacidades tecnológicas que una empresa posee, y puede ser un factor fundamental para el desarrollo de un proceso de innovación propio (Unger, K. 1990) así como una mejora en la productividad. A su vez, el incremento en las capacidades tecnológicas (Dutrénit, G. 1994), debido a la asimilación de la tecnología y el efecto spillover, pueden disminuir la brecha tecnológica entre países.

Entre los objetivos de este estudio, se encuentra establecer el impacto de la transferencia de tecnología en la dinámica innovativa, tanto en las empresas nacionales como extranjeras. Así mismo, comprobar la relevancia de las capacidades tecnológicas, en el efecto spillover y su importancia sobre la productividad.

Con base en lo anterior, este estudio plantea como hipótesis, que la transferencia de tecnología, vía la participación de inversión extranjera directa en la industria mexicana, genera spillovers para los grupos que poseen capacidades tecnológicas elevadas, entendiendo por capacidades tecnológicas "la habilidad para adaptar y asimilar la tecnología importada del exterior para incorporarla al proceso productivo, estas capacidades incluyen habilidades, conocimiento, experiencia y vínculos institucionales y estructurales"². De manera que se espera que, dicha transferencia tenga un efecto positivo sobre la productividad y la innovación, como resultado del incremento en dichas capacidades. Los costos en los que las empresas incurren, durante y después de la realización de la transferencia de tecnología, pese a su importancia, quedan fuera de este estudio.

empresas locales. En otras palabras, los spillovers miden el impacto que tiene la transferencia de tecnología y la inversión extranjera directa sobre la productividad de las empresas locales. El estudio de este efecto se desarrolla detalladamente en el capítulo 3.

² Esta definición, es tomada de Bee Yan Aw y Geeta Batra (1998). Dicha referencia se encuentra en la bibliografía.

El presente estudio está dividido en cuatro apartados. En el primero, se presenta una breve reseña de la Teoría Evolucionista, sus fundamentos y su vinculación con la transferencia de tecnología. El segundo inciso establece algunos de los antecedentes de la transferencia y la inversión extranjera directa en México.

En el tercer capítulo se revisa la literatura sobre el efecto spillover para el caso de México, con la intención de proponer un modelo econométrico, el cual se detalla en el capítulo 3. Con información de la Encuesta Industrial Anual, se estima el modelo para las 48 ramas de la industria en el período 1994-2001. Los resultados de la estimación para el conjunto de las ramas, no muestran la existencia de un efecto spillover, pero cuando se hizo el ejercicio para las ramas con alto gasto en tecnología y capacidades tecnológicas³, se encontró la presencia de este efecto.

La productividad del trabajo, es la variable dependiente empleada en este estudio, y constituye el índice parcial de productividad más comúnmente utilizado en la literatura económica (Kokko, 1998; Brown y Domínguez, AÑO). Dado que la intención de este estudio es analizar el papel del aprendizaje sobre la tecnología tácita (conocimiento) y la innovación, en las empresas locales como resultado del efecto spillover, la utilización de la PT, en lugar de la PTF arroja luces sobre el fenómeno. Evidentemente para trabajos posteriores sería conveniente llevar a cabo una investigación con la PTF como variable dependiente y comparar sus resultados. Esta discusión está fuera de los límites de este trabajo.

Por último, fue evidente que en el grupo de las empresas nacionales, la transferencia de tecnología es el principal determinante de la productividad del trabajo. Estos resultados verifican las hipótesis del trabajo.

Finalmente se presentan las conclusiones de toda la investigación en el último capítulo, además de las líneas de investigación y limitantes que este estudio presenta.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 INTRODUCCIÓN

Generalmente se observa en la literatura, que en los países semi-industrializados, ante su imposibilidad de generar tecnología propia, han utilizado como recurso su capacidad para absorber la tecnología proveniente del exterior y generada en los países industrializados (entre otros flujos tecnológicos). Sin embargo, este proceso no siempre generó un impulso innovador. Es decir, no se pasó a un desarrollo tecnológico que propiciara un proceso innovador. Debido a que no estuvo presente la inversión en actividades de aprendizaje tecnológico entre las empresas. De ahí que, en México éstas avanzaron de manera lenta hacia la asimilación de la tecnología. Debe recordarse que tras la industrialización por sustitución de importaciones, y ante el inminente proceso de apertura, México carecía de cadenas productivas que le permitieran el fortalecimiento de su dinámica productiva.

La estructura productiva de México, en lo relativo a la composición de la industria, se encuentra concentrada en actividades y procesos que incorporan un bajo nivel tecnológico (Unger, K., 1990), es decir que los procesos realizados hasta entonces, no fomentaban el desarrollo de las capacidades innovadoras. Los esfuerzos de investigación y desarrollo de México son más bien pobres. En consecuencia la brecha tecnológica, entre los países que generan tecnología y el nuestro, ha aumentado. A pesar de que desde la década de los ochenta, se ha buscado un cambio en el esquema de la política económica, orientándola a la apertura de mercados.

³ La Clasificación de las ramas se realizó con base en el gasto en tecnología realizado, que a diferencia de las importaciones, da cuenta del flujo de tecnología realizado por industria.

Se ha perseguido incentivar, a través de la competitividad proveniente de la apertura, la propensión a innovar. Así pues, mediante la firma de tratados internacionales, se generaron nuevas presiones competitivas para las capacidades nacionales resultado de la apertura de mercados en México. Surgió por tanto la necesidad de incentivar la competitividad a través de un proceso innovador, originado por la transferencia de tecnología.

Por tanto, la orientación manifestada por la política a seguir, fue la desregulación de la transferencia de tecnología y la inversión extranjera directa, desde la década de los noventa. Aunque la transferencia tecnológica sin duda tiene un papel importante en la productividad de las empresas en México, en el nuevo contexto de apertura vigente, a la fecha existe poca evidencia del impacto de ésta sobre la productividad de las empresas mexicanas.

La evidencia de otros países muestra que es necesario para que la Transferencia de tecnología tenga éxito, que se acompañe a ésta, de aprendizaje tecnológico, (Amsden, A. 1993, Capdevielle, M. 1990 y Micheli, J. 1993) permitiendo que el contenido tecnológico sea asimilado y mejorado.

Para el análisis teórico del impacto de la transferencia de tecnología en las empresas se consideró pertinente tomar de la Teoría Evolucionista, algunos de sus elementos, los cuales son presentados en el siguiente inciso.

1.2 LA TEORÍA EVOLUCIONISTA

La corriente evolucionista de la economía está ligada al concepto de evolución de las especies. De acuerdo con Spencer: (1945) "La evolución es una integración de materia acompañada de una disipación del movimiento, durante la cual tanto la materia como el movimiento aún no disipado pasan de una homogeneidad indefinida e incoherente a una heterogeneidad definida y coherente". Así pues la evolución debe ser vista como fundamental en la explicación de las adaptaciones,

resultado del uso y desuso de sus partes y funciones esto es, tanto por la posibilidad de legar a las siguientes generaciones las características adquiridas como por los efectos producidos por el ambiente (Lamarck, 1815). Así pues, para este autor, la adaptación al medio, el llamado "aprendizaje" fue visto como fundamental para la creación de una nueva especie, resultado de la evolución de una anterior, que vino a ser "sustituida".

Desde la perspectiva económica, se aborda la evolución de las unidades productivas observando si éstas responden a ciertos procesos de adaptación y supervivencia. La concepción evolucionista se centra en los cambios y, dentro de éstos, subraya el papel contemporáneo de la innovación tecnológica. El pensamiento evolucionista se inspira en la tradición de la economía de los clásicos al retomar los objetivos sociales del empleo y bienestar social. Así mismo, se plantea la búsqueda de una explicación endógena de la innovación, lo que implica una economía del cambio tecnológico.

La teoría evolutiva considera un número ilimitado de técnicas que corresponden a la frontera tecnológica, y la acumulatividad de avances tecnológicos y cambios en técnicas como resultado de procesos de innovación, imitación y difusión. Por otra parte, se considera que la tecnología no está codificada plenamente y destaca la importancia de la acumulación de capacidades tecnológicas y la realización de actividades de aprendizaje por parte de la empresa para generar el cambio técnico.

De esta manera se considera el cambio tecnológico como un proceso de aprendizaje dinámico a lo largo del tiempo, mediante el cual se adquieren capacidades innovativas. A la teoría del comercio internacional se agregan conceptos como las brechas tecnológicas entre países. Se establece, por otra parte que las ganancias se originan, particularmente, con el cambio tecnológico en la producción y la innovación en los productos (Lagos, I. 2002).

La Teoría Evolucionista se inspira en la Teoría Shumpeteriana que destaca las fuerzas endógenas que ocasionan la evolución económica y los cambios cualitativos en el proceso esencial de acumulación. Schumpeter (1934, 1939 y 1942), es el primero en criticar el determinismo estático de la economía neoclásica, pues el cambio tecnológico y la eficacia del empresario, como agente innovador, desempeñan un papel central en el desarrollo económico.

El impulso que mantiene el capitalismo en movimiento proviene de los nacientes bienes de consumo, métodos de producción y transporte, mercados y modos de organización industrial que crea la empresa capitalista. Tales cambios ilustran un proceso de mutación industrial que revoluciona de modo permanente las estructuras económicas desde adentro, destruyendo las viejas maneras y creando nuevas.

Las estructuras económicas evolucionan, de manera constante en lo que Schumpeter denomina mutación industrial, que consiste en destruir las viejas maneras de producción para dar paso a nuevos caminos dando así relevancia al papel dinámico de la tecnología, en los procesos de organización industrial. Esta noción de la "destrucción creativa" es el objetivo intrínseco del capitalismo.

Finalmente la innovación y sus efectos tienen en Schumpeter un papel central en el desarrollo económico, al ocasionar una serie de cambios constantes en la estructura económica y social.

A diferencia del enfoque evolucionista, en la Teoría Neoclásica, la innovación asume una visión simplista de la tecnología, concibiéndola como un parámetro más de la función de producción, con un carácter estático, exógeno a la empresa y una distribución uniforme entre las entidades.

La Teoría Neoclásica, emplea el concepto de función de producción, para indicar la cantidad máxima de producto que se puede obtener con un conjunto de

insumos determinado, dada la tecnología. De esta manera la función de producción es un catálogo de posibilidades de producción (Ferguson, C; 1974).

La tecnología es considerada como un elemento dado y exógeno en su estructura analítica, y es definida como el conjunto de todos los posibles métodos de producción técnicamente eficientes, para cualquier nivel de producción y dotación de recursos existentes. Entonces puede ser entendida como la "información" de la que dispone el empresario para combinar factores productivos, pensando así, un cambio en la tecnología significa un desplazamiento de la función de producción.

Dentro de la Teoría Neoclásica el cambio técnico se interpreta como un desplazamiento de la función de producción, asociado a las variaciones de la productividad que no pueden ser explicadas por el uso de una mayor cantidad de factores, suponiendo la calidad y precios de los mismos como inalterable.

Mientras que para los Evolucionistas la tecnología es vista como un concepto dinámico, que no se restringe de manera exclusiva a la técnica y el "objeto" tecnológico. La tecnología inserta tanto elementos tangibles como intangibles, por lo que sería un error considerar como lo hace la Teoría Neoclásica.

Nelson y Winter (1982), critican el tratamiento neoclásico de la información y el conocimiento, recalcando en particular el conocimiento tecnológico, como imperfecto y acumulable.

La concepción evolucionista del cambio económico considera la innovación como el factor explicativo fundamental del desarrollo, que es endógenamente determinado por la conducta de agentes heterogéneos con una capacidad de aprendizaje desigual en función del ambiente y de su propia naturaleza.

El elemento básico de la capacidad está en las habilidades individuales, y en la interacción y cooperación entre un grupo de individuos, que no son reproducibles. Así pues el conocimiento tácito no puede reducirse a información como lo intentan

los neoclásicos, porque corresponde a un ambiente y unas rutinas que no son fácilmente transmitidas de manera codificada.

La Teoría Evolucionista reconoce la existencia de diferencias entre las empresas en términos de capacidades tecnológicas y pone de manifiesto una gran heterogeneidad innovadora, caracterizada por la diversidad entre sectores y entre las mismas empresas, lo que da origen a los denominados patrones de innovación (Nelson y Winter, 1982; Dosi, 1982). La heterogeneidad innovadora genera las denominadas brechas tecnológicas entre aquellos que crean la tecnología y aquellos que únicamente la compran.

Nelson y Winter (1982), proponen los microfundamentos de la teoría del cambio económico acumulativo, en la que la actividad innovadora es un elemento central. En este enfoque cobra particular importancia la naturaleza del conocimiento, tácito e imperfecto, así como la conducta no optimizadora de los agentes productivos y el fenómeno del aprendizaje en el ámbito de los individuos y las organizaciones.

A nivel de la empresa, se reconoce que en el proceso productivo, los actos rutinarios dentro del mismo, acumulan conocimiento y capacidades que generan una memoria organizacional de la empresa que asume características funcionales relativamente duraderas. Dicho proceso no es inmediato, por ello, es necesario recorrer curvas de aprendizaje que son desarrolladas a la par del proceso productivo (*learning by doing*).

Una parte del conocimiento es tácita, es decir no explícita, pues se conoce más de lo que se puede transmitir, tanto en lo relativo al conocimiento (científico, técnico y tecnológico), como a la capacidad organizacional (Nelson y Winter, 1982). La transmisión del conocimiento se hace de manera gradual pues requiere conocimientos y capacidades previas para lograr una asimilación total de las mismas tanto físicas como intangibles (Pérez, 1989), para así evolucionar dicha capacidad, a través de un aprendizaje. Pérez establece que, independientemente

de la cantidad de conocimiento disponible, la capacidad de aprovecharlo estará dada en gran medida por la adaptabilidad y creatividad institucional del país y de las empresas dentro de éste.

La Teoría Evolucionista del cambio técnico considera tres conceptos básicos: trayectoria tecnológica, paradigma tecnoeconómico y sistema nacional de innovación. La trayectoria tecnológica se refiere a la evolución de la tecnología. Se distingue una primera fase, en la que el conocimiento se encuentra disponible; en una segunda fase, el conocimiento se privatiza convirtiéndose en una barrera a la entrada de nuevas empresas, y en una última fase, de madurez con rendimientos decrecientes, el conocimiento vuelve a ser accesible por medio de relaciones institucionales diversas. (Corona, L. 2002).

El concepto de paradigma tecnoeconómico alude a los sistemas tecnológicos que tienen por función conformar el aparato productivo (Pérez, C. 1989). Un nuevo paradigma tecnoeconómico surge cuando influye en la misma dirección del aparato productivo, mediante tecnologías que revitalizan las industrias maduras y tradicionales y crean nuevas ramas. Así pues, cuando la difusión de un nuevo paradigma, mejora las perspectivas de desarrollo, se abre una ventana de oportunidad (Pérez, 1989). Mientras que de acuerdo con Dosi, el paradigma tecnoeconómico, es entendido como un parámetro para la solución de problemas tecnológicos determinados con base a principios en tecnologías específicas.

El Sistema Nacional de Innovación lo constituye la red formada por agentes, instituciones, articulaciones y prácticas sociales vinculados a la actividad innovadora en el interior de las naciones (Dutrénit, G., 1994). Éste constituye el entorno institucional en que ocurren los procesos de aprendizaje y desarrollo tecnológico. Más adelante, se describe brevemente el entorno que el SNI abarca, sus funciones y alcances.

La demanda de tecnología cambia a medida en que cada país alcanza un grado más alto de desarrollo tecnológico y económico. De manera que los canales formales de transferencia de tecnología prevalecen conforme avanza el proceso de industrialización y de apertura comercial, momento en el que las actividades de Investigación y Desarrollo y las licencias se vuelven más importantes que la compra de maquinaria y otras modalidades informales de transferencia.

Así pues, los cambios internacionales en materia de generación y transferencia de tecnología afectan de manera sensible los sistemas nacionales de innovación de los países en desarrollo, hasta ahora muy dependientes de la tecnología externa. Los flujos tecnológicos cambiarán en la medida en que evolucione la capacidad de absorción y generación de tecnología en los países receptores.

La Transferencia de Tecnología, es una forma de reducir las brechas tecnológicas entre países desarrollados y aquellos en desarrollo. Pero los resultados dependerán de las actividades que se generen en torno de ésta, del aprendizaje tecnológico.

La dificultad para entender el aprendizaje tecnológico radica en que generalmente la visión del problema se enfoca al objetivo del aprendizaje, privilegiando factores como la complejidad de la operación de la maquinaria en relación con la baja calificación de la mano de obra, en vez de analizar los mecanismos por los cuales la mano de obra desarrolla procesos de aprendizaje. Lo anterior puede conducir a la generación de un proceso innovador, siempre y cuando a su alrededor se generen actividades de aprendizaje vinculado con la interacción entre el usuario y el proveedor de tecnología, de manera que éstos, cobran un papel activo como fuente de innovación (Lundvall, 1992). Se dice entonces que la capacidad de aprender se basará en el propio proceso laboral.

El carácter colectivo del aprendizaje, se refleja en la manera como circulan los conocimientos y la experiencia entre el personal de una empresa, pero también en

aquellos elementos externos a esta (proveedores, asistencia técnica, etc.), y que hacen de la transferencia un proceso productivo. De modo que para que exista una transferencia de tecnología, esta debe apoyarse en un mecanismo de intercambio constante de conocimiento.

Así pues, de acuerdo con Gabriela Dutrénit (2000), es importante comprender que en los países en desarrollo, el éxito en el uso de las capacidades tecnológicas importadas *dependerá* que sean entendidas como la habilidad para usar eficientemente el conocimiento tecnológico; para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes; así como también la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos.

Para la empresa el aprendizaje tecnológico será la pieza clave, por medio de la cual, logra experiencia que posteriormente podrá emplear para obtener nuevos resultados. El aprendizaje tecnológico, es decir los modos en que se percibe la información del entorno, en el que se genera las negociaciones de tecnologías, y en el que se da el control operativo de las tecnologías (Villavicencio, D. y Arvanitis, R., 1994), es determinante para entender el proceso de transferencia de tecnología, y lo que este conlleva.

El aprendizaje tecnológico es un proceso acumulativo con mecanismos de interacción y de regulación tácitos (Lall, S. 1992), de manera que el conocimiento es el resultado de la continua interacción entre actores sociales externos a la empresa y la propia empresa tanto en los procesos como en la empresa en su conjunto (Villavicencio, D. y Arvanitis, R., 1994), es pues un mecanismo que resuelve el posible conflicto entre la organización y la innovación (Alter, 1993).

