

III Congreso Internacional de Posgrados e Investigación Latinos  
en Administración y Estudios Organizacionales

Título de la ponencia:

La gestión de la innovación mediante la IED: una estrategia fallida.

Autores:

**Dr. Jorge Feregrino Feregrino**

Profesor Investigador Tiempo Completo.

**Mtra. En C. Verónica Velázquez Romero**

Profesor Investigador Tiempo Completo

**Mtra. Gisela Janeth Espinosa Martínez**

Profesor Investigador Tiempo Completo

Institución:

**TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO TESCO**

Correos:

**Dr. Jorge Feregrino Feregrino**

jorferegrino@yahoo.com

**Mtra. Gisela Janeth Espinosa Martínez**

gespinosam@yahoo.com.mx

**Mtra. En C. Verónica Velázquez Romero**

[ing\\_ind\\_amb@hotmail.com](mailto:ing_ind_amb@hotmail.com)

Dirección:

Av. 16 de septiembre # 54, C.P. 55700, Col. Cabecera municipal, Coacalco de Berriozábal, Estado de México **Teléfonos:** 01 (55) 2159 4324,

Mesa de trabajo 2: Innovación, creación y estrategias organizacionales

La gestión de la innovación mediante la IED: una estrategia fallida.

Jorge Feregrino Feregrino, Gisela Janeth Espinosa Martínez, Verónica Velázquez Romero

## RESUMEN

El sesgo tecnológico, es un proceso inherente a las estrategias de innovación. Las grandes empresas aplican estrategias de innovación para cubrir sus procesos de mayor valor agregado y mantener su poder de mercado. Entonces, la propagación y asimilación de las innovaciones tecnológicas, crean procesos divergentes que profundizan las brechas tecnológicas entre empresas y a nivel país. En este trabajo, se analizan las limitaciones de la política de innovación externa con base en la Inversión Extranjera Directa, tomando en cuenta heterogeneidad entre los espacios de innovación y la complejidad del entorno de competencia global.

Palabras clave: Sesgo Tecnológico, Innovaciones Tecnológicas, Política de innovación

## ABSTRACT

The technological bias is an inherent process within the technological innovation strategies. The big enterprises apply defensive strategies to cover the highest added value processes and to maintain the market power. Then the spread and absorption of technological innovations create divergent processes that deepen the technological bias between firms and countries. This work explores the limitation of an open innovation policy based on foreign direct investment bearing in mind the heterogeneity between the innovation spaces and the complexity of the global competence.

Keywords: Technological Bias, Technological Innovations, Innovation Policy

## INTRODUCCIÓN

El sesgo tecnológico, es inherente a los procesos de innovación a nivel global y es resultado de las divergencias entre el aprovechamiento de los recursos y sus resultados en materia de avances tecnológicos. El aprovechamiento de estos recursos depende de las condiciones tecnológicas de cada país, y los resultados dependen de la orientación política de la innovación tecnológica. En este sentido, la difusión del conocimiento tecnológico se genera de forma heterogénea en un entorno complejo, y en un marco de competencia imperfecta.

La teoría convencional, plantea que la reducción del sesgo tecnológico se logra al implementar políticas de innovación en torno a los gastos de Ciencia y Tecnología, y la apertura comercial. Bajo este marco, una estrategia de innovación eficiente depende de la transmisión del conocimiento proveniente del exterior y la aplicación eficiente de los recursos para innovar.

En los países en desarrollo la estrategia de innovación con base en la Inversión Extranjera Directa (IED), para consolidar el espacio de innovación tecnológica orientada a captar innovaciones del exterior, ha profundizado el sesgo tecnológico y la barrera externa al crecimiento. La orientación exclusiva de la política a reducir las fallas de mercado puede generar distorsiones y profundizar la dependencia tecnológica. Es necesario, comprender que las fallas de mercado son inherentes al proceso de innovación tecnológico.

La organización del artículo es la siguiente: se presenta el estado del arte sobre la innovación y su proceso de relocalización; posteriormente se analizan los hechos estilizados del sesgo tecnológico y finalmente se presenta la estrategia para reducir el sesgo tecnológico de los países en desarrollo; en el caso específico de México; este proceso de inserción a las redes de innovación, mediante la Inversión Extranjera Directa es insuficiente para reducir el sesgo tecnológico y genera distorsiones en los espacios de innovación.