Por tanto, existen condiciones previas para la Transferencia de Tecnología sin las cuales ésta sería un mero desplazamiento de maquinarias y equipos con pocas posibilidades de integración exitosa en el aparato productivo nacional. Es claro que las empresas receptoras de tecnologías deben pasar por un proceso de

aprendizaje y particularmente un aprendizaje abierto al exterior. La empresa debe asimismo tomar en cuenta que la tecnología (sea un equipo particular, una cadena productiva o un modo de organizar el proceso productivo) vive gracias a un proceso permanente donde se movilizan los conocimientos y las experiencias de los trabajadores, técnicos e ingenieros.

Durante el desarrollo del presente trabajo, se debe tener en claro que la tecnología juega un papel central en el proceso de desarrollo industrial a seguir, debido a que el desarrollo industrial es una consecuencia de la transformación estructural dentro del sector manufacturero.

Por capacidades tecnológicas debemos entender habilidades (técnicas, gerenciales y organizacionales) necesarias para las empresas, en la tarea de instalar una planta, utilizarla eficientemente y mejorar y expandirla continuamente, así como desarrollar nuevos productos y procesos.

En este contexto, por tecnología nos referimos a la colección de procesos físicos que transforman insumos en bienes, a los arreglos organizacionales para llevar a cabo las transformaciones. Por otra parte como Esfuerzo Tecnológico debemos entender el uso de la información tecnológica y a acumular el conocimiento tecnológico para escoger, asimilar, adaptar o crear tecnología (Bell, 1984).

Bell y Pavitt (1993) establecen una distinción entre capacidad de producción y capacidad tecnológica, donde la primera involucra al equipo, producto e insumos especificados así como sistemas organizacionales. Por Capacidades tecnológicas, debemos comprender los recursos específicos necesario para generar y controlar el cambio técnico, principalmente habilidades, conocimiento, experiencia y estructuras institucionales (Romo Murillo, 2002).

Dentro de la dinámica innovadora que surge en torno al Sistema Nacional de Innovación, la tecnología juega un papel preponderante. En el siguiente apartado,

se analizan algunos de los aspectos relevantes sobre la tecnología dentro de la teoría evolucionista.

1.2.1 LA TECNOLOGÍA EN EL ENFOQUE EVOLUCIONISTA

En esta perspectiva dinámica de la tecnología, ésta no se restringe de manera exclusiva a la técnica y el "objeto" tecnológico. Algunos autores han trabajado la idea de que la tecnología inserta tanto elementos tangibles como intangibles, por lo que sería un error considerar de manera aislada los factores materiales de la tecnología dejando de lado el aprendizaje mismo.

La tecnología es un factor clave de la competitividad de las empresas y del crecimiento económico de los países. La producción es cada vez más intensiva en conocimiento debido a la aparición y la expansión de industrias basadas en la información y la difusión de las nuevas tecnologías de procesos. Se incorpora a la tecnología como factor que contribuye al crecimiento económico, considerando que el conocimiento es un agente más de la producción, igual que el capital y el trabajo. De acuerdo con esta concepción, las inversiones del pasado y la acumulación del conocimiento abren las posibilidades de un círculo virtuoso en que la inversión estimula el conocimiento y viceversa. De manera opuesta el elemento que podría actuar como limitante, es la falta de inversión en el capital humano y no en el físico. La tecnología es pues, un bien crítico para la productividad y por ende para la producción, la competitividad y el crecimiento a largo plazo.

Es difícil delimitar y cuantificar la actividad innovadora, debido a que esta incluye las inversiones en bienes tanto materiales como intangibles. Estos últimos se relacionan con el desarrollo de nuevas transferencias de tecnologías (licencias de tecnologías, otras formas de adquisición, diseño, ingeniería) y capacidades (gasto en ID) y la explotación adecuada de la capacidad física (entrenamiento, información, aprendizaje y organización). Las limitantes a este respecto surgen

tras el cambio en la legislación, sobre el trato a la Transferencia de Tecnología, que no permite la distinción entre sus diversos canales de realización. En este estudio, como se verá en el capítulo 3, la transferencia de tecnología corresponde al gasto en tecnología, mientras que la actividad innovadora además del aumento de las capacidades tecnológicas serán medidos a través del gasto en investigación y desarrollo.

La innovación, el cambio y la difusión tecnológica constituyen una condición fundamental para el desarrollo de toda empresa y país que tenga por objetivo la inserción y permanencia en la economía internacional. Por lo anterior, se busca profundizar en el desarrollo de una nueva concepción de tecnología y los procesos de producción, cuya argumentación parte del ámbito microeconómico hacia el macroeconómico. En esta perspectiva el cambio tecnológico debe ser visto de manera endógena.

Se considera que la tecnología es endógena, diferenciada, tácita y acumulable, y por lo general, se genera en la empresa. La elección de técnicas es discrecional y no óptima, dada la imposibilidad de prever la naturaleza y la probabilidad de todos los desarrollos tecnológicos y de mercado posibles.

Respecto a la difusión internacional de la tecnología, la mayoría de los modelos de brecha tecnológica se centra en el elemento decisivo del tiempo en la innovación y la imitación en el extranjero, como el factor que revierte el comercio, polarizando el ingreso. La tecnología no es un bien del que se puede disponer gratuita, instantánea y universalmente, sino que hay ventajas considerables en ser el primero, elemento que constituirá el incentivo a adquirir la tecnología en la mejor situación posible.

Un elemento adicional sobre la difusión de la tecnología lo constituye el llamado Sistema Nacional de Innovación, que constituye la red mediante la cual se

transmiten los desarrollos tecnológicos que se van generando. En el siguiente apartado se desarrollan algunos aspectos relevantes del mismo.

1.3 EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN

El enfoque evolutivo del cambio tecnológico sugiere que la dinámica innovadora depende más de los procesos de aprendizaje tecnológico que de los recursos. Dichos procesos de aprendizaje tienen un carácter acumulativo, sistémico e idiosincrático.

Este enfoque identifica a la empresa como el lugar donde se materializa la acumulación tecnológica, y al entorno institucional nacional como el espacio donde se crea una serie de externalidades dinámicas positivas. En este sentido, se destaca la necesidad de articular los niveles microeconómico, mesoeconómico y macroeconómico en el estudio del proceso de acumulación tecnológica.

El sistema nacional de innovación se construye a partir de considerar los agentes y las relaciones institucionales para la innovación. Se reformula el concepto del empresario innovador aislado, de la época schumpeteriana, al considerar un enjambre complejo de relaciones institucionales. Así pues, el Sistema Nacional de Innovación, engloba el nivel mesoeconómico del proceso innovador, dicho nivel está constituido por: empresas⁴, centros de investigación y desarrollo, privados y públicos, universidades, empresas de consultoría, mecanismos de financiamiento, entre otros. Es decir, un sistema de innovación implica la creación de una red que interrelaciona a los agentes con el fin de que interactúen en la búsqueda de un marco institucional propicio para la innovación.

El Sistema Nacional de Innovación es pues, el conjunto de redes en el que las instituciones (empresas, centros de investigación y desarrollo, privados y

⁴ Las Empresas nacionales, forman parte del SNI, de manera que estas articulan la dinámica tecnológica entre los conocimientos y avances tecnológicos nacionales (en el marco del SNI) y extranjeros (tras la realización de Transferencia de Tecnología) y su posterior circulación.

públicos, universidades, empresas de consultoría, mecanismos financieros y prácticas sociales vinculadas a la actividad innovadora en el interior de la empresa) determinan el desempeño innovador de las empresas locales (Unger, K. 2000). Es en la actividad innovadora de los procesos cuando las empresas dominan y ponen en práctica los diseños de productos y los procesos industriales, en busca de mejorar su desempeño, satisfacer a sus clientes y mejorar posición en el mercado. El Sistema Nacional de Innovación, es el entorno institucional en que se generan los procesos de aprendizaje encaminados a elevar la productividad.

Es decir, un sistema de innovación implica la creación de una amplia red que relaciona a los agentes con el fin de que interactúen en la búsqueda de un marco institucional propicio para la innovación.

El concepto de "Sistema Nacional de Innovación", acuñado por algunos exponentes de la llamada escuela "neoschumpeteriana" o "evolucionista" sobre el cambio tecnológico (Corona, L, 2002), busca reflejar el carácter sistémico o interactivo que asiste a los procesos de progreso tecnológico al nivel país. (Unger, 1996)

Ahora bien, el mercado por sí sólo no crea ese complejo entramado de relaciones de cooperación, de canales, códigos y flujos de información entre distintos agentes económicos y sociales. Más allá del estímulo primario que brinda el mercado, las dinámicas de cambio tecnológico precisan de un entorno institucional apropiado. El concepto de "Sistema Nacional de Innovación", refleja esta prelación del marco institucional, trata precisamente de caracterizar al conjunto de agentes e instituciones vinculados a la actividad innovadora y a las articulaciones que se establecen entre los mismos en el interior de cada país. (Lundvall y Jonson, 1994).

De acuerdo con Nelson y Winter el sistema nacional de innovación (SNI) implica un grado cultural e institucional, que debe ser entendido como resultado de un

proceso evolutivo que se alcanza mediante modos organizacionales, hábitos y rutinas.

El Sistema Nacional de Innovación es, el instrumental con el que se cuenta para la generación de innovación, la sustancia vendrá de la adquisición de tecnología, que en el caso de los países rezagados en su desarrollo tecnológico necesariamente provendrá del exterior, por ejemplo, en forma de la denominada Transferencia de Tecnología. Así pues una vez que ésta ha sido adquirida en cualquiera de sus formas (compra de bienes de capital, licencias, patentes, asistencia técnica, coinversión, etc.), será a través del Sistema Nacional de Innovación, la absorción de los procesos de adaptación que habrán de derivar en la ulterior asimilación de la tecnología para dar paso así a la innovación como tal, dentro del marco del sistema mismo. Se abundará ahora sobre la transferencia de tecnología de manera particular, dentro de éste sistema.

1.4 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

En la actualidad son múltiples los enfoques que intentan analizar la transferencia de tecnología desde diversas ópticas: la asimilación, adaptación, interacción, aprendizaje, etc. Ese cambio es resultado de los movimientos de reestructuración mundial que han llevado a la Transferencia de Tecnología a evolucionar de manera que ésta no puede realizarse en los mismos términos en los que se efectuaba. Esto es así debido a que las corrientes de tecnología son mayores en volumen, los mercados ofrecen menos trabas, los contratos son más complejos. Pero las tecnologías tampoco son las mismas, estamos ante tecnologías que han sido potenciadas, y ofrecen rendimientos diferentes. Mientras que en los años setenta se pensaba que la adquisición de tecnologías maduras no procuraban un decremento de la brecha tecnológica que separaba a aquellos que proveían la tecnología, de aquellos que la compraban.

La mayoría de los estudios relacionados con la transferencia de tecnología dan cuenta de esta actividad de países desarrollados hacia aquellos en vías de desarrollo. Resulta lógico, que las corrientes de intercambio internacional observen dicha dirección, debido a la baja capacidad de generación y acumulación de conocimiento tecnológico, la mala calidad de la producción, los bajos niveles de utilización de nueva tecnología, la incapacidad de repararla, que se da en los países no desarrollados.

La Transferencia de Tecnología, se refiere a la relación de intercambio que se establece tanto entre empresas de países diferentes, como entre empresas de un mismo país. Esta actividad se establece ya sea en forma de contratos de compra-venta entre dos empresas diferentes; mediante la implantación de nueva tecnología que una casa matriz decide implantar en una filial; a relaciones de asistencia tecnológica entre un usuario y su proveedor como a contratos de actividades productivas y comerciales desarrolladas en común (joint-venture).

El proceso mismo de la transferencia consiste en la relación y la dinámica que alrededor de ella se genera. Es de destacar que la transferencia de tecnología es un problema de adquisición pero ante todo es un problema de aprendizaje y apropiación (Villavicencio, D. y Arvanitis, R., 1994).

La transferencia de tecnología comprende diversos ámbitos que no se limitan a un contrato de compra-venta de un equipo o de un paquete tecnológico. Si bien el contrato designa el acto de la transferencia, las condiciones en las cuales se toma la decisión sobre la selección de tecnología, en la que habrá de operar la transferencia, habrán de estar en concordancia con el entorno y características internas de la empresa, es decir la transferencia habrá de articularse con la tecnología previamente existente en la empresa Huchet (1993).

“La transferencia de tecnología desempeña un papel central dentro de los sistemas nacionales de innovación, que tienen un elevado componente de

tecnologías importadas. Un elemento clave en las estrategias tecnológicas de los países en desarrollo es la adquisición eficiente de tecnología y su adaptación a las condiciones específicas de la nación receptora".⁵

Los estudios recientes sobre la Transferencia de Tecnología (Cimoli, 1994; Jonson y Lundvall, 1994; Dutrénit, 2000; Unger, 2000; Cimoli, 2000) han procurado explicar la relación existente entre los flujos de tecnología y las características de los sistemas nacionales de innovación, de manera especial las capacidades y políticas para la absorción de tecnologías transferidas.

Entre los rasgos principales de la competencia basada en la innovación se tiene el acortamiento del ciclo de vida de los productos, particularmente en las industrias intensivas en conocimientos, acortando al vida de cada generación de innovaciones, por lo que los gastos en este rubro se han incrementado resultado de la intensificación del proceso.

1.4.1 MODALIDADES Y MECANISMOS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

De acuerdo con Wionczek (1971), la transferencia de tecnología entre países, sus modalidades y mecanismos de transmisión tecnológica suelen clasificarse desde el punto de vista funcional o desde el contractual.

De acuerdo con el criterio funcional, suelen distinguirse las siguientes categorías de conocimientos técnicos que son objeto de transferencia de tecnología:

- Estudios de factibilidad
- Estudios para determinar la escala de las tecnologías disponibles
- Diseño de la ingeniería de nuevas instalaciones productivas
- Construcción de la planta e instalación del equipo

⁵Dahlman C. Y R. Nelson, *Social Absorption Capability, National Innovations Systems and Economic Development*. 1993.

- Selección de la tecnología del proceso
- Provisión de asistencia técnica en el manejo, operación y comercialización
- Estudio sobre posibles mejoras de la eficiencia de procesos, mediante innovaciones menores.

Por su parte, el criterio contractual ofrece variantes de la transferencia de tecnología, como son:

- Acuerdos sobre diseño y construcción, que proporcionan conocimientos técnicos y administrativos.
- Acuerdos sobre concesiones de licencias, comúnmente conocidos como Licencias, en cuya virtud la empresa que transmite la tecnología, otorga a la empresa concesionaria ciertos derechos para utilizar patentes, marcas comerciales o innovaciones, procedimientos y técnicas no patentados, en relación con la fabricación y venta de productos por la concesionaria en mercados determinados.
- Acuerdos sobre servicios técnicos, conforme a los cuales una empresa proporciona información y servicios de asesoría a una empresa afiliada o independiente, establecida en otro país.
- Contratos de administración, conforme a los cuales se concede a una empresa extranjera, independiente o afiliada el control operacional de una empresa (o de una fase de sus actividades).
- Contratos para la explotación de recursos minerales, celebrados entre empresas extranjeras y los gobiernos de países en desarrollo o sus entidades, en cuya virtud, las empresas extranjeras proporcionan los conocimientos técnicos necesarios, para la explotación de los recursos minerales locales.

En México, tras el último cambio en la legislación sobre la transferencia de tecnología (tema que se desarrolla en el capítulo 2), se ha generado la imposibilidad de observar cuales son los canales de transferencia más usados, así

como su evolución, debido a que ahora no se realiza una desagregación al respecto.

En el caso de las empresas transnacionales, el centro de decisión tecnológica y la fuente principal de la tecnología usada por la filial, pertenece a la casa matriz, por lo que las decisiones tecnológicas se adoptan en función de la estrategia global de la rentabilidad de todo el sistema transnacional y no en función de las necesidades y la rentabilidad de la nueva filial en el extranjero, e incluso de las necesidades y carencias propias del país donde se instala la misma. En estos casos, la matriz no se interesa por la adaptación de la tecnología a la proporción de factores que caracteriza el país receptor o a los insumos físicos disponibles en el país receptor, (Wionczek, M. 1971), debido a que la matriz es la fuente principal de dichos insumos físicos.

Es precisamente la empresa nacional la que tiene problemas en la búsqueda de tecnología en el exterior. Son muy escasos los conocimientos de las diversas tecnologías que puede aplicar y disponer en el mercado internacional. Aunque la idea es mejorar su posición competitiva frente a otras empresas en el mismo sector, la empresa no está en condiciones de averiguar la eficacia relativa de las tecnologías que ya se han utilizado en el país, por la falta de información. Por otro lado, no cuenta con la asistencia técnica del gobierno, sobre cómo negociar la adquisición de insumos tecnológicos en el exterior. Por lo tanto, las decisiones en materia tecnológica tomadas por las empresas nacionales, no siempre se dan sobre base informada y efectiva.

El acceso que las empresas nacionales pueden tener a tecnologías extranjeras, se logra mediante la compra de las mismas, a través de la transferencia de tecnología. Las cadenas que se forman entre proveedores y compradores, en dicha transferencia, conforman la dirección en que el desarrollo tecnológico se desplegará en áreas como acceso a mercados, adquisición de capacidades, distribución de ganancias, factibilidad de asistencia técnica, etc. (Humphrey y

Schmitz, 2001). En el siguiente inciso, se describen brevemente algunas formas de transferencia de tecnología frecuentemente usadas.

1.4.2 PRINCIPALES FUENTES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

El origen de la tecnología usada por el sector industrial en México es, en gran medida de Estados Unidos, no solamente como resultado de la cercanía de este país y del efecto-demostración de su alto nivel de tecnologías⁶. Sino de factores tales como el papel preponderante de la inversión norteamericana privada en México, las relaciones tradicionalmente muy estrechas entre los empresarios mexicanos y los exportadores norteamericanos de bienes de capital y equipo, y la creciente dependencia del sector paraestatal respecto de las instituciones financieras norteamericanas tanto públicas como privadas.

El problema decisivo no es, el origen geográfico de la tecnología, evidentemente, sino el grado de adaptación que alcanzará la misma, dadas las condiciones locales. Lo anterior determina que la transferencia de tecnología vaya más allá de la simple compra de un paquete tecnológico, y constituya el origen de un desarrollo tecnológico propio ulterior. La asimilación de tecnología, de llevarse a cabo, tendría un efecto en cadena tras la transferencia de tecnología las actividades de asimilación y adaptación (y por ende la creación de un gasto en Investigación y Desarrollo) traería consigo un efecto innovador que se traduciría en derramas tecnológicas (spillovers) hacia las empresas locales, con una esperada reducción en la brecha tecnológica entre empresas locales y aquellas proveedoras de tecnología, como resultado del incremento en la productividad.