## **1. La irrupción heterogénea de los procesos de innovación en el contexto global.**

La dinámica de las innovaciones en las organizaciones, es resultado del proceso endógeno de difusión del conocimiento en la economía mediante la aplicación de las siguientes estrategias: el Know-How, el Learning By Doing y el Learning by Investment (Aghion, et al., 1999; Jensen, et al., 2007. ; Lundvall, 1988). El proceso endógeno de innovación, en una etapa temprana de transición tecnológica, implica la articulación de nuevas tecnologías que usualmente conviven con esquemas organizativos atrasados, que parten de condiciones divergentes y no pueden aprovechar todas las ventajas potenciales sobre la base de recursos tecnológicos (Abramovitz, 1986; Dutrénit, 2004; Lundvall & Johnson, 1994; Lundvall & Nielsen, 2005; David & Foray, 1995).

Entonces, el cambio tecnológico es un proceso de retroalimentación que irrumpe y transforma profundamente a las sociedades, y estas a su vez impactan el potencial tecnológico del entorno donde se desarrolló. Se genera una retroalimentación en tres fases: 1) la innovación irrumpe, 2) destruye y 3) transforma el espacio de innovación tecnológica. El progreso tecnológico por ende es un proceso de destrucción creadora, el cual describe la naturaleza heterogénea de las revoluciones tecnológicas (Schumpeter, 1939).

Cada revolución tecnológica, reemplaza de forma masiva un conjunto de tecnologías, mediante la sustitución o la modernización de la maquinaria, equipo, procesos administrativos y operativos (Dosi, 1988). La irrupción de un paradigma tecno-económico es resultado de una plétora de cambios en tecnologías, infraestructuras y nuevas formas de gestión. Los cambios tecnológicos, se agrupan en constelaciones de innovaciones radicales, divergentes, configuran revoluciones sucesivas que modernizan los procesos y estructuras productivas (Perez, 2009).

La teoría de la innovación desde esta perspectiva, parte de una noción del crecimiento con base en las características de la competencia, que determinan la dinámica del proceso innovador. En el ciclo de negocios, una mayor competencia de mercado reduce los beneficios del monopolio, y los incentivos para realizar procesos de innovación exitosos (Schumpeter, 1939; Metcalfe, 1994).

Las diferencias en el proceso de innovación, se deben a la heterogeneidad en los recursos tecnológicos, sobre todo se han identificado brechas a partir de las diferencias en los procesos de desarrollo tecnológico. Las posibilidades y los requerimientos para elevar el crecimiento económico con base en las innovaciones desatan una profunda transformación y crean patrones

de crecimiento divergentes (Kaldor, 1957; Lee, 2012). Es decir, la dinámica de las innovaciones tecnológicas irrumpe de forma heterogénea.

### **1.1. Los procesos de innovación de los grandes conglomerados en el exterior.**

Los procesos de I&D se realizaban primordialmente de forma interna, es decir, la estrategia se circunscribía a los límites operativos y estructurales de la empresa. La interacción de los procesos de innovación con el exterior se limitaban para proteger la rentabilidad y poder de mercado de la empresa derivados de los avances en I&D. Por regla general, la vinculación con el exterior se desarrolló mediante la relocalización de los procesos de innovación de la matriz hacia alguna subsidiaria que se encargaría de la I&D.

Desde la creación y articulación al exterior del laboratorio de investigación de la IBM en Zurich en los años 50's del siglo pasado (Chandler & Maslitzh, 2005), la relocalización de los procesos de Investigación y Desarrollo (I&D) en el exterior, es un patrón que se ha consolidado con la reorganización de las estructuras competitivas a nivel mundial. La reorganización de conglomerados, mediante la ubicación de los laboratorios en I&D situados en centros de producción de conocimiento alrededor del mundo, les permitió mantener un nivel crecimiento y poder económico preponderante.

Los conglomerados han construido su capacidad innovadora desde su matriz hacia sus unidades de negocio en todo el mundo. Siguen un patrón de competencia global, mediante la inserción de los procesos de innovación en países con ingresos medios altos, con infraestructura suficiente, experiencia acumulada, personal altamente calificado y esquemas de bienestar social apropiados (Baldwin & Krugman, 2004). La organización de los procesos de innovación requiere un espacio de innovación con las características mencionadas para poder operar de forma eficiente. Debido a estos factores, en la actualidad 2/3 de las empresas Europeas más innovadoras prefieren su país para localizar sus actividades de I&D. Los lugares atractivos fuera del país de origen para establecer el área de I&D mediante una subsidiaria son EUA, Alemania y China (European Commission, 2013).

Por ejemplo: Basf tiene una red de conocimientos enorme, con 10 mil investigadores en 70 centros de I&D en gran parte de Alemania y el ASEAN (Taylor, et al., 2012), Siemens tiene 160

centros de I&D alrededor del mundo, el 42% se concentra en Alemania, 25% en EUA y el 21% en Europa (Siemens, 2012). La participación de las economías no miembros de la OCDE en la I&D, paso de 11.75% a 18.4% entre 1996 y 2005 (Chandra, et al., 2012), en gran parte debido a un incremento en la I&D de los BRIC.

La articulación de una estrategia de innovación con el exterior, mediante un laboratorio de I&D en una subsidiaria en el exterior, requiere una concentración elevada de recursos financieros, que ponen en riesgo la sobrevivencia y el proceso de consolidación de las empresas (Rammer, et al., 2009). La inversión en I&D, demanda un financiamiento previo al proceso de producción, gastos corrientes en relación al staff y los materiales e insumos (Czarnitzki, 2006). La falta de colaterales y las asimetrías de la información en un proyecto para establecer procesos de I&D, elevan el riesgo del proyecto y los costos de financiamiento externos. En consecuencia, el financiamiento interno generalmente es la opción viable para financiar la I&D (Czarnitzki & Hottenrott, 2011). Los procesos de consolidación de la I&D en las empresas requiere un flujo de caja estable para cumplir con sus obligaciones de pago y es necesario que la inversión en I&D genere rendimientos inmediatos para cubrir los compromisos de deuda; es decir, se requieren años de inversión para obtener los rendimientos esperados (Hall, 2002). Las empresas que siguen este patrón deben reorganizarse y establecer una estrategia que les permita elevar su poder de mercado y reducir la inestabilidad de la demanda (Comanor, 1967; Nelson, 1959).

Un ejemplo es la política industrial en Corea del Sur, está se orientó a la protección de conglomerados nacionales con una orientación exportadora de alta de tecnología, mediante una política de crédito dirigido para obtener financiamiento y posteriormente se fortalecieron estas empresas para lograr una demanda por su producto estable (Amsden, 1989). La construcción de la estructura del mercado coreano, tuvo como base la expansión de los conglomerados, entre ellos Hyundai, Samsung, Daewoo y LG produjeron 20% de la producción manufacturera de Corea, en la década de los 80's (Chandra, et al., 2012). El establecimiento de una estructura innovadora en los conglomerados, se organiza para obtener el poder de mercado a nivel global y elevar la diversificación de sus actividades articuladas al exterior. Es evidente que este tipo de estrategias de innovación son exclusivas de los grandes conglomerados. La aparición de nuevas estrategias para vincularse a nivel global ha evolucionado sobre todo ante las restricciones que enfrentan las empresas con un potencial innovador menor.

## **1.2 La externalización de los procesos de innovación.**

Las estrategias usuales para articularse con el exterior han cambiado, ante el avance vertiginoso de las innovaciones y la competencia a nivel global, el desarrollo de las innovaciones al interior de la empresa es insuficiente (Lichtenthaler, 2011). Las empresas a todos los niveles han promovido la desincorporación de diversos procesos, para elevar la eficiencia y reducir costos ante la elevada competitividad en los mercados a nivel global. En el caso de las innovaciones se externalizan y se adquieren fuera de la actividad productiva de la empresa, mediante relaciones de mercado con otras empresas. Las estrategias de innovación abiertas se caracterizan por la exploración, intercambio y explotación de los procesos de innovación desarrollados fuera de la empresa (Chesbrough, 2003; Gassmann, et al., 2009).