Entre las categorías generales de adaptación de tecnología importada se distinguen, con base en Wionczek (1971):

⁶ El efecto demostración es un tipo de Spillover que consiste en la asimilación e imitación de la tecnología importada, en aras de adaptar la misma, este tipo de derrama de acuerdo con lo que se propone en este trabajo puede generar un Spillover de Productividad (Romo Murillo, 2002). Se desarrollará más este tema en el capítulo 3 para el caso de México mediante la realización de un modelo econométrico.

1. Adaptación a la Proporción de Factores. Dicha adaptación es muy distinta en los países industriales y en los subdesarrollados, de manera que casi todas las tecnologías originadas en los países avanzados tienen al ahorro del factor en ellos escaso (mano de obra), hecho que dista mucho de la realidad vigente en países como México.
2. Adaptación al Tamaño del mercado. Lo anterior en busca de evitar la subocupación de la capacidad instalada, como consecuencia del descuido en la adaptación del diseño tecnológico a las dimensiones del mercado.
3. Adaptación a la disponibilidad de los insumos físicos nacionales. En México este tipo de adaptación se difundió ampliamente, resultado de la política general de sustitución de las importaciones y, en particular, de los "programas de fabricación", que buscaban la incorporación de insumos nacionales en la fabricación de bienes de consumo duradero. Este tipo de adaptación, pese a los esfuerzos realizados, se ve frenado por las importaciones.

Las actitudes y tendencias analizadas parecen reducir a los países en desarrollo la posibilidad de un rápido y exitoso proceso de apropiación, sobre la base de la adquisición e imitación de tecnologías extranjeras. Si el acceso al conocimiento científico es problemático, sería importante integrar la transferencia de tecnología con esfuerzos tecnológicos endógenos (Romo Murillo, 2002), que pudieran generar un efecto spillover.

Los estudios sobre innovación e industrialización efectuados en países desarrollados y en desarrollo arrojan cierta luz sobre las diferencias sectoriales en el proceso de cambio técnico y las repercusiones de las etapas del proceso de industrialización en las modalidades y los contenidos de la transferencia de tecnología.

Por un lado, Dosi (1982) y Pavitt (1984) proveen una taxonomía útil para explicar los principales canales de transferencia de tecnología y difusión en los sectores.

Los "dominados por el proveedor" son los receptores de tecnología por canales informales (maquinaria y equipo) y tienen acceso a tecnologías de punta en la medida en que dispongan de recursos financieros suficientes. En contraste, los "sectores de escala intensiva" y los "intensivos en ciencia" en que son críticos los esfuerzos en actividades de Investigación y Desarrollo, dependen de transferencias más formales (licencias, coinversiones) y están sujetos a oportunidades y restricciones que surgen de las tendencias antes descritas.

Por otra parte, los citados estudios demuestran que la demanda de tecnología varía de acuerdo con las etapas por las que transitan las empresas y la industria. En la etapa inicial se trata casi siempre de tecnologías "maduras" que las empresas de los países en desarrollo incorporan por canales de transferencia sin participación de capital, como son la importación de maquinaria y equipo, asistencia técnica, etc. Aún cuando en esa primera fase predominan los mecanismos informales, las tecnologías se deben adquirir mediante canales más formales.

De acuerdo con Perrin (1993), una buena parte de la tecnología la constituye la propia información, por lo que es necesario tener en consideración los canales y mecanismos que permiten que este elemento fluya. Por otra parte sabemos que la tecnología es complementada con habilidades, experiencias, saberes y conocimiento del que sólo los actores del proceso productivo son portadores, de manera que esta información, muestra una trascendencia intrínseca del uso de la tecnología, formando así un factor generador de innovación.

La tecnología puede ser transferida mediante diversos canales, entre ellos destaca la Inversión Extranjera Directa, en estadios tempranos de desarrollo a través de la cual es posible que plantas filiales, que se establecen en países en desarrollo, generen un impulso innovador al adquirir la tecnología generada en la matriz como resultado de la Transferencia de Tecnología, pudiendo generar derramas para las empresas locales.

1.5 LA IED Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

En términos más generales la IED, puede, bajo circunstancias adecuadas, ser muy eficiente a la hora de transferir paquetes tecnológicos, habilidades, tecnología, patentes, etc. Puede además generar *spillovers*⁷ benéficos para las capacidades locales, así como para la generación innovadora y la competitividad de las firmas locales (Lall, S. 1992). Las habilidades y capacidades locales, pueden enriquecerse a través de la IED a través de la realización de actividades tecnológicas, y por medio del aprendizaje tecnológico.

La inversión extranjera directa, cobra fuerza convirtiéndose en una importante fuente de transferencia de tecnología, en la medida en que evoluciona el proceso de industrialización. Las empresas se mueven sobre su curva de aprendizaje tecnológico, incrementado el uso de canales formales. En el estadio de "internalización", se observa que las empresas dominan la tecnología operativa, y el eje rector de los esfuerzos técnicos se desplaza del dominio de lo operativo y la tecnología de diseño de bajo nivel, al dominio de la tecnología de producción, como el equipamiento de manufactura, ingeniería de planta, etc., y tecnología de diseño de alto nivel.

Los poseedores de tecnología prefieren formas internalizadas de transferencia (aquellas que se generan al interior de la empresa) cuando la tecnología cambia de manera veloz. Esto es así, debido a que los potenciales receptores de la transferencia, pueden ser futuros competidores en los mercados mundiales, de manera que se guarda estricto control del proceso tecnológico, buscando la generación de un proceso innovador a través de mecanismos de aprendizaje y adaptación, garantizando la competitividad de la filial instalada.

⁷ Teniendo en mente las definiciones de *spillover* antes presentadas, éstas serán vistas como externalidades positivas, para las empresas locales, resultado de la realización de inversión extranjera directa.

Por otra parte, no todo el conocimiento tecnológico relevante está debidamente codificado y, por tanto, se transfiere con facilidad. Buena parte de la tecnología en uso es de naturaleza "tácita" (aprendizaje), como muchos de los detalles y especificaciones asimilados, es por esto que, en etapas tempranas de desarrollo, este conocimiento independiente de la eficiencia de la IED, debe ser adquirido y desarrollado debido a que en estas etapas, la tecnología aún se encuentra libremente disponible y cuando las capacidades internas de absorción son pequeñas.

1.5 CONCLUSIONES

La transferencia tecnológica no se realiza en un vacío simbólico, ya que la empresa receptora tiene construido un universo de referencia al cual la tecnología importada debe articularse. Pero si en el interior de la empresa se debe permitir la continua circulación de conocimientos, también se deben mantener relaciones activas con el exterior: con los proveedores, fabricantes y constructores de equipo, con las empresas encargadas del mantenimiento, en fin, con todas las empresas y actores que intervienen en la instalación y el funcionamiento de los equipos.

Es pues la naturaleza dinámica de la tecnología y del cambio tecnológico desarrollados en la Teoría Evolucionista, la que nos permite comprender la relevancia de las actividades de aprendizaje tecnológico, a fin de que el proceso de Transferencia de Tecnología resulte eficiente y por ende exitoso.

La transferencia de tecnología es en sí la experiencia del aprendizaje y forma parte del acervo tecnológico y cultural de la empresa, no sólo en el momento de la adquisición de la tecnología sino dentro del porvenir de la empresa misma, generando así la posibilidad de extender la red mediante la cual se interrelaciona el entorno de la empresa, y sus competidoras extranjeras; pero sobre todo para incrementar su productividad en busca de una posición favorecida en los mercados.

La inversión extranjera directa no debe ser vista sólo como una fuente de financiamiento. Además del flujo de capital que trae la propia inversión extranjera, transfiere tecnología e introduce nuevos conocimientos que constituyen activos intangibles de las corporaciones transnacionales. Dichos activos, incluyen cambios en la estructura industria de la economía, cambios en la conducta y desempeño de las empresas locales, y la generación de spillovers para las empresas nacionales (Blomström et al., 2000, Romo Murillo, 2002).

En los países en desarrollo, un componente crítico del desarrollo del cambio tecnológico consiste en la habilidad de aumentar su eficiencia en el uso de tecnología importada. Aún cuando la inversión extranjera directa se asocia a la transferencia de información y de bienes tecnológicos, esto no implica que también se transfiera el entendimiento tecnológico, de ahí la importancia del aprendizaje tecnológico.

"La transferencia de tecnología desempeña un papel central dentro de los sistemas nacionales de innovación, que tienen un elevado componente de tecnologías importadas. Un elemento clave en las estrategias tecnológicas de los países en desarrollo es la adquisición eficiente de tecnología y su adaptación a las condiciones específicas de la nación receptora".⁸ Así pues, sería importante integrar la transferencia de tecnología con esfuerzos endógenos para que las oportunidades de transferencia y difusión de tecnología puedan desarrollar capacidades tecnológicas propias a través de procesos de asimilación, apropiación y adaptación de la transferencia de tecnología (Correa, 1994), resultado de la determinación de las directrices a seguir por las empresas nacionales, (Humphrey y Schmitz, 2001) en el entorno institucional que el SNI, como red favorece.

CAPÍTULO II

LA IED Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN MÉXICO

2.1 INTRODUCCIÓN

Para comprender la evolución de México en términos tecnológicos, es necesario tener presente los acontecimientos que han determinado la política hacia el capital extranjero y el papel que la tecnología traída por este juega en esta dinámica.

La intención de este capítulo es analizar algunos de los principales cambios observados dentro de la dinámica seguida por la inversión extranjera directa. Durante el proceso de industrialización que México ha seguido, se han procurado metas diversas (sustitución de importaciones, fomento a las exportaciones, apertura al capital externo, etc.), de acuerdo con las políticas establecidas por la época. Es pues el objetivo de este capítulo plantear algunos de los argumentos en los que se basaban las etapas industrializadoras hasta ahora seguidas por México, y sus repercusiones en términos de productividad, comercio internacional y políticos.

En la primera parte de este capítulo se presentan algunos antecedentes, relativos a la industrialización antes y durante la sustitución de importaciones; así como el papel que en esto tuvo el capital extranjero. Posteriormente se presenta un breve análisis de la apertura comercial y su evolución dentro de la inversión extranjera directa. Finalmente se muestran algunos de los puntos centrales en los que se ha basado la política tecnológica en nuestro país.

⁸ Dahlman C. Y R. Nelson, *Social Absorption Capability, National Innovations Systems and Economic*

2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Tras el período de reforma agraria y reconstrucción política y económica (1925 a 1940) que diera por resultado una salida del capital extranjero de sectores como la minería, los servicios públicos, las comunicaciones, los transportes y evidentemente las compañías petroleras de origen europeo y norteamericano; se observó una reubicación del capital extranjero. Durante el siguiente cuarto de siglo (1945 a 1970), la industrialización se orientó hacia adentro con fuertes tintes proteccionistas. Dicha industrialización se basaba en el apoyo de los grupos de empresarios nacionales y de extensos sectores de la opinión pública, constituyendo el llamado proceso de mexicanización, donde el Estado participaba mediante la adquisición total o parcial en la industria, o bien la entrada parcial del capital privado nacional en ésta.

México, como país en vías de desarrollo, desarrolló un proceso de industrialización acelerada de acuerdo con los preceptos de la época, el cual tenía por objetivo, diversificar la estructura productiva, sustituyendo al máximo posible las importaciones de bienes de consumo final y productos intermedios y crear nuevos empleos. A grandes rasgos estas eran las metas de la Industrialización vía Sustitución de Importaciones que México siguió desde la década de los años cincuenta hasta principios de los ochenta del siglo XX.

La política económica de entonces, estaba enfocada en favorecer el estímulo de la inversión física y su canalización fundamental hacia los sectores que sirvieran de base a la sustitución de importaciones.

La mexicanización de los sectores tradicionales, fue determinada por el Estado en 1960, cuando el Estado adquirió dos grandes compañías extranjeras de energía eléctrica que se negaban a invertir en instalaciones de generación. Por otra parte de acuerdo con la nueva legislación minera todas las empresas mineras

extranjeras se vieron obligadas a vender el 51% de su capital a inversionistas mexicanos, afectando la explotación del azufre, hasta entonces el único sector dinámico de la industria extractiva mexicana.

Wionczek, señala que en este período la inversión privada extranjera prácticamente había desaparecido de los sectores tradicionales, para alojarse ahora en los sectores manufactureros y en los servicios, a excepción de la banca. En el cuadro 1 se observa un reacomodo del capital extranjero en México para el período de 1911 a 1968. El crecimiento de la participación en el sector manufacturero resulta extraordinario durante la década de los años sesenta, mientras que para dicho período el detrimento observado en sectores tradicionales como el minero, es destacable.

Cuadro 1					
Distribución sectorial de la inversión privada extranjera en México					
(1911-1968)					
Porcentajes					
Sectores	1911	1940	1950	1960	1968
Agricultura	7	1.9	0.7	1.8	0.7
Minería	28	23.9	19.8	15.6	6
Petróleo	4	0.3	2.1	2	1.8
Industria Manufacturera	4	7	26	55.8	74.2
Energía Eléctrica	8	31.5	24.2	1.4	
Comercio	10	3.5	12.4	18.1	14.8
Comunicaciones y Transportes	39	31.6	13.3	2.8	
Otros Servicios		0.3	1.5	2.5	2.5

Fuente: Wionczek, M. 1970

La salida del capital extranjero de los sectores tradicionales, para su posterior implantación en los sectores dinámicos, irónicamente buscaba garantizar que en el futuro no se presentaran fricciones, entre inversionistas extranjeros y los grupos de presión políticos y económicos nacionales.

Los incentivos directos e indirectos de los que disponía la inversión extranjera, en los sectores manufactureros y de servicios, fueron establecidos en los años cuarenta, para proteger a las empresas nacionales, consisten en el rápido crecimiento del mercado, la estabilidad política y monetaria, los altos niveles de protección y un sistema impositivo liberal.

En múltiples estudios, (Wionczek, 1971; Correa, 1994; Dahlman y Nelson, 1993) se plantea que el efecto que el capital extranjero tiene sobre el progreso técnico, no es del todo claro, y en términos generales se ha establecido que durante este período de la denominada Sustitución de Importaciones, no tuvo efectos positivos debido a las ineficiencias del sistema educativo. Independientemente de las causas reales, se tiene que la tecnología atraída por capital extranjero, entra al país con fuertes costos y beneficios poco claros.

Las condiciones políticas impuestas por el gobierno mexicano, a la inversión extranjera y por ende al progreso tecnológico que de esta pueda derivarse, son peculiarmente importantes desde el punto de vista geopolítico. La inversión extranjera tanto en manufactura como en los servicios no financieros ha sido bienvenida en aras de un despegue en la industria nacional y una manera de integrar insumos nacionales al proceso productivo a través del uso de materias primas locales.

De 1958 a 1967, la Inversión Extranjera Directa, se ubicó en la industria química, farmacéutica, de cosméticos, (en estas tres ramas se concentró el 31.5% del total de subsidiarias instaladas en México), alimentos procesados y bebidas (estas dos, con un 20.6% del total de las subsidiarias), industria automotriz (con un 10.8% del total), aparatos domésticos, eléctricos y electrónicos incluyendo maquinaria eléctrica ligera (con un 8.25%, respecto al total de subsidiarias de firmas

Estadounidenses instaladas en México), estas cifras se refieren únicamente a la ubicación del capital de origen norteamericano en nuestro país.⁹

El agudo desequilibrio de la cuenta corriente de la balanza de pagos debido al lento crecimiento de las exportaciones y la creciente demanda de importaciones, era entre otros el principal problema a enfrentar dentro del proceso de industrialización mexicano, que de acuerdo con Wionczek (1971) carecía de una política tecnologicocientífica tanto a nivel nacional como al nivel de empresa.

El subdesarrollo científicotecnológico de México tuvo un efecto negativo en el proceso industrializador de México en este período, pues propició la importación masiva de tecnologías generadas en el exterior, sin que se tuviera la capacidad para establecer prioridades tecnológicas y sin que pudiera adaptarse la tecnología importada a las necesidades de la economía nacional, la transferencia de tecnología durante este período, incrementó (en lugar de menguar) la brecha tecnológica entre México y los proveedores internacionales de tecnología.

A finales de la década de los años sesenta, las adquisiciones de tecnología generaban gastos crecientes, que presionaron sobre la cuenta corriente de la balanza de pagos. En vista de que gran parte de la tecnología importada entraba al país como parte de paquetes tecnológicos, no fue factible para Wionczek, definir con certeza, qué parte de los pagos por tecnología importada representa el costo real de la tecnología y qué parte representaba la transferencia de utilidades que eran remitidas al exterior.

El problema principal, no era el costo en divisas de la tecnología importada, sino el de su falta de adecuación a las necesidades industriales del país. En otras palabras el proceso de adaptación, aprendizaje e innovación no tenía cabida, por lo que la importación de bienes de capital dentro de la dinámica que se seguía en

⁹ Para el período que comprende la sustitución de importaciones, no se posee información suficiente sobre la inversión extranjera en nuestro país, de hecho en el período que va de 1965 a 1970, no se posee información

México, no daba pie a generar derramas tecnológicas en las empresas locales. Así pues, la debilidad de la infraestructura tecnológica que caracterizó a México, no permitió encarar estos problemas. Un elemento adicional que constituía un obstáculo más era el alto nivel de protección de que gozaban las actividades industriales en México y el control de la oferta por un grupo relativamente pequeño de empresas de gran tamaño.

El gobierno mexicano, promovió la industrialización en forma de exenciones impositivas, subsidios abiertos o velados, así como protección arancelaria. Pero sus efectos, no fueron positivos, de acuerdo con Johnson, H. (1970), las facilidades concedidas por el país receptor (México), al capital extranjero, están orientadas en promover la demanda interna, y mejorar la balanza de pagos, pero en realidad constituyen un lastre para el país anfitrión, el cual paga los incentivos que él mismo ofrece sin obtener los resultados deseados en términos de productividad.

Las principales industrias de bienes de consumo duradero, en las cuales se situó la inversión extranjera directa en la sustitución de importaciones, no requerían de un alto gasto inicial de inversión, además utilizaban tecnología constante pero de segunda mano (no se ponen a disposición de una filial, los más altos desarrollos tecnológicos generados por la matriz). Además cabe señalar que su funcionamiento dependía en gran medida de los insumos importados, desde la casa matriz. La reducida inversión de capital, de la inversión extranjera directa, junto con la alta elasticidad ingreso de la demanda en una sociedad con una clase media en crecimiento, el control monopolista de la tecnología y la dependencia de insumos importados, ofrecieron a la empresa matriz rendimientos extraordinarios.

A fines de los años sesenta México tenía que sus gastos en adquisición de tecnología crecían aproximadamente a un 20% anual, creando una carga creciente sobre la cuenta corriente de la balanza de pagos. En vista de que gran

alguna. Al respecto sólo se posee el trabajo dirigido por Raymond Vernon en 1969, para la Harvard Graduate

parte de la tecnología importada entra al país en forma de paquete inversión-tecnología extranjera, no es factible definir con certeza qué parte de los pagos por tecnología importada representa el costo real de la tecnología y qué parte representa las llamadas transferencias de utilidades al exterior: asistencia técnica, regalías, pago por uso de marcas comerciales, etcétera.

La debilidad de la infraestructura científicotecnológica que caracterizaría a México, junto con el papel preponderante de la inversión extranjera, no permitió dar solución a estos problemas, en su momento. El elemento adicional que complicaba la situación, era el alto nivel de protección de que gozaban las actividades industriales en México y el control de la oferta por un grupo pequeño de empresas de gran tamaño, en comparación con la magnitud total del mercado nacional. Estos factores no permitieron la adaptabilidad de las tecnologías importadas.

El efecto real de las políticas de mexicanización orientadas a fomentar las empresas conjuntas, dada la posición tecnológica dominante de las corporaciones industriales transnacionales, mostró que "el efecto de la política de sustitución de importaciones trajo resultados adversos, por una parte, mientras que uno de los objetivos de esta política era obtener un menor grado de dependencia de las fluctuaciones de la actividad económica mundial, estimuló fuertemente la expansión de la inversión extranjera. Por otra parte, no propició un cambio en la capacidad de las empresas para competir; en el mejor de los casos, lo único que se obtuvo es que algunos mexicanos ya privilegiados participaran en los beneficios oligopólicos, asociados a la innovación cuya explotación provocó la decisión de invertir por parte de la empresa extranjera¹⁰.

En el caso de las empresas transnacionales, el centro de decisión tecnológica, y la fuente de la tecnología a emplear por una filial, se ubica en la casa matriz, por lo que las decisiones tecnológicas se adoptan en función de la estrategia global y de

School of Business Administration, sobre las transnacionales norteamericanas.

la rentabilidad de todo el sistema transnacional y no en función de las necesidades y la rentabilidad de la nueva filial en el extranjero. En estos casos, la casa matriz está fuertemente preocupada por la adaptación de la tecnología a la proporción de factores que caracteriza al país receptor o a los insumos físicos disponibles en este, debido a que son estos países (como México), la fuente principal de dichos factores e insumos físicos. De manera que las decisiones en materia de transferencia de tecnología de las empresas transnacionales no guardan prácticamente relación alguna con las necesidades tecnológicas del país receptor, a menos que este último cuente con una política bien definida y coherente frente al capital privado y la tecnología extranjera.

Recordando que México, como país semidesarrollado, con un proceso de industrialización acelerada durante los últimos 25 años (1945 a 1970), buscaba diversificar su estructura productiva, sustituyendo al máximo posible las importaciones de bienes de consumo final y productos intermedios y fomentar el empleo en una sociedad con fuertes presiones demográficas.

El proceso de sustitución de importaciones se extendió a las industrias de bienes intermedios y de bienes de capital, como consecuencia de la política económica seguida en este marco, por México. En dicha política "el principal factor dinámico del desarrollo era la acumulación de capital físico, y la mayor parte de los esfuerzos debían concentrarse en la creación de un sector industrial moderno que proveyera el mercado interno"¹¹ y por tanto, el objetivo principal de dicha política debía ser el estímulo de la inversión física y su canalización fundamental hacia los sectores que servían de motor al modelo de sustitución de importaciones.

Concordando con la idea que la industrialización hacia adentro, depende en gran medida del capital extranjero y de tecnología extranjera de "segunda clase" (Wionczek, M., 1970), haciéndose cada vez más costosa en términos de balanza

¹⁰ Bazdesch, Carlos "Nuevas ideas sobre la inversión extranjera" 1970

¹¹ Solís Leopoldo, "Hacia una mayor eficiencia en la asignación de las inversiones en los países subdesarrollados" 1971.

de pagos y bienestar social, debido a que por la adquisición de tecnología se realizaban pagos excesivos, que limitaban el alcance que esta pudiera tener en la estructura productiva mexicana.

Cabe señalar la posición del gobierno, hacia la inversión extranjera directa, destacando por ser en extremo generoso al permitir la acumulación de capital extranjero en sectores clave, a pesar del conjunto de restricciones y regulaciones tendientes al aparente proceso de mexicanización que el gobierno buscaba generar en la industria manufacturera.

La situación comenzó a cambiar, agravando la situación de la industria mexicana. La balanza de pagos en cuenta corriente comenzó a ser inmanejable debido al lento crecimiento de las exportaciones y la creciente demanda de importaciones. Este fenómeno no se limita a la demanda de importaciones de bienes de capital, sino también a la de bienes intermedios. Comenzó a disminuir la proporción entre nuevas inversiones extranjeras y las utilidades reinvertidas. Se hizo notoria la incapacidad de la sociedad mexicana para asimilar y adaptar la tecnología extranjera no ligada a la inversión extranjera directa, y la expansión de las exportaciones industriales enfrentó problemas ocasionados por la baja eficiencia de la estructura industrial, y la falta de aprendizaje tecnológico acumulado. En parte, los resultados poco satisfactorios de esta etapa de sustitución de importaciones, se debieron en parte a la ausencia de una política tecnologicocientífica, tanto a nivel nacional como al nivel de empresa (Wionczek).

El subdesarrollo científicotecnológico de México, tuvo un efecto negativo en la industrialización hacia adentro, pues propició que el país se convirtiera en importador masivo de tecnologías extranjeras, sin que por esto tuviera capacidad negociadora en la adquisición de las mismas que le permitiera exigir de los vendedores de tecnología precios internacionalmente competitivos, además de que la adaptación de la tecnología importada al contexto industrial nacional no pudo ser efectuado en este período.

Una política nacional exitosa ya no puede basarse en la sobre protección de los mercados y de los productores locales, sino en la creación de un ambiente económico que ofrezca a empresas nacionales y extranjeras la combinación adecuada de regulación, infraestructura, mano de obra calificada y estabilidad macroeconómica, para producir con eficiencia y ser competitiva en el mercado global. La renegociación de la deuda externa, así como la Apertura Comercial fue fundamental, para el cambio en la visión nacional hacia el capital extranjero.

El papel de la inversión extranjera y de las corporaciones multinacionales en la política industrial de México ha sido tema de debate desde hace tiempo. Los dos instrumentos más importantes de la legislación sobre inversión extranjera en México han sido el decreto presidencial emitido en 1944, que otorgó al gobierno facultades discrecionales para exigir un 51% de la propiedad mexicana en todas las compañías mexicanas, y la Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera de 1973, que ratificó los principios establecidos en el decreto anterior.

Tras este cambio en la legislación, las empresas transnacionales disminuyeron su participación en ramas con bajo gasto en tecnología e innovación (como el tabaco, siderurgia básica, minerales no metálicos e industria del papel entre otras), mientras que en industrias de alta tecnología la participación del capital extranjero aumentó (tal es el caso de la industria farmacéutica, maquinaria y de aparatos eléctricos, de transporte, muebles, industria del vestido, etc.).

En diciembre de 1989, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto para el fomento y operación de la industria maquiladora de exportación. En dicho decreto se acepta la transferencia de tecnología en forma de

- Herramienta, equipos y accesorios de producción, de seguridad industrial y productos necesarios para la higiene, asepsia, y para la prevención y

control de la contaminación ambiental de la planta productiva, manuales de trabajo y planos industriales, así como equipo de telecomunicación y cómputo;

- Maquinaria, aparatos, instrumentos y refacciones para el proceso productivo, equipo de laboratorio, de medición y de prueba de sus productos y los requeridos para el control de calidad, para capacitación de su personal, así como equipo para el desarrollo administrativo de la empresa, entre otro tipo de importaciones.

El último cambio a la legislación, se realizó en 1993, en el marco de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte, permaneciendo vigente hasta ahora, en ésta, los inversionistas extranjeros cuentan ya con la posibilidad de establecer nuevos negocios en México con 100% de propiedad en actividades económicas llamadas "no restringidas". En su conjunto, estas representaron aproximadamente el 66% del PIB, para mediados de los noventa. Por otra parte para estos sectores se ha eliminado el requisito de presentar sus proyectos para revisión formal y aprobación por parte de la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (CNIE). La aprobación es automática al momento de inscribirse en el Registro Nacional de Inversiones Extranjeras, siempre y cuando:

- La inversión en activos fijos al inicio de operaciones no sea mayor a 100 millones de dólares.
- Que los proyectos industriales estén situados fuera de las tres grandes zonas metropolitanas de México (Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey).
- Que la compañía mantenga un saldo positivo en divisas durante los primeros tres años de operación.
- Que la inversión tenga el potencial de crear puestos de trabajo permanentes, así como establecer programas de capacitación.
- Que el proyecto utilice tecnología que cumpla con los requisitos de protección al medio ambiente.

Si bien es cierto que durante la ISI, la Inversión Extranjera Directa parece ser que no fue un elemento para elevar la productividad de las empresas nacionales, podemos mencionar que a partir de la firma del TLC y el cambio en la legislación de la Inversión Extranjera Directa, aumentaron los mecanismos de transferencia de tecnología entre la matriz y sus filiales. Sin duda, la mejor tecnología de las filiales en el país estimularon a su vez efectos en las empresas.

Al observar el comportamiento de la inversión extranjera en México durante los últimos veinte años puede encontrarse amplia evidencia de su gran potencial para desempeñar un papel complementario, tanto en términos de equilibrios macroeconómicos, como en eficiencia en la asignación de recursos. Se ha observado que la tasa de crecimiento de la productividad de industrias mexicanas y su tasa de convergencia con los Estados Unidos es más alta en industrias que tienen una mayor presencia de inversión extranjera.

2.3 LA EVOLUCIÓN DE LA IED EN LA APERTURA

En la década de los ochenta, comienza un nuevo camino hacia la industrialización, basado en la promoción de las exportaciones. Las políticas económicas del estado se enfocaron a la disminución de la intervención estatal, por lo que se fomentó la eliminación de subsidios, la desregulación de algunos servicios y la privatización de empresas públicas que eran consideradas como innecesarias y poco eficientes (Aspe, A.). Finalmente, se observó la apertura comercial como la disposición más trascendente para la economía en su conjunto.

La apertura, no sólo tuvo efecto sobre las exportaciones, sino sobre las importaciones. Se debe recordar que las exportaciones manufactureras crecieron a una tasa mayor de 20% promedio anual entre 1984 y 1993 (Domínguez, L. y Brown, F. 2003), para llegar a constituir más del 60% de las exportaciones totales. Mientras que las importaciones crecieron a una tasa promedio anual de 5.7% de

1984 a 1987 y de 1987 a 1994, dicha tasa se aceleró de manera considerable (24.2%), para responder a la liberalización y eliminación arancelaria que México realizó en este segundo período comenzando por la entrada al GATT.

En este período de acelerada apertura, la desregulación de la transferencia de tecnología, tuvo lugar, así como la antes mencionada liberalización de la regulación a la inversión extranjera directa, jugaron un papel trascendental, en el cambio de la visión que sobre las empresas transnacionales se tenía. Este nuevo esquema de desarrollo buscaba la modernización tecnológica de la industria, con un papel central de la actividad exportadora de las subsidiarias transnacionales (Domínguez, L. y Brown, F. 2003). De esta manera se estableció una diferencia fundamental con el período basado en la industrialización por sustitución de importaciones.

A partir de 1994, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, las exportaciones crecieron de manera más acelerada. Dentro de esta nueva dinámica, la industria maquiladora y las empresas transnacionales, sin lugar a dudas fueron de las más beneficiadas. Por otra parte el monto de la inversión extranjera acumulada se quintuplicó de 1987 (20 930.3 millones de dólares) a 1998 (100, 042 millones de dólares). Es de observarse que el grueso de dicha inversión, fue colocada en la industria.

Como señalan Domínguez, L. y Brown, F. (2003), durante el período previo a la firma del Tratado de Libre Comercio, se observaron múltiples descensos de la participación de la inversión extranjera dentro del valor bruto de la producción en industrias como metálicas básicas, maderas y sus productos así como papel e imprenta y editoriales; todas ellas industrias que incorporan un bajo gasto en desarrollo tecnológico, pues las tecnologías hasta ahora vigentes, son a grandes rasgos, consideradas satisfactorias. Las ramas en las que se registraron las mayores disminuciones fueron hilados y tejidos de fibras blandas, con un decremento de 78.5%; metales no ferrosos, con uno del 26%; productos a base de

minerales no metálicos, con el 23.4% negativo; cemento con 23%; carnes y lácteos con un decremento del 18.8%; otros productos de manera con 17.3% negativo, entre otros. Estas ramas mostraron una baja dinámica en sus exportaciones, pues debido a la apertura las exportaciones de los puntos matriz de las corporaciones son más rentables que sus subsidiarias, de manera que las primeras les han robado mercado a las últimas.

En contraste con éstas, se observa un grupo en el cual la participación de la inversión extranjera fue incrementada. Tal es el caso de la industria textil vestido y cuero (con un incremento del 38.7%), la rama de otros productos alimenticios (con 17.6%); refrescos y aguas gaseosas (con 14.5%); y bebidas alcohólicas (con 14.5% también); así como productos metálicos maquinaria y equipo (con 26.3%). Estos incrementos pueden ser resultado de la creación de nuevas empresas extranjeras, y no sólo de la salida de empresas locales.

Para Domínguez, L. y Brown, F. (2003), el ordenamiento entre ramas, para este período tomando en cuenta la participación de la inversión extranjera directa, no destaca ningún cambio considerable en el tiempo. Mientras que para 1993 las ramas con mayor participación de capital extranjero eran la farmacéutica; aparatos electrónicos; automóviles; motores y accesorios para automóviles; jabones, detergentes y cosméticos; otros productos químicos; otras industrias textiles; maquinaria y aparatos eléctricos; equipos y aparatos eléctricos, y maquinaria y equipo no eléctrico. Como parte de la mecánica de las empresas extranjeras, de situarse en sectores altamente dinámicas, algunas de estas industrias, destacan también por sus exportaciones, como es el caso de ramas como la relativa a automóviles, motores y accesorios para automóviles; otros productos químicos, y maquinaria y equipo no eléctrico; de nuevo industrias que incorporan altos niveles de tecnología y que son altamente competitivas a nivel internacional, factor que favorece su calidad de exportadoras.

En los primeros años posteriores a la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio, la participación de la inversión extranjera directa, dentro de la producción bruta, continuó en ascenso. En el estudio realizado por Domínguez, L. y Brown, F. (2003), con base en la Encuesta Industrial Anual, los incrementos más importantes, corrieron por cuenta de ramas como textiles, vestido y cuero con 8%; minerales no metálicos con 8%, maquinaria y equipo con 4.3% entre otras. Mientras que en la industria de la madera y sus productos y metálica básica, constituyen las dos divisiones que registraron un decremento para el período 1993 a 1998.

En ese estudio se establece que a diferencia del período correspondiente al sexenio de Salinas, donde la participación de la inversión extranjera directa en el valor bruto de la producción, decreció, para el período 1994 a 1998 creció, al igual que las exportaciones, para esas mismas ramas. Se debe tener presente que en la parte final de la administración de Salinas, se firma el TLCAN, que modifica de manera gradual pero sustancial, los montos en las inversiones con capital extranjero hacia nuestro país. Con base en lo anterior, se establece de nueva cuenta la vinculación existente entre la participación de la inversión extranjera y el fomento a las exportaciones. Entre estas destaca la industria automotriz, donde la inversión extranjera participa con 81% de la producción y sus exportaciones constituyen 24% del total de la industria. Las segundas en importancia son: la industria de equipos y aparatos electrónicos y autopartes y maquinaria y aparatos eléctricos; que en su conjunto constituyen el 67% de las exportaciones totales de la industria manufacturera. Para observar los promedios por rama, para el período 1994 a 2001, remítase al cuadro 4 del anexo, en este es posible establecer que más allá de ser éstas las ramas con mayor participación en la inversión extranjera directa, son también las que poseen los más elevados niveles de exportación y gasto en tecnología.

Dentro de la dinámica productiva y exportadora, generada en torno al nuevo modelo exportador, las empresas de capital extranjero juegan un papel

fundamental. Es a través de la inversión extranjera que se han dinamizado algunas industrias, de manera que éstas han elevado su productividad. A raíz de la apertura la competencia internacional se ha hecho más grande, de manera que los desarrollos tecnológicos generados en la matriz, han resultado en el éxito de las empresas transnacionales situadas en países como México, haciendo de estas, grandes exportadoras.

2.4 LAS POLÍTICAS TECNOLÓGICAS EN MÉXICO

Hasta los setenta no se poseía una política de ciencia y tecnología coherente en México. Durante esta década, justo antes del agotamiento del modelo de sustitución de importaciones, una política específica para el sector comenzó a tomar forma con la meta específica de promover el desarrollo de capacidades tecnológicas nacionales y reducir la dependencia tecnológica de fuentes externas (debe recordarse el contexto nacionalista de la época). Surge entonces el Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología (CONACYT) en 1970 en busca de lograr la meta.

La necesidad de una política en ciencia y tecnología no fue fácilmente aceptado por la falta de conciencia sobre el papel que la ciencia y la tecnología tenían en el proceso de desarrollo tecnológico. Wionczek (1981), argumentó que esta falta de conciencia no facilita el desarrollo en un país como México, aunado a la ineficiencia del sistema educacional y una pequeña y débil élite científica-tecnológica.

El primer Plan Nacional para la Ciencia y la Tecnología surgió en 1976. Dicho plan incluía instrumentos para fomentar la modernización tecnológica de la industria, entre otros: protección de derechos de propiedad, creación de instituciones para la difusión de la información sobre nuevas tecnologías, incentivos fiscales a la inversión en mejoras tecnológicas, etc. Durante estos años el gasto en el sector se incrementó constantemente mientras el gobierno jugó el papel central.

A pesar de lo anterior, la estrategia tuvo un efecto limitado en el desarrollo de capacidades tecnológicas nacionales. Kaufmann (1993) compiló datos sobre los certificados de invención asentados en México entre 1976 y 1990, definiendo un índice de las capacidades tecnológicas de México como un porcentaje de los certificados concedidos a México.

Los resultados obtenidos por Kaufmann, dan luz sobre la estrategia seguida por las empresas nacionales, que decidieron emplear la transferencia de tecnología como un sustituto al desarrollo de capacidades tecnológicas propias, por lo que no se realizaron actividades de adaptación y asimilación en forma de Investigación y Desarrollo, que pudieran generar un proceso innovador medianamente eficiente. Como resultado de esto la dependencia de México hacia el exterior no sólo siguió, sino que condujo al país a fuertes desequilibrios macroeconómicos a comienzos de la década de los ochenta.