La estrategia específica para el proceso de innovación abierta se puede dividir en dos: la primera opción, es crear sociedades de riesgos compartidos, (corporate venturing) con inversiones de capital relacionadas a la academia para explotar el vínculo universidad- empresa; la segunda es, la adquisición o venta de conocimiento mediante de contratos de I&D, la compra o la concesión de licencias con otras empresas. El desarrollo y adquisición de los procesos de innovación externa requiere procesos de aprendizaje mediante la inversión externa en I&D. En este tipo de estrategias, las empresas combinan sus modelos de innovación y el grado de apertura de la economía huésped. Aunque cabe mencionar, ciertos elementos de los procesos de innovación articulados con el exterior, ya se observaban desde la conformación de la industria al final del siglo 20 (Mowery, 2009).

Estas estrategias se caracterizan por la construcción de alianzas estratégicas, se llevarán a cabo en función a la posición jerárquica de la empresa, cuyo objetivo es la adquisición de las innovaciones externas (Lichtenthaler, 2011). Los cambios en la competitividad a nivel global obligan a establecer alianzas con las cadenas de valor relacionadas a la innovación. Las relaciones se establecen mediante acuerdos para intercambiar, compartir licencias y conocimientos con las empresas relacionadas en este proceso. Por ejemplo, la estrategia de innovación de Procter and Gamble tiene como objetivo establecer y controlar alianzas externas estratégicas para innovar, los análisis señalan que el 50% de los procesos de innovación se realizan mediante la innovación externa. De igual manera el sector farmacéutico es usual el desarrollo de este tipo de estrategias conjuntas en el sector.

La experiencia ha comprobado que la utilización de una estrategia conjunta entre una innovación interna y externa potencializa la dinámica de los procesos de I&D. En este sentido, la operatividad de las innovaciones externas, requieren una base de conocimiento interno para tener capacidades de absorción, adaptación y transformación de las innovaciones adquiridas fuera de la empresa.

La aplicación de una estrategia de innovación abierta, a nivel empresarial, podría generar distorsiones a nivel operativo y en la estructura organizacional de la empresa. La creación de un espacio de innovación capaz de absorber las innovaciones externas, requiere de una organización altamente flexible adaptable al entorno y tener la capacidad operativa para crear espacios de innovación. De igual manera, en un contexto de competencia global donde los procesos de innovación son heterogéneos y se establecen relaciones jerárquicas de poder entre las empresas, es necesaria la intervención de algún organismo que reduzca estas fallas de mercado.

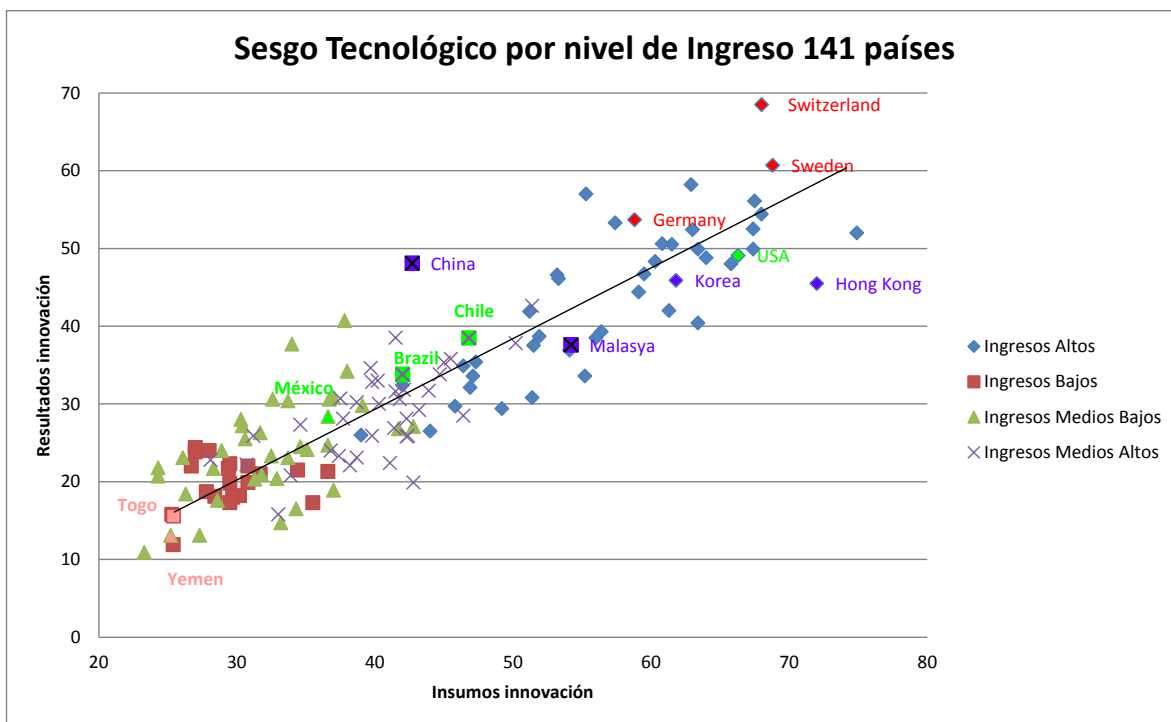
## **2. El sesgo tecnológico a nivel global: los hechos estilizados.**