Los ajustes macroeconómicos de la década de los ochenta, produjeron también un cambio en la orientación de la política tecnológica. Se reconoció que uno de los principales problemas de la estrategia previa estaba en la debilidad de los vínculos entre el gobierno y los centros de investigación y desarrollo.

El cambio de un estado intervencionista característico de la Industrialización por Sustitución de Importaciones, puede ser resumido en cuatro cambios en la política a seguir:

- Liberalización de la transferencia de tecnología
- Extensión de los derechos de propiedad y patentes
- Reducción de tarifas a la importación de bienes de capital
- Aumento en la apertura a la inversión extranjera

Dichas modificaciones guardan una tendencia liberal, teniendo la intención de darle a las empresas nacionales mayor libertad de decisión sobre las tecnologías a elegir, importar e invertir.

El Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000 reconocía las deficiencias de las iniciativas anteriores en términos de ciencia y tecnología entre otras, la falta de coordinación entre las autoridades y los rectores de los programas; la falta de vínculos entre los trabajos de investigación y el sector productivo; los mecanismos creados para promover la innovación industrial sólo tenían un éxito modesto, aunado al ambiente de inestabilidad macroeconómica que reducía el incentivo a invertir, los excesivos procedimientos burocráticos para obtener un crédito, y los limitados fondos disponibles para estos programas; entre otras fueron las fallas detectadas de la política anterior. Dicho programa también reconocía la necesidad de una política tecnológica activa en busca de corregir las imperfecciones del mercado de capital.

2.5 CONCLUSIONES

Dentro del desarrollo industrial en México, las empresas transnacionales han desempeñado un papel fundamental, adecuándose a los requerimientos de cada época. En la etapa previa a la sustitución de importaciones, la inversión extranjera se situaba en sectores como el extractivo y de comunicaciones. Ya durante la ISI, los sectores que atrajeron este tipo de inversión fueron los correspondientes al mercado interno. Las empresas transnacionales encontraron en la inversión extranjera directa un canal para acceder al mercado interno con convenientes beneficios en términos de costo para ellos. Una parte importante al interior de esta dinámica, la constituye el desarrollo tecnológico. La tecnología usada por las empresas transnacionales, era importada de la matriz, limitando o incluso evitando la actividad innovadora al interior de la filial. Tras años de transición, durante el periodo comprendido entre 1958 y 1970, México, comenzó a

experimentar un crecimiento con estabilidad de precios, este período es también conocido como el Desarrollo Estabilizador.

En la década de los setenta, el boom petrolero y el acelerado crecimiento de la deuda externa generó serios desequilibrios macroeconómicos que culminaron en la crisis de la deuda de 1982. Es a partir de entonces que comienza el periodo de reestructuración económica, apertura externa y estabilidad fiscal, generando una fuerte cambio del enfoque de política económica tradicional. La apuesta fue por la apertura comercial, (se firma el TLCAN) que pone en marcha la dinámica económica hacia las exportaciones.

Tras la crisis de la deuda de 1982, la inversión extranjera directa, se inserta en los sectores más dinámicos y altamente exportadores de la industria nacional, en aras de competir por una mejor posición en el mercado global. Es ahora cuando las actividades que fomentan las capacidades tecnológicas, tienen un peso especial dentro del fomento a la productividad y las exportaciones.

Así pues, la política a seguir, ha evolucionado en busca de reducir las barreras tecnológicas vigentes entre la industria mexicana y los proveedores de tecnología.

Esta evolución, es lo que da pie para creer que existe un efecto de spillover tecnológico en México que está permitiendo que las empresas que invierten en investigación y desarrollo al apropiarse de prácticas como el aprendizaje, la asimilación y la adaptación de la tecnología importada, generen un proceso innovador propio, resultado de las derramas tecnológicas generadas por la participación de la inversión extranjera en la industria nacional. Este será el tema a desarrollar en el siguiente apartado.

CAPÍTULO III

UN MODELO ECONÓMICO: LA IED Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

3.1 INTRODUCCIÓN

La tecnología puede ser transferida entre países a través de diversos canales, la inversión extranjera directa (IED) destaca como uno de los más importantes. El fomento generado a las empresas transnacionales para establecer filiales, en los países en desarrollo busca generar una derrama tecnológica hacia las empresas locales que eleve su productividad. Se reconoce en la literatura como efecto spillover al efecto positivo que tiene la Inversión extranjera directa en la productividad de las empresas locales. En otras palabras, los spillovers miden el impacto que tiene la transferencia de tecnología y la inversión extranjera directa sobre la productividad de las empresas locales. Este capítulo tiene como objetivo analizar este impacto en la industria manufacturera con la estimación de un modelo econométrico para el periodo 1993 a 2001.

Se pretende analizar el papel del aprendizaje y la adaptación de la tecnología en la productividad de las empresas locales como resultado de la transferencia de tecnología de la inversión extranjera directa.

En la primera parte de este capítulo, se presentan los efectos que pueden generarse de la participación de inversión extranjera directa en la industria nacional, entre los que destaca el efecto spillover. En el segundo inciso de este capítulo se esboza un breve recuento de los estudios hasta ahora realizados sobre spillovers en México, y los resultados a los que se arribaron. En la tercera sección se presenta un modelo econométrico a fin de encontrar evidencia que sustente la hipótesis de este trabajo, sobre el efecto de la transferencia en el aprendizaje, la asimilación, la innovación y la productividad. Posteriormente, se presenta un breve análisis de los resultados obtenidos en las regresiones estimadas. El capítulo cierra con las conclusiones que el estudio econométrico sugiere sobre el tema.

Tras establecer la regresión a realizar, se estructuraron paneles diversos que reflejan diversos aspectos y puntos de vista sobre la tecnología, de acuerdo con las características esenciales de cada uno de los grupos estudiados. De esta manera es posible establecer cuales son las condiciones que pueden surgir como necesarias para observar el efecto spillover dentro de la economía y las implicaciones que el mismo parece tener en la industria mexicana.

3.2 LA INVERSIÓN EXTRANJERA: SU EFECTO EN LAS ECONOMÍAS HUÉSPEDAS

La inversión extranjera está creciendo en importancia como fuente de recursos productivos para los países en desarrollo. Según Blomström y Persson (1983), puede generar beneficios de manera indirecta a la economía receptora a través de la realización de economías externas. Generalmente estos beneficios son denominados como efecto "spillover".

La Inversión Extranjera Directa, conlleva además del flujo de capital, la transferencia de tecnología y la introducción de nuevo conocimiento y habilidades gerenciales y de comercialización que en conjunto constituyen los bienes intangibles de las empresas transnacionales.

Los bienes intangibles pueden tener un efecto directo e indirecto en la economía receptora (Blomström, et al., 2000). Los efectos directos incluyen la formación de capital, generación de empleo, e incremento de los ingresos fiscales y comerciales, de acuerdo con el estudio antes citado. Los efectos indirectos incluyen cambios en la estructura industrial de la economía, cambios en la conducta y desempeño de las empresas locales y en la generación de spillovers en las industrias nacionales¹².

¹² En el siguiente apartado, se analizan brevemente, algunos artículos que se han realizado para el caso de México.

De acuerdo con Romo Murillo (2002), los spillover son el resultado de las transferencias de conocimiento que resultan en incremento de la productividad, tienen su origen en la importación de tecnología (Transferencia de Tecnología), que aunada a actividades de asimilación y adaptación de la tecnología (así como gasto en investigación y desarrollo) da paso a la generación de un proceso innovador en el país que importa la tecnología. Por otra parte, señala el autor, el acceso a la tecnología más eficiente, acorta la brecha tecnológica entre proveedores de tecnología y seguidores de la misma, favoreciendo el proceso innovador de estos últimos.

Siguiendo la taxonomía propuesta por Blomström y Kokko (1998) y Romo Murillo (2002), es posible identificar dos tipos de Spillovers: *Spillovers de productividad*, éstos ocurren cuando la presencia de las empresas transnacionales llevan a un incremento de la productividad o los beneficios de la eficiencia en las empresas locales. Se sabe que las empresas transnacionales poseen una fuerte ventaja asociada a su experiencia, conocimiento del mercado internacional y canales de distribución. Este tipo de spillover abre el acceso a los mercados internacionales al reducir el costo de entrada para los potenciales exportadores nacionales.

Hay dos tipos adicionales de spillovers, los Tecnológicos y los Salariales. El primer tipo proviene de la introducción de una innovación tecnológica por una empresa de capital extranjero en una industria que incentiva la adopción de una innovación similar por empresas locales, dicha transferencia de acuerdo con Haddad y Harrison (1993) se traducirá en una productividad mayor y elevadas tasas de crecimiento para las industrias que lo realiza. Los spillovers salariales provienen de los mayores salarios en las empresas con Inversión Extranjera Directa, que provocan alzas en las remuneraciones de las empresas locales, como resultado de la especialización en las capacidades laborales de los trabajadores.

Los Spillovers de Productividad y de Acceso a Mercados pueden realizarse, de acuerdo con Romo Murillo, a través de diversos canales:

1. **Creando Efecto de Vinculación con Proveedores.** Proveyendo de insumos a las empresas extranjeras, las empresas nacionales subcontratadas deben seguir las preferencias vigentes en el exterior, cuidando el diseño, las especificaciones técnicas, calidad del producto y los tiempos de entrega.
2. **Efecto Demostración.** Este efecto toma lugar cuando las empresas locales imitan alguna tecnología, práctica o forma organizacional usadas por las empresas transnacionales. La asimilación y adaptación de la tecnología importada, en aras de mejorarla y obtener provecho de la misma genera un impacto sobre la productividad.
3. **Efecto Capacitación.** Una vez que los trabajadores locales han obtenido ciertas habilidades en las empresas transnacionales, pueden moverse a las empresas locales e incluso comenzar su propio negocio para aplicar el conocimiento adquirido. Este efecto es considerado por Blomström y Persson (1983), como un Spillover de Eficiencia.
4. **Efecto Competencia.** Una empresa extranjera recién llegada al mercado nacional, puede actuar como incentivo para las firmas locales al introducir nueva tecnología que permita competir de manera más eficiente.

El efecto spillovers, cuando ocurre, no se encuentra condicionado únicamente a la presencia de empresas extranjeras. Existen otros factores que pueden afectarlo, entre otros: la habilidad de las empresas nacionales para aprender, así como el tamaño de la brecha tecnológica entre empresas nacionales y extranjeras en un sector determinado. Es importante tener en mente que la tecnología importada no es fácilmente adoptada por las empresas con baja intensidad de capital y la absorción de dicho conocimiento tecnológico dependerá de la realización de actividades de investigación y desarrollo, o bien, de su capacidad de insertarse de manera competitiva a los mercados internacionales, a través de la exportación.

Debido a que son múltiples los enfoques, bajo los cuales puede ser analizado el efecto spillover en las economías receptoras, resulta de interés para este estudio presentar algunos de los estudios hasta ahora realizados. En el siguiente apartado se exponen algunos de estos estudios para el caso de México.

3.3 LOS SPILLOVERS EN LA INDUSTRIA MEXICANA

Son varios los estudios que sobre el tema de spillovers se han realizado. Blomström y Persson (1983) estudiaron la diferencia en la eficiencia técnica (medida por la productividad del trabajo) en empresas del sector manufacturero mexicano. Estimando el modelo por Mínimos Cuadrados Ordinarios, encontraron una relación estadísticamente significativa entre la productividad de las empresas locales y la participación de la inversión extranjera directa con lo que se demostró la presencia de spillovers de eficiencia en la industria estudiada.

Un estudio de 1993 de Kokko, muestra la existencia de spillovers tecnológicos resultado de la inversión extranjera directa, que podrían traer beneficios importantes para las empresas nacionales (ver también, Kokko, 1992). Kokko empleó información a nivel planta, del sector manufacturero empleando como variable dependiente la productividad del trabajo. Este trabajo tras examinar varios grupos para la industria manufacturera mexicana, encontró que a mayor brecha en productividad y mayor participación de capital extranjero, la incidencia de spillovers se reduce de manera considerable. Kokko, concluye que la promoción a la inversión extranjera debería enfocarse a industrias donde las capacidades tecnológicas nacionales, son ya de por sí fuertes, favoreciendo la aparición de spillovers para este grupo.

La presencia de spillovers en las empresas locales tiende a una convergencia en la productividad entre empresas locales y extranjeras, como resultado de la reducción de la brecha tecnológica que produce un aumento en la productividad

del país receptor. Esto es así debido a que las empresas de capital extranjero, conllevan una mayor competencia, haciendo que aquellas empresas que no pueden competir con éstas, salgan del mercado (Haddad y Harrison, 1993), haciendo que sólo continúen en él las que están en condiciones de competir a nivel global.

Un trabajo más reciente sobre spillovers de productividad en el sector manufacturero, fue desarrollado por Grether (1999). Usando como marco para su función de producción una base de datos de 1984 a 1990. Grether encontró que el capital extranjero tiene una influencia positiva en la eficiencia productiva, a nivel de planta, y genera spillovers en la industria nacional. El autor concluye que las empresas transnacionales prefieren ubicarse en sectores tecnológicamente avanzados (este argumento es fundamental en la decisión de emplear las exportaciones como una de las variables independientes en el modelo a desarrollar en el siguiente apartado), haciendo de las empresas nacionales que compiten con estas, más eficientes pero escasas debido a que la asimilación de tecnología es un proceso complejo.

Con base a lo anterior, Grether establece que entre mayor es la brecha tecnológica entre empresas nacionales y extranjeras, una vez que compiten entre ellas, tras la apertura de mercados, se hace más improbable la ocurrencia de un efecto spillover. Si el efecto spillover se demuestra como resultado de un incremento en la productividad de las empresas locales, es lógico que no se observe dicha mejora si las empresas locales no tienen el tamaño y la eficiencia para competir con las empresas de capital extranjero. El caso de Grether demuestra que esto sólo se cumple a nivel de empresa, mientras que a nivel industria sí observa un efecto spillover en las empresas de capital nacional.

De cualquier manera, otros estudios, han explorado el impacto de cambios en la política comercial en el comportamiento tecnológico de las empresas. Un régimen de libre comercio (como el de México), que facilita las importaciones de tecnología

en forma de maquinaria y equipo, puede estimular las capacidades tecnológicas nacionales si la transferencia de tecnología es complementada con esfuerzos nacionales en actividades de asimilación y adaptación (Romo Murillo, 2002).

La importancia del desarrollo de capacidades tecnológicas locales se basa en el hecho de que con el paso del tiempo, este proceso conlleva un ahondamiento de dichas capacidades en términos de adaptación, mejoramiento, diseño, desarrollo e innovación, generando beneficios adicionales, en términos de productividad, diferenciación de producto, competitividad, etc (Yan Aw, B. Y Batra, G., 1998).

El desarrollo de las capacidades tecnológicas no implica el perseguir la autosuficiencia tecnológica. De acuerdo con Dahlman et al. (1985) los países deben combinar elementos tecnológicos nacionales y extranjeros, de manera que gradualmente desarrolle capacidades productivas locales en áreas en que se tienen mayores posibilidades de alcanzar la eficiencia y por ende incrementar considerablemente la productividad a través de spillovers.

En suma existe una relación entre la productividad y la presencia de la Inversión Extranjera directa, que se deriva de la Transferencia de Tecnología es decir de la adaptación, asimilación y aprendizaje (investigación y desarrollo, la más común). Dichas actividades constituyen las capacidades tecnológicas que una empresa posee. Así mismo, como las empresas extranjeras cuentan con mayores conocimientos los cuales, les permiten una posición favorecida; su dinámica productiva permite entonces que dichos conocimientos se filtran a las empresas locales, haciendo de estas como importadoras de tecnología y por ende de conocimiento, más competitivas. La competitividad permite que las empresas de capital nacional se involucren en el comercio exterior a través de sus exportaciones y profundicen sus cadenas productivas. Esta circunstancia derivada de la transferencia de tecnología y el fomento a las capacidades tecnológicas, puede ser un factor fundamental para el desarrollo de un proceso de innovación propio así como una mejora en la productividad, y por ende de la brecha

tecnológica como resultado de un incremento en las capacidades tecnológicas. Para analizar estas afirmaciones, en base a resultados, es la intención del siguiente apartado presentar el modelo econométrico que se estimó en la presente investigación.

3.4 EL MODELO ECONOMÉTRICO

Los estudios realizados hasta ahora para México, emplean información obsoleta debido a los recientes cambios en la apertura y competitividad que nuestro país ha sufrido en los últimos años. Por esto que se busca demostrar la existencia de spillovers de productividad en la industria mexicana.

La variable dependiente es la Productividad del Trabajo (PT) y las variables independientes son las siguientes:

- a) La Participación de la Inversión Extranjera Directa (PIED),
- b) El Gasto en Tecnología,
- c) Las Importaciones,
- d) Las Exportaciones.

La Variable Participación de la Inversión Extranjera Directa por rama (PIED), capta las externalidades positivas para las empresas locales en forma de spillovers. Para los fines de la hipótesis planteada en el capítulo primero se espera que el coeficiente asociado a esta variable tenga signo positivo, en caso de encontrar evidencia de spillovers y negativo en caso contrario.

La Variable exportaciones (EXP), capta el efecto de la inserción de las empresas en el mercado internacional. Debido a la dinámica de apertura seguida por la Industria Mexicana, englobada en cambios como la entrada en vigor del TLCAN. El evidente incremento de la competitividad en el mercado interno, tras la entrada de firmas extranjeras, determinó la intensa dinámica del comercio internacional y

la capacidad del propio mercado interno. Por tanto, se espera un efecto positivo sobre la Productividad del Trabajo (PT) debido al estímulo que estas pueden generar sobre el aprendizaje tecnológico y la innovación. De acuerdo con la Encuesta Industrial Anual, las exportaciones, deben ser entendidas como el monto total de las ventas realizadas de los productos elaborados por el establecimiento o fuera de él con materias primas de su propiedad, independientemente del período en que fueron producidos.

Para establecer la relación que existe entre la productividad y el proceso innovador resultado de la transferencia de tecnología, es necesario determinar el cambio tecnológico dentro de la empresa, por lo que es pertinente introducir en la regresión el gasto que ésta destina en tecnología. De acuerdo con la Encuesta Industrial Anual, el gasto en tecnología es la transferencia de tecnología, siendo esta el monto por el pago a terceros en el uso de patentes y marcas, asesoría técnica, ingeniería básica o de detalle, servicios de tecnología administrativa y operación de empresas, tanto en el proceso productivo como para la prevención y control de la contaminación, etc. Se espera esta variable (TECH) observe un efecto positivo sobre la Productividad del Trabajo (PT).