La principal falla de mercado, que se genera a partir del enlace de los procesos de innovación con el exterior, es el sesgo tecnológico; los hechos estilizados sobre esta falla se visualizarán mediante la relación entre los índices insumos y resultados en materia de innovación para 141 países, construidos por la World Intellectual Property Organization (WIPO) en el 2013. El índice de insumos para la innovación, está conformado por: las instituciones que apoyan la innovación, la formación de capital humano para investigación, la infraestructura, los mercados de bienes, capitales y la sofisticación de los negocios de generación de conocimiento. El índice de resultados para la innovación, está conformado por: los resultados en conocimiento e innovación tecnológica y los resultados en materia de creatividad.

Los índices fueron construidos para 141 países, de acuerdo al nivel de ingresos clasificado por el Banco Mundial (BM). Mediante, los índices de innovación se aprecian las diferencias entre los países con ingresos altos y los países con ingresos bajos (Ver Gráfica 1).



**Gráfica 1 Sesgo tecnológico por nivel de ingreso en 2012, elaboración propia con base en los índices de innovación para una muestra de 141 países (WIPO, 2012).**



Fuente: Elaboración propia con base en los índices de innovación para una muestra de 141 países (WIPO, 2012).

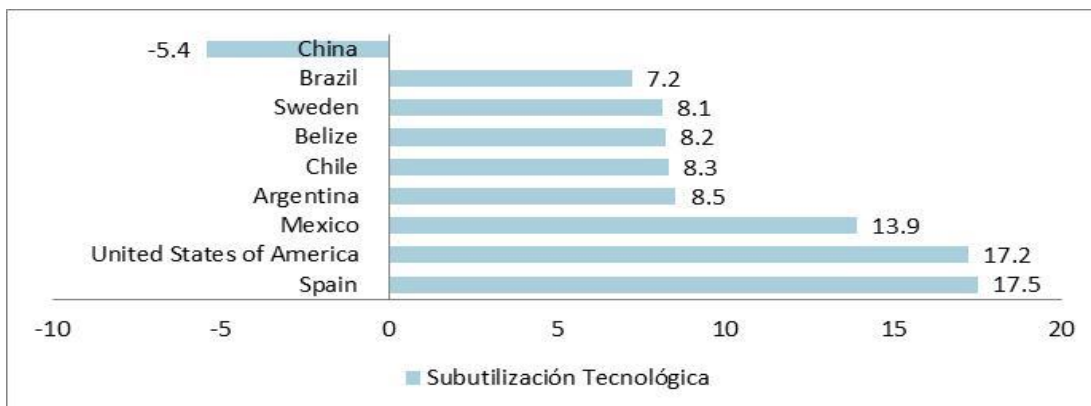
De los 44 países con ingresos altos, el 95% están por arriba de los 60 puntos base en materia de los insumos de innovación y en materia de resultados por innovación el 95% están por arriba de los 45 puntos. Estos resultados, muestran que los países con ingresos altos utilizan sus recursos de forma suficiente en materia de innovación, para obtener patentes, generar conocimiento, y elevar su grado de creatividad. De los 57 países que conforman el bloque de los países con ingresos medios bajos e ingresos bajos, el 80% están por debajo de los 30 puntos en materia de recursos para innovación, en cuanto a los resultados por innovación el 70% están por debajo de los 25 puntos; es decir, hay una subutilización elevada de los recursos tecnológicos. Es evidente el sesgo tecnológico, los resultados muestran diferencias de más de 30 puntos en materia de innovación entre países desarrollados con ingresos altos y los países en desarrollo con ingresos bajos (ver gráfica 1).