El gasto que destinan las empresas en Investigación y Desarrollo, puede ser visto como un complemento de la tecnología importada, cuando se usa para asimilarla y adaptarla, generando una mejora tecnológica. La magnitud del gasto en Investigación y Desarrollo da entonces buena idea, de la dinámica innovadora que surge dentro de la empresa, razón por la cual se integra esta variable a la regresión (IYD). De esta manera se espera que ésta variable muestre un efecto positivo sobre la productividad, en aquellas ramas con capacidades tecnológicas altas. En vista de que en nuestro país este tipo de actividades no son comunes, es que se decide integrar esta variable, para determinar la capacidad innovadora, más allá de la simple realización de transferencia de tecnología (TECH).

El encadenamiento productivo de las empresas mexicanas, no está completo pues dependen de las materias primas y bienes intermedios provenientes del exterior. Las empresas que observan mayor dinámica en términos de eficiencia y productividad, dependerán entonces en mayor grado de sus importaciones. Es por esto que se incluyó la variable importaciones (IMPORT). Con base en la Encuesta Industrial Anual, las importaciones corresponden a las materias primas que fueron producidas en el extranjero y que adquirió directamente el establecimiento o bien, a través de comerciantes establecidos en el país. El efecto esperado de esta variable sobre la productividad del trabajo en las regresiones a realizar es ambiguo. Se espera que sea positivo cuando las importaciones son altas pero desalientan los encadenamientos y negativo en el caso contrario.

La regresión aquí propuesta, para el análisis en magnitud y dirección de spillovers de productividad, es la siguiente:

$$PT = \beta_1 + \beta_2PIED + \beta_3EXPORT + \beta_4TECH + \beta_5IyD + \beta_6IMPORT$$

En esta estimación general se incluyen todas las ramas industriales, con información tomada de la Encuesta Industrial Anual, para el período de estudio (1994 a 2001). De manera que se busca establecer el efecto que tienen cada una de las variables planteadas, sobre la productividad del trabajo en las 48 ramas industriales.

Para este primer acercamiento, se realizó un panel de 384 observaciones que constituyen la información para cada una de las ramas industriales de 1994 a 2001. Dicho panel está compuesto de logaritmos (tanto de la variable dependiente como las independientes), de manera que los coeficientes estimados, muestran las elasticidades¹³.

¹³ Existe un debate en torno a la conveniencia de hacer las pruebas de raíz unitaria para determinar el orden de integración, en datos de Panel. Estas pruebas se realizan para series de tiempo. Por esta razón no está

En este primer ejercicio se obtuvieron los siguientes resultados:

Variable dependiente: Productividad del Trabajo

Cuadro 1

Variable	Coficiente	Probabilidad
Participación de la IED	0.052	0.078
Exportaciones	0.042	0.023
Importaciones	0.008	0.769
Gasto en Tecnología	0.209	0.000
Investigación y Desarrollo	0.030	0.254

Fuente: Estimaciones propias con base en la Encuesta Industrial Anual, INEGI 1994-2001.

Nota: Los paneles de información en los que se basan estos resultados, están expresados en logaritmo, de manera que los coeficientes muestran las elasticidades.

Cuadro 2

Pruebas de Diagnóstico de la Regresión Principal

Pruebas de Diagnóstico	Regresión Principal
R^2	0.2957
Wald (joint): $\text{Chi}^2(5)$	513.8 [0.000] **
Wald (dummy): $\text{Chi}^2(1)$	784.3 [0.000] **
AR(1) test: $N(0,1)$	1.874 [0.061]
AR(2) test: $N(0,1)$	1.549 [0.121]

Fuente: Estimaciones propias con base en el panel construido para esta primera regresión.

En el cuadro 1, se observa que el principal factor explicatorio dentro de la productividad del trabajo corresponde al gasto que las empresas hacen en tecnología. El efecto que tiene la transferencia es tal, que si se incrementa el gasto en tecnología en un 10%, la productividad del trabajo aumenta en 2.09%.

incluida en los paquetes econométricos conocidos. Para realizar dichas pruebas, se requiere un programa especial, lo que rebasa los límites de este trabajo.

Le sigue en importancia el coeficiente de las exportaciones. que de igual manera al caso anterior, un aumento del 10% de las exportaciones el incremento en la productividad del trabajo es 0.42%.

Los resultados antes señalados, confirman la idea que las empresas siguen un proceso que eleve su productividad a través de la vinculación de la adquisición de tecnología externa, que permita elevar su competitividad de manera que estas puedan insertarse satisfactoriamente en el mercado global.

No resultó estadísticamente significativo el coeficiente asociado con la participación de la inversión extranjera directa (obsérvese el Cuadro 1). Este resultado planteó la necesidad de llevar a cabo la estimación en distintos grupos de ramas industriales de acuerdo con sus distintos niveles tecnológicos de manera similar al estudio realizado por Kokko en 1993.

Se agruparon a las ramas en cuatro grupos. Los primeros dos se dividieron tomando en consideración el gasto en tecnología¹⁴ y los otros dos se agruparon de acuerdo con la participación de la inversión extranjera directa en la producción de la rama¹⁵. La división con cada variable se realizó de acuerdo al promedio de las 48 ramas, pudiendo generar así una clasificación por variable con base a la ubicación de cada rama respecto al promedio. A continuación se presenta una breve descripción de las características de estos grupos.

¹⁴ 30 con un gasto en tecnología mayor que el promedio y 18 con un gasto menor al promedio

¹⁵ 29 que tienen una participación mayor al promedio y 19 con una inversión extranjera menor al promedio

Cuadro 3**Comparativo entre Variables para los cuatro subgrupos**

(en miles de pesos, última columna como porcentaje de la producción)

	Productividad del Trabajo	Importaciones	Exportaciones	Gasto en Tecnología	Investigación y Desarrollo	Participación de la Inversión Extranjera
Baja Tecnología	8012	617125	944626	8091	6795	0.19
Alta Tecnología	20185	2111072	3148741	106703	20884	0.43
Nacionales	10556	461627	645192	34681	9431	0.11
Extranjeras	18938	2264465	3420926	92682	19644	0.49

Fuente: Encuesta Industrial Anual, INEGI 1994-2001.

Dentro de los primeros subgrupos se muestran destacables diferencias. Como observa en el cuadro 3, la diferencia en términos de productividad del trabajo, del grupo de Alta Tecnología es más del doble comparado con el de Baja tecnología. Así mismo el gasto en tecnología del grupo que cuenta con mejor tecnología, es más de doce veces que el que realizan las empresas consideradas de baja tecnología, de este hecho se desprenden asimetrías que no pueden dejarse de lado. Pese a que en términos generales todas las variables son mayores en el grupo de las industrias que poseen alta tecnología, las diferencias en este primer grupo generado por la dimensión en el gasto en tecnología, nos llevan a la determinación de un mecanismo productivo, donde la transferencia de tecnología, es el detonante para el crecimiento de la productividad, así como de las capacidades tecnológicas.

En cuanto a las exportaciones y las importaciones se observa un patrón más marcado. Las exportaciones del grupo de alta tecnología, constituyen más del triple de lo que realiza el grupo de baja tecnología. Así mismo la constante compra de tecnología, genera la necesidad de incrementar también las importaciones, la proporción en esta variable en el grupo de alta tecnología en comparación con el de baja tecnología es también en este caso más del triple, debido a que las cadenas productivas a nivel nacional están fragmentadas.

Es distinta la situación para los subgrupos clasificados de acuerdo con la participación de la inversión extranjera directa. Las diferencias fundamentales se dan en las exportaciones e importaciones. Debe tenerse en mente que estas dos variables constituyen puntos estratégicos dentro de la política empresarial a seguir por las empresas de capital extranjero. Es en este grupo donde se encuentran las empresas con capacidades tecnológicas superiores y con mayor competitividad.

En estos dos subgrupos, las diferencias en términos de transferencia de tecnología, investigación y desarrollo y la propia productividad del trabajo, pese a que son grandes, no son de la magnitud a las observadas en el caso anterior. Esto puede ser señal de que las empresas de capital nacional, pese a que su productividad es menor (de poco más de la mitad de lo que muestran las industrias con capital extranjero), adquieren tecnología del exterior (poco menos de la mitad, de la que adquieren las empresas extranjeras), y generan la mitad de las actividades de aprendizaje que realizan las empresas de capital extranjero, en contraste con el tercio que realizan las industrias de baja tecnología del gasto en el que incurren las de alta tecnología. Esta situación permite que las industrias nacionales favorezcan un proceso innovador, o en el peor de los casos de asimilación tecnológica. Las empresas nacionales que han logrado permanecer de manera competitiva se debe tanto a sus capacidades tecnológicas como del efecto spillover. Se espera entonces que en la regresión a realizar sobre este panel, se encuentre evidencia positiva de este efecto.

Con base a la información de los subgrupos antes generados, se estimaron cuatro regresiones, considerando las mismas variables dependientes e independientes. Los resultados se presentan en el cuadro 4, el cual fue elaborado con paneles expresados en logaritmos (razón por la cual, los coeficientes expresan las elasticidades):

Cuadro 4
Resultados de las cuatro estimaciones secundarias

Variable Dependiente: Productividad del Trabajo

	Alta Tecnología	Baja Tecnología	Alta Participación (IED)	Baja Participación (IED)
R ²	0.1008225	0.415932	0.2773661	0.5666456
Participación de la IED	0.133 (0.004)	0.056 (0.321)		
Transferencia de Tecnología			0.230 (0.000)	0.292 (0.000)
Investigación y Desarrollo	0.044 (0.035)	0.035 (0.286)	0.064 (0.054)	0.055 (0.165)
Exportaciones	0.133 (0.000)	0.025 (0.252)	0.049 (0.078)	0.049 (0.043)
Importaciones	-0.169 (0.000)	0.157 (0.001)	-0.054 (0.106)	0.008 (0.815)

Fuente: Estimaciones propias en base a paneles de logaritmo basados en la EIA, INEGI, 1994-2001.¹⁶

El análisis de estas cuatro regresiones debe ser visto en dos partes. En primer lugar, las primeras dos regresiones basadas en el gasto en tecnología, buscan encontrar evidencia sobre el efecto spillover. Por otro lado, las últimas dos regresiones generadas a partir de la participación de la inversión extranjera directa, brindan información, sobre el impacto de la transferencia de tecnología en la productividad para ambos grupos. De manera que los resultados de las cuatro regresiones, pueden ser comprendidos como esquemas de la dinámica productiva y tecnológica de las empresas establecidas en México.

En la regresión de industrias nacionales, es decir, en la cuarta columna del cuadro 4, el Gasto en Tecnología (Transferencia de Tecnología) aparece como la variable que más explica el incremento de la productividad en este tipo de

¹⁶ Si se desea ver el cuadro relativo a las pruebas de diagnóstico, obsérvese el cuadro 1 en el anexo.

empresas. Ante un incremento del 10 % en el gasto en tecnología, la productividad se incrementará en 2.9%. Aunque cabe destacar que el gasto en investigación y desarrollo, una de las actividades que conforma las capacidades tecnológicas, no resultó significativo en esta regresión, tal vez por que la tecnología esté siendo usada para reemplazar la investigación (a estos resultados arribaron Blomström y Persson, 1983), recordemos que el gasto en actividades de investigación y desarrollo, de acuerdo con algunos autores, (Correa, C., 1994) no es elevado. Es posible que esto se explique si la industria es compradora recurrente de tecnología, de manera que esta no se desarrolla, pero sí asimila al interior de la empresa, mejoras resultado del incremento en conocimiento y transferencia de tecnología, mejor conocidas como derramas.

Dentro del panel de resultados de las industrias nacionales (cuarta columna, del cuadro 4), tras observar la importancia de la Transferencia de Tecnología, en la productividad de las mismas, debe resaltarse el peso de las exportaciones. Si bien se habla de que este panel está constituido por industrias con bajas capacidades tecnológicas, la competitividad que estas observan, resultado de la transferencia de tecnología, fomenta sus exportaciones, por lo que esta variable también constituye un factor determinante de la productividad del trabajo.

El caso de la regresión para las empresas extranjeras, correspondiente a la tercera columna del cuadro 4, se tiene que el único factor significativo, incluido en las regresiones, que explica la productividad del trabajo observada en este tipo de industrias es la transferencia de tecnología. Tras un aumento del 10% en el gasto realizado en tecnología, la productividad del trabajo de este grupo se elevaría en 2.3%. Se sabe que la principal fuente de tecnología para las empresas transnacionales, es la desarrollada por la matriz, de manera que, de acuerdo a los resultados obtenidos, no tiene un peso importante en su dinámica productiva el refuerzo de sus capacidades tecnológicas.

Ahora bien, las regresiones relativas al gasto tecnológico, observan una dinámica distinta. Kokko (1992) en su estudio de la industria manufacturera mexicana en la década de los setenta, muestra que la inversión extranjera directa se encuentra en industrias donde las capacidades tecnológicas locales son relativamente fuertes. Así mismo, se ha mencionado anteriormente, que en el caso de la industria mexicana, la apertura comercial derivó en un incremento de la competitividad, dejando en el mercado sólo aquellas empresas nacionales que pudieron elevar su productividad lo suficiente como para mantenerse en el mercado. Por tanto es de esperarse que el efecto spillover se encuentre como señala Kokko en las industrias con altas capacidades tecnológicas.

La mayoría de las industrias que poseen un gasto elevado en tecnología, es decir la primera columna del cuadro 4, tienen un comportamiento dinámico respecto a las exportaciones, así mismo son estas las que observen un mejor desempeño en base a la participación de inversión extranjera en la industria. En el grupo que considera únicamente las ramas de alta tecnología, es donde se poseen capacidades tecnológicas elevadas de manera que se observa que el efecto de la variable relativa a la participación de capital extranjero, sobre la productividad industrial es positivo. Ante un incremento del 10% en la participación del capital extranjero, la productividad del trabajo se incrementará en 1.33%, como es posible observar en el cuadro cuatro. Entonces se observa una relación directa entre la inversión extranjera directa y la productividad de la industria nacional por lo que se posee evidencia de un efecto Spillover, pues en teoría, para dichas industrias, se poseen las condiciones adecuadas para la asimilación de la tecnología extranjera y la innovación.

Así mismo este grupo como resultado del gasto realizado en tecnología, será el que realice actividades de investigación y desarrollo, y permita una interacción con las empresas extranjeras (Romo Murillo, 2002), que habrán de derivar en mejoras tecnológicas resultado de las derramas en la industria (Kumar, 1987). Esta regresión relativa al grupo de Alta Tecnología, muestra que ante un aumento del

10% de la investigación y desarrollo a realizar por dicho grupo, la productividad del trabajo, se incrementará en un 0.44%. Es de destacar el signo negativo observado en la variable importaciones, de manera que ante un aumento de las mismas (de 10%) se producirá un decremento en la productividad del trabajo de 1.69%, lo que nos muestra que el dinamismo y crecimiento de dicho grupo está basado en la creación de capacidades tecnológicas y el fomento a las cadenas productivas nacionales.

Por otra parte tenemos el grupo de baja tecnología, correspondiente a la segunda columna del cuadro 4, el cual estará condicionado a sus importaciones (principal variable explicatoria para la productividad del trabajo en dicho grupo), para poder competir en los mercados internacionales. De acuerdo con los resultados obtenidos de la regresión, tras un incremento del 10% en las compras al exterior, la productividad del trabajo se incrementará 1.57%. Lo anterior se deberá a que dicho grupo cuenta con pobres encadenamientos productivos, que no permiten generar una dinámica innovadora. Obsérvese que el gasto en tecnología no difunde un mecanismo innovador, debido a que variables como las exportaciones y el gasto en actividades de investigación y desarrollo no son significativas.

3.5 CONCLUSIONES

Las regresiones estimadas en este capítulo arrojan evidencia en dos direcciones: a favor de la existencia del efecto spillover en la industria nacional y resultados positivos sobre el efecto y relevancia de la transferencia de tecnología en la industria.

Se observa pues que se detectaron derramas tecnológicas en el subgrupo de alta tecnología. La regresión relativa al grupo que observa un mayor gasto destinado a la transferencia de tecnología muestra evidencia de que la participación de inversión extranjera dentro del grupo de alta tecnología es un factor explicatorio fundamental dentro de la productividad del trabajo, de manera que las derramas

derivadas de dicha participación, permean a las empresas nacionales generando incentivos para la innovación y el desarrollo. Sólo en esta regresión la variable investigación y desarrollo resultó significativa, mostrando así evidencia de la realización de mejoras resultado de la existencia de un spillover tecnológico que de acuerdo con Hadad y Harrison (1993) genera efectos en la productividad, que se sintetizan en el efecto demostración basado en la asimilación y adaptación. Este efecto es uno de los canales de realización de un spillover productivo.

Por otra parte, la transferencia de tecnología, usada como un instrumento que permita el aprendizaje y la asimilación, puede, como se observó generar resultados importantes en la productividad del trabajo y el desempeño de una industria. Los resultados obtenidos para las industrias de capital nacional, muestran que la transferencia de tecnología, como principal variable explicatoria de dicha regresión, es el instrumentos clave a través del cual las empresas nacionales, desarrollan sus capacidades tecnológicas, a fin de asimilar las derramas generadas por la tecnología extranjera, y mejorar su desempeño en términos de la productividad del trabajo. Esta variable, el gasto en tecnología debe ser visto entonces, como elemento fundamental dentro del desarrollo y asimilación de la tecnología.

Se pudo observar que para ambas regresiones la variable exportaciones, a diferencia de la variable importaciones, constituye un elemento importante, en la evolución de la productividad del trabajo, y dentro de la dinámica a seguir por ambos grupos. Esta última, importaciones, mostró un efecto ambiguo en las regresiones antes mencionadas.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES GENERALES

Los países en desarrollo, enfrentan dificultades para generar tecnología propia, por ello han recurrido al exterior. La tecnología generalmente es generada en los países industrializados y transferida a los demás. Sin embargo, este proceso no siempre generó un impulso innovador, en estos últimos.

En México se ha buscado incentivar la competitividad y la propensión a innovar. Con la apertura, y la firma de tratados internacionales, que generaron nuevas presiones competitivas para las empresas, con ello surgió la necesidad de incentivar un proceso innovador, a través de la transferencia de tecnología.

Aunque la transferencia tecnológica sin duda tiene un papel importante en la productividad de las empresas en México, en el nuevo contexto de apertura vigente, a la fecha existe poca evidencia del impacto de ésta sobre la productividad de las empresas mexicanas. De aquí surgió el interés de analizar este tema, en esta investigación.

La concepción evolucionista relativa al cambio tecnológico, se centra en los cambios y, dentro de éstos, subraya el papel de la innovación tecnológica. Así mismo, se plantea la búsqueda de una explicación endógena de la innovación, lo que implica una teoría del cambio tecnológico.

Dentro del contexto de esta teoría, la tecnología es vista como un concepto dinámico, que no se restringe de manera exclusiva a la técnica y el "objeto" tecnológico. La tecnología inserta tanto elementos tangibles como intangibles.