En el caso, de América Latina y en específico de México, es evidente la subutilización de los recursos de innovación, estos alcanzaron los 39.8 puntos pero los resultados de innovación sólo

fueron de 25.9]; además, es evidente el retraso respecto a ciertos países asiáticos, como se observa en la gráfica 1.

Para verificar, el caso sobre el desaprovechamiento de los recursos, se construyó un indicador de subutilización tecnológica<sup>1</sup>.

**Gráfica 2 Subutilización Tecnológica**



Fuente: Elaboración propia con base en los índices de innovación para una muestra de 141 países (WIPO, 2012).

En la gráfica 2, se observa que China aprovecha sus recursos de innovación y por el contrario México desaprovecha los 19 puntos a favor en materia de recursos de innovación, inclusive tiene niveles de subutilización superiores a Brasil, Chile y Argentina tienen niveles similares. Por su parte, Estados Unidos de América (EUA) y España tienen un grado de subutilización mayor al de México; sin embargo, EUA alcanzó 49 puntos en el índice en los resultados por innovación.

### **2.1 El diseño de una estrategia de innovación ante el sesgo tecnológico**

La política de competitividad empresarial aplicada por los países en desarrollo, ante los procesos de globalización y desregulación económica, se ha enfocado en la integración de las empresas a las cadenas globales de innovación. En la literatura dominante se ha identificado que la velocidad de la transmisión tecnológica tiene relación directa con la apertura comercial y la desregulación financiera (Piva, 2004). En este sentido, los gobiernos de los países en desarrollo han signado acuerdos de libre comercio, han establecido políticas amigables a la inversión foránea, y sus

---

<sup>1</sup> El diferencial se construyó mediante el diferencial entre el índice de los resultados de innovación y los recursos para innovación

bancos de desarrollo han promovido la integración de las empresas a todos los niveles a cadenas globales de innovación y de alto valor agregado. La teoría económica convencional propone que la liberalización del comercio aumenta la competencia y por ende hay un incremento sostenido de la productividad que podría afectar las rentas económicas y los incentivos para innovar.

El cierre del sesgo tecnológico en la teoría convencional es una cuestión de velocidad, al suponer que las innovaciones son un proceso unidireccional, se convierte en una carrera por absorber toda la información tecnológica que proviene del exterior. La velocidad es relevante pero la dirección podría cambiar, hay ejemplos exitosos donde una nueva dirección marca el cambio hacia nuevos procesos acumulativos (Perez, 1983). Descubrir y crear una ventana de innovación trae cambios en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos en la sociedad (Perez, 2004).

La política de innovación implementada en los países en desarrollo para cerrar la brecha tecnológica, supone, que la transferencia de tecnología está ligada al sector externo, por lo tanto, la Inversión Extranjera Directa (IED) se convirtió en el principal instrumento para salir del atraso tecnológico. Además, la transferencia tecnológica hacia los países en desarrollo, facilita la penetración de sus empresas en mercados externos y el acceso a innovaciones tecnológicas foráneas para competir a nivel global (CEPAL, 2012). Esta política es exitosa bajo la consideración de que los procesos de innovación son homogéneos. Las empresas al buscar socios externos con el fin de comercializar las innovaciones que no utilizan de manera interna, buscan formas de exteriorizar proyectos. La participación total de patentes que involucran una co-inversión internacional a nivel mundial paso de 4% a 7% entre 1991 al 2003. Las economías en desarrollo suelen participar en la colaboración internacional, mientras que los países más grandes, como Estados Unidos, el Reino Unido, Alemania o Francia, tienen porcentajes de 12% y 23% entre 2001 y 2003.