La concepción evolucionista del cambio económico considera la innovación como el factor explicativo fundamental del desarrollo, que es endógenamente

determinado por la conducta de agentes heterogéneos con una capacidad de aprendizaje desigual en función de su capacidad para absorber las derramas tecnológicas, del ambiente y de su propia naturaleza. Desde el punto de vista de la empresa, se reconoce que en el proceso productivo, los actos rutinarios dentro del mismo, acumulan conocimiento y capacidades que generan una memoria organizacional de la empresa que asume características funcionales relativamente duraderas.

En resumen, una parte del conocimiento es tácita, es decir no explícita, pues se conoce más de lo que se puede transmitir, tanto en lo relativo al conocimiento (científico, técnico y tecnológico), como a la capacidad organizacional. Independientemente de la cantidad de conocimiento disponible, la capacidad de aprovecharlo estará dada en gran medida por la adaptabilidad, aprendizaje y creatividad institucional del país y de las empresas dentro de éste. Los flujos tecnológicos cambiarán en la medida en que evolucione la capacidad de absorción y generación de tecnología en los países receptores.

La teoría subraya la importancia del aprendizaje, como la forma de generación y fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de la empresa. Pero es a partir de la tecnología adquirida que se genera dicho proceso. El carácter colectivo del aprendizaje, se refleja en la manera como circulan los conocimientos y la experiencia entre el personal de una empresa, pero también en aquellos elementos externos a esta (proveedores, asistencia técnica, etc.), y que hacen de la transferencia un proceso productivo. El éxito en el uso de las capacidades tecnológicas importadas *dependerá* que sean entendidas como la habilidad para usar eficientemente el conocimiento tecnológico; para asimilar, utilizar, adaptar y cambiar tecnologías existentes; así como también la habilidad para crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y procesos.

La tecnología es un factor que debe considerarse como tácito, endógeno y diferenciado y acumulable. Es clave de la competitividad de las empresas y del

crecimiento económico de los países. De acuerdo con esta concepción, las inversiones del pasado y la acumulación del conocimiento abren las posibilidades de un círculo virtuoso en que la inversión estimula el conocimiento y viceversa. De manera opuesta el elemento que podría actuar como limitante, es la falta de inversión en el capital humano y no en el físico.

Se tiene que dentro de esta dinámica innovadora, la compra de tecnología es el paso inicial. La Transferencia de Tecnología, se refiere a la relación de intercambio que se establece entre empresas, ya sea en forma de contratos de compra-venta entre dos empresas diferentes; mediante la implantación de nueva tecnología que una casa matriz decide implantar en una filial; a relaciones de asistencia tecnológica entre un usuario y su proveedor como a contratos de actividades productivas y comerciales desarrolladas en común (joint-venture). La transferencia de tecnología no se limita a un contrato, si bien éste designa el acto de la transferencia, las condiciones en las cuales se toma la decisión sobre la selección de tecnología a adquirir, deben concordar con el entorno y características internas de la empresa.

El proceso mismo de la transferencia consiste en la relación y la dinámica que alrededor de ella se genera. Es de destacar que la transferencia de tecnología es un problema de adquisición pero ante todo es un problema de aprendizaje y apropiación.

En el caso de las empresas transnacionales, el centro de decisión tecnológica y la fuente principal de la tecnología usada por la filial, pertenece a la casa matriz, por lo que las decisiones tecnológicas se adoptan en función de la estrategia global de la rentabilidad de todo el sistema transnacional y no en función de las necesidades y la rentabilidad de la nueva filial en el extranjero, e incluso de las necesidades y carencias propias del país donde se instala la misma, debido a que la matriz es la fuente principal de insumos físicos, en este caso la Transferencia de Tecnología no genera un proceso de desarrollo tecnológico.

Es precisamente la empresa nacional la que tiene problemas en la búsqueda de tecnología en el exterior. Son muy escasos los conocimientos de las diversas tecnologías que puede aplicar y disponer en el mercado internacional. El acceso que las empresas nacionales pueden tener a tecnologías extranjeras, se logra mediante la compra de las mismas, a través de la transferencia de tecnología.

La asimilación de tecnología transferida, de llevarse a cabo, tendría un efecto en cadena tras la transferencia de tecnología las actividades de asimilación y adaptación (y por ende la creación de un gasto en Investigación y Desarrollo) traería consigo un efecto innovador que se traduciría en derramas tecnológicas (spillovers) hacia las empresas locales, que generarían un incremento en la productividad en dichas empresas.

La transferencia de tecnología puede ser realizada a través de diversos canales, entre ellos destaca la Inversión Extranjera Directa. Esta, bajo circunstancias adecuadas, puede ser muy eficiente en la transferencia de paquetes tecnológicos, habilidades, tecnología, patentes, etc.

La inversión extranjera directa no debe ser vista sólo como una fuente de financiamiento. Además del flujo de capital que a trae la propia inversión extranjera, esta conlleva la transferencia de tecnología y la introducción de nuevos conocimientos los cuales constituyen los activos intangibles de las corporaciones transnacionales. Dichos activos, incluyen cambios en la estructura industria de la economía, cambios en la conducta y desempeño de las empresas locales, y la generación de spillovers para las empresas nacionales, en forma de benéficos para en sus capacidades, así como para la generación innovadora y la competitividad de las firmas locales. Entonces, las habilidades y capacidades locales, pueden enriquecerse a través de dicha inversión, a través de la realización de actividades tecnológicas que permitan la absorción de las derramas

tecnológicas, resultado de la participación del capital extranjero en la industria nacional, y por medio del aprendizaje tecnológico.

Se reconoce en la literatura como efecto spillover al efecto positivo que tiene la Inversión extranjera directa en la productividad de las empresas locales. En otras palabras, los spillovers miden el impacto que tiene la transferencia de tecnología y la inversión extranjera directa sobre la productividad de las empresas locales, generando beneficios de manera indirecta a través de la realización de economías externas.

Los spillover son el resultado de las transferencias de conocimiento que resultan en incremento de la productividad, tienen su origen en la importación de tecnología (Transferencia de Tecnología), que aunada a actividades de asimilación y adaptación de la tecnología (así como gasto en investigación y desarrollo) da paso a la generación de un proceso innovador en el país que importa la tecnología.

El desarrollo de las capacidades tecnológicas no implica perseguir la autosuficiencia tecnológica. Los países deben combinar elementos tecnológicos nacionales y extranjeros, de manera que gradualmente desarrolle capacidades productivas locales en áreas en que se tienen mayores posibilidades de alcanzar la eficiencia y por ende incrementar considerablemente la productividad a través de spillovers.

Son varios los estudios que sobre el tema de spillovers se han realizado. En ellos se ha buscado evidencia al respecto en las empresas nacionales dentro de industria Mexicana, en base a la participación de capital extranjero (Blomström y Persson, 1983); algunos otros buscaron establecer si dicho efecto se observaba únicamente para cierto tipo de empresas y no para el total de la industria nacional, de manera que sólo en grupos clasificados como más dinámicos o con mejores capacidades tecnológicas, se generaba dicho efecto; analizando también la

brecha tecnológica entre empresas nacionales y extranjeras (Kokko, 1994). Un trabajo más reciente sobre spillovers de productividad en el sector manufacturero, fue desarrollado por Grether (1999) quien encontró que el capital extranjero tiene una influencia positiva en la eficiencia productiva, a nivel de planta, y genera spillovers en la industria nacional.

Es interesante que en los estudios antes mencionados para México, el papel de la transferencia de tecnología ha sido visto de manera secundaria, además de que la dinámica de comercio internacional, seguida por los grupos que absorben las derramas tecnológicas, dentro de estos estudios no es analizada.

La explicación de la evolución de México en términos tecnológicos, debe incluir los acontecimientos que han determinado la política hacia el capital extranjero y el papel que la tecnología traída por éste juega en esta dinámica.

México, desarrolló un proceso de industrialización acelerada de acuerdo con los preceptos de la época, el cual tenía por objetivo, diversificar la estructura productiva, sustituyendo al máximo posible las importaciones de bienes de consumo final y productos intermedios. Durante este período conocido como Industrialización por Sustitución de Importaciones, la inversión privada extranjera prácticamente había desaparecido de los sectores tradicionales, para alojarse ahora en los sectores manufactureros y en los servicios, a excepción de la banca hasta extenderse a las industrias de bienes de capital.

A finales de la década de los ochenta y tras un período de reestructuración económica, comienza un nuevo camino hacia la industrialización, basado en la promoción de las exportaciones. A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y el cambio en la legislación de la Inversión Extranjera Directa, ocurrió un aumento en los mecanismos de transferencia de tecnología entre la matriz y sus filiales. Al observar el comportamiento de la inversión extranjera en México a partir de entonces, puede encontrarse amplia evidencia de

su gran potencial para desempeñar un papel complementario en la transferencia de tecnología y la productividad, tanto en términos de equilibrios macroeconómicos, como en eficiencia en la asignación de recursos, además del importante impulso exportador.

A partir de 1994, con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte, las exportaciones crecieron de manera más acelerada. Y no sólo eso, se generó un grupo en el cual la participación de la inversión extranjera fue incrementada. Las ramas con mayor participación de capital extranjero están situadas en sectores altamente dinámicos, algunas de estas industrias, destacan también por sus exportaciones siendo industrias que incorporan altos niveles de tecnología y que son altamente competitivas a nivel internacional, factor que favorece su calidad de exportadora.

En vista de lo antes expuesto, y la relativa obsolescencia de los estudios sobre el tema hasta ahora realizados, nació la inquietud de analizar el efecto de la inversión extranjera directa sobre la productividad de la industria mexicana, con un modelo econométrico en el que la variable dependiente es la productividad del trabajo y las variables independientes son: participación de inversión extranjera directa, gasto en tecnología, investigación y desarrollo, exportaciones e importaciones.

Se estimaron cinco regresiones. La primera regresión abarcaba todas las ramas industriales. Los resultados obtenidos en este primer ejercicio muestran que el principal factor explicatorio dentro de la productividad del trabajo es el gasto que las empresas hacen en tecnología. El segundo, fueron las exportaciones. En esta estimación no se encontró evidencia del efecto spillover.

Las regresiones restantes se realizaron en base a dos criterios. En primer lugar, las primeras dos regresiones basadas en el gasto en tecnología, buscan encontrar evidencia del efecto spillover. Mientras que, las dos últimas, fueron generadas a

partir de la participación de la inversión extranjera directa, brindan información, sobre el impacto de la transferencia de tecnología en la productividad.

En la estimación de las ramas clasificadas como de capital nacional, se encontró que el gasto en tecnología es la variable que más explica el incremento de la productividad en este tipo de empresas. De los resultados de este ejercicio, se concluye que la transferencia de tecnología tiene un importante efecto sobre la productividad.

Adicionalmente, en el ejercicio realizado con base en las ramas de alto gasto en tecnología, se observó que éstas, muestran un efecto positivo en su productividad, como resultado de la participación de inversión extranjera en la industria. De manera que se concluye que en este grupo existe evidencia de un efecto Spillover.

Los resultados econométricos comprueban la hipótesis planteada en este trabajo, la cual sugiere que el efecto spillover se da en industrias que cuentan con altas capacidades tecnológicas. Dicho tipo de empresas se encuentran en condiciones de absorber las derramas tecnológicas, mediante la realización de actividades de aprendizaje y adaptación que fortalezcan sus capacidades tecnológicas, favoreciendo la generación de un proceso innovador propio. Además se comprueba la importancia de la Transferencia de Tecnología como instrumento para elevar la productividad.

El presente estudio, es una evidencia empírica que contribuye a la discusión en tomo a la dinámica productiva de las empresas y los mecanismos de transferencia de tecnología e innovación. Sin embargo, tiene sus limitantes. El modelo econométrico se realizó con información agregada de las ramas industriales. En mi opinión una estimación con datos a nivel de clase o establecimiento podría proporcionar información más acuciosa. Pese a ello abre líneas de investigación a

ser realizadas en el futuro, que permitan un estudio más profundo sobre las empresas nacionales y sus capacidades tecnológicas; las empresas de alta tecnología y su análisis a través de la reducción de brechas tecnológicas con las empresas extranjeras.

Una línea interesante para futuras investigaciones es utilizar como variable dependiente a la Productividad Total de los Factores, en lugar de la Productividad del Trabajo. Este trabajo está fuera de los límites de esta investigación, en virtud de que su cálculo enfrenta mayores dificultades. Entre otras contar con series confiables de acervos de capital y elegir entre los diversos métodos existentes para su cuantificación.

ANEXO

Cuadro 1

Pruebas de Diagnóstico para las cuatro regresiones secundarias

	Alta Tecnología	Baja Tecnología	Alta Participación (IED)	Baja Participación (IED)
Wald (joint):	Chi ² (4) = 137.1 [0.000] **	Chi ² (5) = 481.3 [0.000] **	Chi ² (5) = 165.2 [0.000] **	Chi ² (5) = 1118. [0.000] **
Wald (dummy): Chi²(1)	562.1 [0.000] **	78.77 [0.000] **	290.7 [0.000] **	108.5 [0.000] **
AR(1) test: N(0,1)	1.163 [0.245]	0.0370 [0.970]	0.6391 [0.523]	0.2585 [0.796]
AR(2) test: N(0,1)	1.587 [0.112]			0.7898 [0.430]

Fuente: Elaboración propia, tras la realización de paneles de logaritmos, con base en la información de la Encuesta Industrial Anual.

El primer grupo, de las subdivisiones realizadas, corresponde a la realizada con base en la Variable de Gasto en Tecnología (TECH). Se dividió el gasto en tecnología realizado por todas las ramas productivas, dependiendo si éste era mayor o menor al promedio observado para el aparato productivo nacional.

Las ramas que observan un menor gasto en tecnología, son:

Cuadro 2

RAMAS CON BAJO GASTO EN TECNOLOGÍA PROMEDIO EN MILES DE PESOS, PIED EXPRESADA COMO PORCENTAJE							
Rama	Concepto	PT	TECH	IND	PIED	EXPO	IMPO
15	Beneficio y Molienda de Café	5346	8686	200	0.56	519777	22375
16	Azúcar	4687	18930	10678	0.01	381479	1902
17	Aceites y Grasas Comestibles	5570	1906	11174	0.13	34710	2298127
18	Alimentos para Animales	11609	3022	1502	0.26	84241	964234
21	Cerveza y Malta	5807	1480	614	0.05	1372514	274609
24	Hilados y Tejidos de Fibras Blandas	21720	12378	5105	0.12	912185	678149
25	Hilados y Tejidos de Fibras Duras	825	442	517	0.14	108390	26390
27	Prendas de Vestir	17627	23263	3088	0.21	595830	319908
28	Cuero y Calzado	7409	12027	2056	0.12	659777	308185
29	Aserraderos, Triplay y Tableros	1448	2570	1892	0.35	150993	50939
30	Otros productos de Madera y Corcho	6770	7647	1927	0.12	430674	94442
36	Fertilizantes	1520	1349	14136	0.02	589948	266675
46	Industrias Básicas de Hierro y Acero	14818	8403	22163	0.26	5187629	2603084
47	Industrias Básicas de Metales no Ferrosos	6728	9630	26705	0.09	3323285	1339359
48	Muebles Metálicos	2720	1385	1904	0.07	305040	50512
49	Productos Metálicos Estructurales	8578	7999	1101	0.20	182216	93474
50	Otros Productos Metálicos, Exc. Maquinaria	19730	22445	13660	0.17	2063151	1576768
58	Equipo y Material de Transporte	1300	2062	3893	0.50	101426	139122

Fuente: Elaboración propia, con base en información de la Encuesta Industrial Anual.

El grupo que corresponde a las ramas con Alto Gasto en Tecnología, está constituido por:

Cuadro 3

RAMAS CON ALTO GASTO EN TECNOLOGÍA PROMEDIO EN MILES DE PESOS, PIED EXPRESADA COMO PORCENTAJE							
Rama	Concepto	PT	TECH	YD	PIED	EXPO	IMPO
11	Carnes y Lácteos	19049	76550	4040	0.28	340977	1621754
12	Preparación de Frutas y Legumbres	214341	77240	9716	0.49	1228113	121581
13	Molienda de Trigo	12565	37474	7837	0.04	203915	694234
14	Molienda de Maíz	2542	31162	8655	0.02	2495	18384
19	Otros Productos Alimenticios	22960	284783	24606	0.61	1197628	1193715
20	Bebidas Alcohólicas	16729	37556	2114	0.09	496268	13555
22	Refrescos y Aguas	9290	75863	22310	0.05	99451	103771
23	Tabaco	7878	97861	20284	0.47	188138	205843
26	Otras Industrias Textiles	10016	128501	5716	0.39	1007129	972891
31	Papel y Cartón	18230	94993	9490	0.34	527179	2217997
32	Imprentas y Editoriales	29032	144696	14588	0.20	216816	530400
33	Petróleo y Derivados	8546	25844	4956	0.36	146691	550335
35	Química Básica	28562	50003	19391	0.55	3027235	1523732
37	Resinas Sintéticas y Fibras Sintéticas	10085	97428	24801	0.56	3123843	1734297
38	Productos Farmacéuticos	19751	278785	59867	0.80	1232265	2628485
39	Jabones, Detergentes y Cosméticos	7988	308925	29960	0.63	509124	836695
40	Otros Productos Químicos	24442	98689	24215	0.55	853664	1402357
41	Productos de Hule	6206	70393	5644	0.51	832784	687052
42	Artículos de Plástico	21654	96218	15390	0.30	1381075	1565688
43	Vidrio y Productos Hidráulicos	4589	43663	29575	0.14	1226264	352443
44	Cemento Hidráulico	21927	169114	2049	0.17	426752	4239
45	Productos a Base de Min. No Metálicos	20758	121179	18017	0.24	976145	312466
51	Maquinaria y Equipo no Eléctrico	18430	77794	18035	0.53	2038688	1136697
52	Maquinaria y Aparatos Eléctricos	4811	36432	6453	0.63	1184475	828568
53	Aparatos Electro-domésticos	2359	55931	22867	0.48	2578244	1359913
54	Equipos y Aparatos Electrónicos	7853	227431	30861	0.94	12368522	9530951
55	Equipos y Aparatos Eléctricos	7332	66872	21857	0.41	1635563	1224337
56	Vehículos Automotores	5501	76340	115615	0.90	41975440	21852935
57	Carrocerías, Motores, Partes y Accs p/V.A.	16416	121137	42845	0.59	11644769	6947030
59	Otras Industrias Manufactureras	5711	92226	4774	0.75	1792577	1159810

Fuente: Elaboración propia, con base en información de la Encuesta Industrial Anual.