Entre los principales problemas encontramos el que ha presentado Aghion (2001), señala que la amenaza de una empresa transnacional entrante mediante la IED, desalentará a las empresas nacionales al elevar la frontera de posibilidades de la I&D. En este sentido, el desarrollo de la competencia ex ante y el desarrollo competitivo de las empresas sobrevivientes a una intensa competencia, elevaría su poder de mercado y crearían un mercado altamente concentrado (Aghion, et al., 2001). En el contexto de la competencia global, el sesgo tecnológico es inherente a las empresas, ya que, requieren el diseño de estrategias para proteger el valor agregado en su

mercado (Setterfield, 2003). La difusión del conocimiento de una tecnología nueva depende del grado tácito del conocimiento. Bajo un contexto altamente competitivo, las firmas líderes tienen los incentivos para reforzar el conocimiento tácito, limitar las réplicas de sus tecnologías y reducir la difusión de la información técnica entre sus competidores y proveedores (Thoening & Verdier, 2003).

En los procesos de innovación, a nivel empresarial, la literatura propone implementar un modelo hacer-utilizar-interactuar, conocido por sus siglas en inglés (DUI) (Jensen, et al., 2007. ). La operatividad de esta estrategia requiere de la formación de conocimiento tácito para su difusión al interior de la empresa y limitar su salida al exterior. Esta estrategia reproduce el esquema de los grandes conglomerados, al poner límites a la difusión del conocimiento y fortalece el sesgo tecnológico. Por lo cual, el conocimiento sólo es la condición para crear una base de conocimiento y su posterior difusión depende de su transformación y descodificación para apropiarse y transformar el entorno tecnológico (Braunerhjelm, et al., 2010). Sin embargo, la difusión de tecnología no se comporta de acuerdo a los patrones homogéneos que supone la teoría neoclásica, esta se comporta de forma heterogénea y tiene un patrón difuso (Lall, 2002; Foster, 2005). Por ejemplo: en los países en desarrollo, la utilización de máquinas con tecnologías obsoletas, es usual, cuanto mayor es el nivel tecnológico incluido en estas (Piva, 2004). Es decir, el grado de obsolescencia de las máquinas es reducido cuando no se puede tener un acceso homogéneo a los procesos globales de innovación tecnológica.

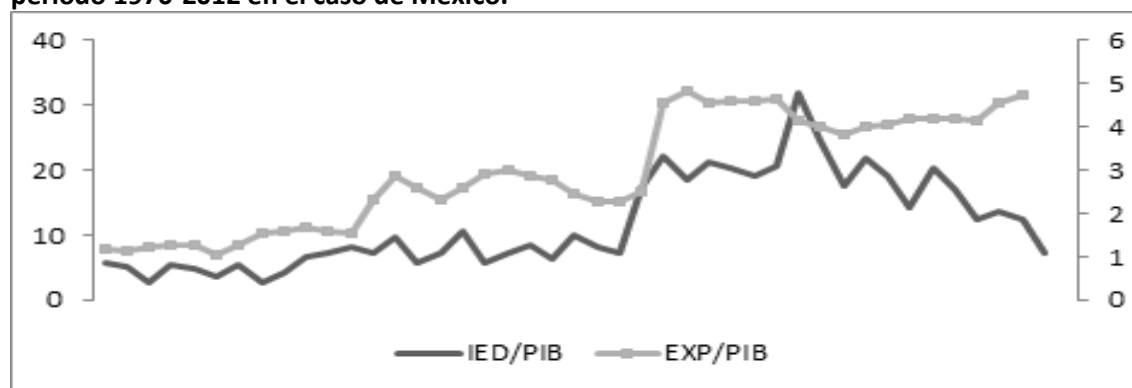
### **3.1 La inserción de un país latinoamericano a las redes de innovación mediante la IED: El caso de México.**

Con la entrada de las transnacionales en los noventa, se rompieron encadenamientos productivos y se elevó la dependencia del sector exportador de los países en desarrollo en relación al país de origen de las transnacionales. Contrario a lo que se esperaba de la apertura comercial, no se abarataron costos y no hubo un proceso de crecimiento tecnológico con base en las exportaciones. Las economías en desarrollo se insertaron en el entorno global innovación tecnológica mediante productos con bajo valor agregado sobre todo recursos naturales y ensamblaje (Katz, 2000; Calcagno, 2000; Arocena & Sutz, 2005). Inclusive para este tipo de inserción se requieren cierto tipo de tecnologías que deben ser importadas. Por ejemplo: en Corea