Ahora bien, para la variable de Participación de Inversión Extranjera Directa se realizó una división, similar a la realizada para la variable de Gasto en Tecnología. En los siguientes cuadros se muestran las ramas, tanto por encima como debajo del promedio:

El grupo que posee menor participación, catalogado como de industrias de capital nacional, corresponde al siguiente grupo:

Cuadro 4

RAMAS CON BAJA PARTICIPACIÓN DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA PROMEDIO EN MILES DE PESOS, PIED EXPRESADA COMO PORCENTAJE							
Rama	Concepto	PT	TECH	IYD	PIED	EXPO	IMPO
13	Molienda de Trigo	12565	37474	7837	0.04	203915	694234
14	Molienda de Maiz	2542	31162	8655	0.02	2495	18384
16	Azúcar	4687	18930	10678	0.01	381479	1902
17	Aceites y Grasas Comestibles	5570	1906	11174	0.13	34710	2298127
20	Bebidas Alcohólicas	16729	37556	2114	0.09	496268	13555
22	Refrescos y Aguas	9290	75863	22310	0.05	99451	103771
24	Hilados y Tejidos de Fibras Blandas	21720	12378	5105	0.12	912185	678149
25	Hilados y Tejidos de Fibras Duras	825	442	517	0.14	108390	26390
27	Prendas de Vestir	17627	23263	3088	0.21	595830	319908
28	Cuero y Calzado	7409	12027	2056	0.12	659777	308185
30	Otros productos de Madera y Corcho	6770	7647	1927	0.12	430674	94442
32	Imprentas y Editoriales	29032	144696	14588	0.20	216816	530400
36	Fertilizantes	1520	1349	14136	0.02	589948	266675
43	Vidrio y Productos Hidráulicos	4589	43663	29575	0.14	1226264	352443
44	Cemento Hidráulico	21927	169114	2049	0.17	426752	4239
47	Industrias Básicas de Metales no Ferrosos	6728	9630	26705	0.09	3323285	1339359
48	Muebles Metálicos	2720	1385	1904	0.07	305040	50512
49	Productos Metálicos Estructurales	8578	7999	1101	0.20	182216	93474
50	Otros Productos Metálicos, Exc. Maquinaria	19730	22445	13660	0.17	2063151	1576768

Fuente: Elaboración propia, con base en información de la Encuesta Industrial Anual.

Por encima del promedio en Participación Inversión Extranjera Directa:

Cuadro 5

RAMAS CON ALTA PARTICIPACIÓN DE INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA PROMEDIO EN MILES DE PESOS, PIED EXPRESADA COMO PORCENTAJE							
Rama	Concepto	PT	TECH	IYD	PIED	EXPO	IMPO
11	Carnes y Lácteos	19049	76550	4040	0.28	340977	1621754
12	Preparación de Frutas y Legumbres	214341	77240	9716	0.49	1228113	121581
15	Beneficio y Molienda de Café	5346	8686	200	0.56	519777	22375
18	Alimentos para Animales	11609	3022	1502	0.26	84241	964234
19	Otros Productos Alimenticios	22960	284783	24606	0.61	1197628	1193715
21	Cerveza y Malta	5807	1480	614	0.05	1372514	274609
23	Tabaco	7878	97861	20284	0.47	188138	205843
26	Otras Industrias Textiles	10016	128501	5716	0.39	1007129	972891
29	Aserraderos, Triplay y Tableros	1448	2570	1892	0.35	150993	50939
31	Papel y Cartón	18230	94993	9490	0.34	527179	2217997
33	Petróleo y Derivados	8546	25844	4956	0.36	146691	550335
35	Química Básica	28562	50003	19391	0.55	3027235	1523732
37	Resinas Sintéticas y Fibras Sintéticas	10085	97428	24801	0.56	3123843	1734297
38	Productos Farmacéuticos	19751	278785	59867	0.80	1232265	2628485
39	Jabones, Detergentes y Cosméticos	7988	308925	29960	0.63	509124	836695
40	Otros Productos Químicos	24442	98689	24215	0.55	853664	1402357
41	Productos de Hule	6206	70393	5644	0.51	832784	687052
42	Artículos de Plástico	21654	96218	15390	0.30	1381075	1565688
45	Productos a Base de Min. No Metálicos	20758	121179	18017	0.24	976145	312466
46	Industrias Básicas de Hierro y Acero	14818	8403	22163	0.26	5187629	2603084
51	Maquinaria y Equipo no Eléctrico	18430	77794	18035	0.53	2038688	1136697
52	Maquinaria y Aparatos Eléctricos	4811	36432	6453	0.63	1184475	828568
53	Aparatos Electro-domésticos	2359	55931	22867	0.48	2578244	1359913
54	Equipos y Aparatos Electrónicos	7853	227431	30861	0.94	12368522	9530951
55	Equipos y Aparatos Eléctricos	7332	66872	21857	0.41	1635563	1224337
56	Vehículos Automotores	5501	76340	115615	0.90	41975440	21852935
57	Carrocerías, Motores, Partes y Accs p/V.A.	16416	121137	42845	0.59	11644769	6947030
58	Equipo y Material de Transporte	1300	2062	3893	0.50	101426	139122
59	Otras Industrias Manufactureras	5711	92226	4774	0.75	1792577	1159810

Fuente: Elaboración propia, con base en información de la Encuesta Industrial Anual.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aboites, Jaime; "Evolución Reciente e la Política Científica y Tecnológica en México". Comercio Exterior Vol. 44 No. 9
2. Agosin, Manuel R. y Tussie, Diana; "Nuevos dilemas en la Política Comercial para el Desarrollo". Comercio Exterior Vol. 43 No. 10
3. Aguilar Cruz, Antonio, Tesis: "La Inversión Extranjera Directa y reestructuración industrial en México: 1988-1995"
4. Aitken, Brian y Harrison, Ann; "Do domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment?". The American Economic Review. Vol. 89 No. 3, Junio 1999.
5. Álvarez Béjar, Alejandro, "NAFTA: ¿Imposición o Coordinación Macroeconómica para Canadá y México?"
6. Álvarez Icaza Longoria, Pablo; "Marco Teórico de la Industria Maquiladora de Exportación". Comercio Exterior Vol. 43 No. 5
7. Álvarez Soberanis, J. "La Política Mexicana en materia de Traspaso Tecnológico, una evaluación técnica de la ley", Comercio Exterior Vol. 40 No. 8
8. Amsden, A.; "Industrialización a través del aprendizaje"; Investigación Económica, Abril-Junio 1993
9. Aspe Armella, Pedro, "El Camino Mexicano de la Transformación Económica", FCE.
10. Blomström, Magnus y Persson, Hakan; "Foreign Investment and Spillover Efficiency in an Underdeveloped Economy: Evidence from the Mexican Manufacturing Industry" World Development, Vol. 11 No. 6 1993
11. Brown, Flor y Domínguez, Lilia coordinadoras; Productividad: Desafío de la industria mexicana, UNAM Editorial Jus, México 1999
12. Brown, Flor y Domínguez, Lilia; Estructuras de Mercado de la Industria Mexicana: Un enfoque teórico y empírico, UNAM, Facultad de Economía, 2003

13. Capdevielle, Mario; "Composición Tecnológica de la Industria Manufacturera Mexicana" Mercado de Valores" Enero, 2000.
14. Casar, José; "La competitividad de la industria manufacturera mexicana 1980-1990" Investigación Económica, Enero-Mzo. 1993
15. Castillo Borbolla, Laura María; La Empresa Multinacional; Artículo publicado en la revista "Cultus", No. 3
 - a. Enero-Abril 2000 Estado de México, México
16. Cimoli, Mario y Dosi, Giovanni; "De los Paradigmas Tecnológicos a los Sistemas Nacionales de Producción e Innovación". Comercio Exterior Vol. 44 No. 8
17. Cimoli, Mario; "Creación de Redes y Sistemas de Innovación: México en un Contexto Global" Mercado de Valores, Enero 2000.
18. Constantino Toto, Roberto; "El Sistema de Innovación en la Industria Automotriz Mexicana" Mercado de Valores, Febrero 2000.
19. Corona, Leonel; Las Nuevas Teorías de la Innovación Económica, IPN, México, 2002
20. Correa, Carlos M.; "El Nuevo Escenario para la Transferencia e Tecnología: Repercusiones en los Países en Desarrollo". Comercio Exterior Vol. 44 No.9, 1994.
21. Dávila, Alejandro; "México-Estados Unidos: la brecha de productividad en la industria manufacturera" Investigación Económica Abril-Jun. 1992
22. Dieter, Ernst, "Innovación, Transferencia Internacional de Tecnología e Industrialización del Tercer Mundo"
 - a. en Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada II
 - b. Minian Isaac (Editor)
23. Domínguez V., Lilia; "Transferencia de Tecnología y Capacidades Tecnológicas: el caso de la Industria Electrónica" Investigación Económica, Abril-Jun. 1993
24. Domínguez, Lilia y Brown, Flor; "La estructura industrial mexicana en un contexto de apertura comercial" Investigación Económica, Oct-Dic. 1997
25. Dossi, G. et al; (1991) *La Economía del Cambio Técnico y el Comercio Internacional*
26. Dunning, John II (1976) *Las empresa multinacional*, FCE, México

27. Dutrénit, Gabriela y Capdevielle, Mario; "Perfil Tecnológico de la Industria Mexicana y su dinámica innovadora en la década de los ochenta" Investigación Económica, Julio-Sept. 1993
28. Dutrénit, Gabriela; "Sistema Nacional de Innovación" Comercio Exterior, Septiembre, 1994
29. Dutrénit, Gabriela; Capacidades Tecnológicas, Investigación y Desarrollo y Apertura" Mercado de Valores, Febrero 2000.
30. Dussel Peters, Enrique; "El Cambio estructural del Sector Manufacturero Mexicano 1988-1994". Comercio Exterior Vol. 45 No. 6
31. Dussel Peters, Enrique; "El Tratado de Libre comercio de Norteamérica y el Desempeño de la Economía Mexicana" para CEPAL
32. Dussel Peters, Enrique "La Inversión Extranjera en México" para CEPAL
33. Fajnzylber, Fernando y Martínez Tarragó, Trinidad. (1976) *Las empresas transnacionales. Expansión a nivel mundial y proyección en la industria mexicana*. FCE.
34. Ferguson, C. E. (1974) *Teoría Microeconómica*; FCE.
35. Fujii, Dmitri; "La inversión extranjera y su impacto sobre la productividad industrial en México" Documento sin publicar.
36. Glass, Amy Jocelyn y Saggi, Kamal; "Multinational Firms and Technology Transfer"
37. González, Zulia; "Inversión Extranjera Directa e I+D en las Manufacturas" Revista de Economía Aplicada, No. 20 (Vol. VII) 1999
38. Gunnar, Niels; "El Tratado de Libre Comercio y la Organización Industrial: un nuevo marco teórico para analizar el impacto sectorial del TLCAN, y su aplicación en la Industria Automotriz en México" Investigación Económica, Abril-Jun. 1996
39. Haddad, Mona y Harrison, Ann; "Are there positive spillovers from direct foreing investment? Evidence from panel data for Morocco", Journal of Development Economics 42, 1993.
40. Hodara, Joseph; "Política de Competitividad Industrial" Trimestre Económico, Enero-Mzo. 1998

41. Huerta, Rogelio; "La mención de la Ventaja Comparativa en el Sector Manufacturero" Investigación Económica, Enero- Mzo. 1995
42. Humphrey, John y Schmitz, Hubert; "Governance in global value chains" Publicado en IDS Bulletin, Vol. 32, No. 3, 2001
43. Jenkins, Rhys; "La Internacionalización del Capital y los Países Semiindustrializados: el caso de la Industria Automotriz" en *Transnacionalización y Periferia Semiindustrializada II* Minian, Isaac (Editor)
44. Johnson, Björn y Lundvall, Bengt-Ake; "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional" Comercio Exterior, Septiembre 1994
45. Kokko, Ari; "Technology, Market Characteristics, and Spillovers" Journal of Development Economics 43, pp. 279-293, 1994.
46. Kuwayama, Mikio; "Nuevas formas de Inversión en el Comercio entre América Latina y Estados Unidos". Comercio Exterior Vol. 43 No. 5
47. Lall, Sanjaya; "Technological Capabilities and Industrialization", World Development, Vol. 29, No. 2, pp. 165-186, 1992.
48. Lara Rivero, Arturo; "Competitividad y Aprendizaje Tecnológico en el Sector de la Electrónica de Consumo". Comercio Exterior Vol. 44 No. 9
49. López Espinosa, Mario; "La cooperación empresarial con el exterior: una camino hacia la modernización". Comercio Exterior Vol. 42 No. 10
50. López Gallardo, Julio; "Ventajas Comparativas, Crecimiento y Comercio Exterior de México" Investigación Económica, Oct-Dic. 1997
51. López Roldán, Mario; "El Papel de la Inversión Extranjera Directa Europea en México, en el marco del TLCAN" Mercado de Valores, Mayo 1996
52. Loria Días, Eduardo; "Las Fuentes del Crecimiento de la Manufactura Mexicana". Comercio Exterior Vol. 45 No. 5
53. Loyola Alarcón, J. Antonio; "Estrategias Empresariales Frente a la Globalización Económica". Comercio Exterior Vol. 44 No. 5
54. Loyola Campos, Alicia; "Sección Latinoamericana: Inversión Extranjera en América Latina, de la expansión a la incertidumbre". Comercio Exterior Vol. 45 No. 4
55. Macario, Carla; "América Latina: Competitividad y Políticas de Promoción de Exportaciones". Comercio Exterior Vol. 45 No. 3

56. Maya Ambia, Carlos; "Grandes Plantas y Estructura de la Competencia en la Industria Mexicana" Trimestre Económico, Enero-Mzo. 1992
57. Máttar, Jorge y Schatan Claudia; "El Comercio Intraindustrial e Intrafirma: México Estados Unidos autopartes, electrónicos y petroquímicos". Comercio Exterior Vol. 43 No.2
58. Micheli Thirión, Jordy "Nueva Manufactura, Globalización y Producción de Automóviles en México"
 - a. Universidad Nacional Autónoma de México
59. Minian, Isaac y Brown, Flor; "Las Redes Interfirma de proveedores innovadores" Investigación Económica, Abril-Jun. 1998
60. Ortiz, Edgar; "América del Norte: TLC e Inversión Extranjera en México". Comercio Exterior Vol. 43 No. 10
61. Pérez, Carlota; "Cambio Tecnológico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo" Trimestre Económico, Enero-Mzo. 1992
62. Ramírez, Ma. Delfina y Wallace, Bruce; "La Apertura Comercial y el Sector Manufacturero en México: empleo, especialización y economías de escala" Investigación Económica, Julio-Sept. 1994
63. Resendiz, Daniel "Transferencia y Generación de Tecnología en el Desarrollo de México a Largo Plazo" Comercio Exterior Vol. 37 No. 12
64. Romo Murillo, David; "Foreign Direct Investment in the Mexican Industry: Spillovers and the Development of Technological Capabilities" Presentada en la Facultad de la Universidad de Princeton, como candidato a Doctor. Junio 2002
65. Ruiz, Clemente y Dussel, Enrique; "Surgimiento de las Cadenas Mercantiles Globales" Investigación Económica, Oct-Dic. 1995
66. Sagasti R. Francisco; "La Política Científica y Tecnológica en el Nuevo Entorno de América Latina". Comercio Exterior Vol. 42 No. 11
67. Sección Internacional "El financiamiento del comercio exterior en los países en desarrollo". Comercio Exterior Vol. 43 No. 1
68. Sección Internacional "Productividad el gran reto de la industria Mexicana". Comercio Exterior Vol. 43 No. 2

69. Sup Kim, Chong; "Los Efectos de la Apertura Comercial y de la Inversión Extranjera Directa en la Productividad del Sector Manufacturero Mexicano" Trimestre Económico, Julio-Sept. 1997
70. Tamayo Eduardo; "*Transnacionales: Más poderosas que nunca*"; Artículo publicado en la revista América Latina en Movimiento, No 322, 24-10-2000, Quito Ecuador.
71. Teitel, Simón; "Comparación Internacional entre patentes, gastos en Investigación y Desarrollo, dimensión del país e ingreso per cápita" Investigación Económica, Enero-Mzo. 1993
72. UNCTAD. (1999) World Investment Report.
73. Unger, Kurt; "El desarrollo industrial y tecnológico mexicano: estado actual de la integración industrial y tecnológica" en Aspectos Tecnológicos de la Modernización Industrial de México, Mulas, del Pozo (Compilador) 1985.
74. Unger, Kurt; "El Comercio Exterior de Manufacturas Modernas en México: el papel de las Empresas Extranjeras" en Comercio Exterior Vol. 35 No. 5
75. Unger, Kurt; *Global Strategies and Technical Change*; documento del Colegio de México.
76. Unger, Kurt; "La Globalización del SNI: Empresas Extranjeras y Tecnología Importada" Mercado de Valores, Febrero 2000.
77. Vaitzos, Constantine; "El poder, los conocimientos y la política de desarrollo: relaciones entre las empresas transnacionales y los países en desarrollo" Trimestre Económico, Abril-Jun. 1996
78. Valenti, Giovanna; "La importancia de los recursos humanos en ciencia y tecnología en el SNI en México", Mercado de Valores, Enero 2000
79. Vázquez Ruiz, Miguel Ángel coordinador "Las regiones ante la globalidad"; Artículo publicado en la revista "Cultus", No. 3
 - a. Enero-Abril 2000 Estado de México, México
80. Vera Ferrer, Óscar; "Tendencias de la Productividad en México: La concepción de las Empresas". Comercio Exterior Vol. 43 No. 11
81. Vernon, Raymond. (1980) "Tormenta sobre las multinacionales, las cuestiones esenciales", FCE., México, 1980.

82. Villavicencio, Daniel y Arvanitis, Rigas; "Transferencia de Tecnología y Aprendizaje Tecnológico reflexiones basadas en trabajos empíricos" Trimestre Económico, Abril-Jun. 1994
83. Wionczek, Miguel; "Los problemas de la Transferencia de Tecnología en un Marco de Industrialización Acelerada: El caso de México" Reunión de Expertos sobre Problemas del Desarrollo Industrial y Tecnológico de América Latina, BID 1971
84. Wionczek, Miguel; "Industrialización, Capital Extranjero y Transferencia de Tecnología: La experiencia mexicana (1930-1985) en Foro Internacional México, Abril-Junio de 1986
85. Wionczek, Miguel; "La inversión extranjera privada en México: Problemas y Perspectivas" Comercio Exterior, Vol. XX No. 10 Octubre 1970
86. Yan Aw, Bee y Batra, Geeta; "Technological Capability and Firm Efficiency in Taiwan (China)", The World Bank Economic Review, Vol. 12, No 1. 1998.