la política de innovación en relación al comercio internacional se realizó de forma gradual, el objetivo principal fue apoyar empresas que realizaban exportaciones con alto valor en el contenido innovador de procesos y productos (Chandra, et al., 2012). Los hechos señalan que la participación en el PIB, de las exportaciones de bienes con un alto componente tecnológico, pasó de 23% a 43%, entre 1970 y 2006. De igual manera, los países que crecieron más rápidamente, después de la segunda guerra mundial, cuando realizaron una reconversión de exportaciones de bajo nivel tecnológico a productos de alta tecnología (Lall, 2000). La política de IED en Corea fue aplicada por fases, el gobierno impuso una serie de requisitos respecto al contenido local y aranceles a la exportación; en la segunda etapa, se dio trato preferencial la IED con alta contenido de innovación tecnológica

En el caso de México, la integración a los mercado globales mediante la IED no se ha consolidado, para el 2010 según las cifras del Banco Mundial los flujos de IED como proporción del PIB sólo alcanzaron el 1.81%. En el entorno global respecto a la IED/PIB, México se encuentra en el lugar 81, entre los primeros lugares se encuentra Hong Kong con un 30%, por su parte Chile se encuentra en el lugar 24 con un 7.10 y Brasil en el lugar 72 con un 2.32% (WIPO, 2012). También la evidencia muestra que a partir de 2001 comienza un proceso divergente entre las dos variables, este hecho es relevante, ya que, aplicar una política de apertura comercial no implica un aumento en los flujos de la IED (ver Gráfica 3). De tal manera, que el proceso de atracción de la IED directa se ha desacelerado y con ello se reducen las posibilidades de cerrar la brecha tecnológica.

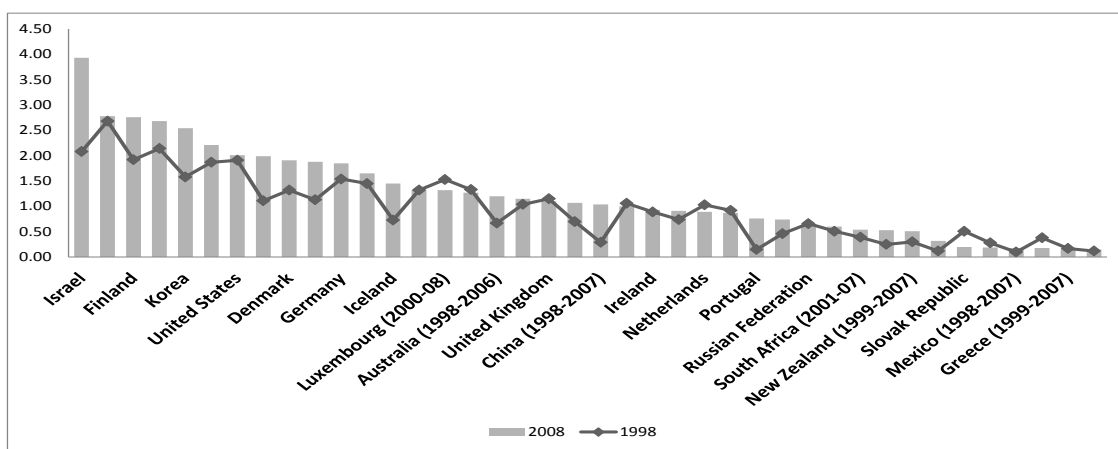
**Gráfica 3 La apertura comercial (EXP/PIB) y la Inversión Extranjera Directa (IED/PIB), en el período 1970-2012 en el caso de México.**



Elaboración propia con datos del World Bank, las dos variables están expresadas en proporción al PIB. En el eje de la izquierda EXP/PIB, en el eje de la derecha IED/PIB.

En cuanto a los gastos en I&D realizados por las empresas trasnacionales entre 2008 y 2011, sólo 4% se realizó en América Latina; las empresas no tienen incentivos para la adaptación tecnológica, ni para el desarrollo de los sectores locales mediante la difusión tecnológica por parte de sus matrices (CEPAL, 2012). El objetivo principal de los conglomerados, es obtener rentas de la explotación de los activos existentes (Narula, 2013), no hay una estrategia para el desarrollo innovador de los activos existentes. Inclusive los gastos de las empresas privadas en I&D como proporción del PIB en materia de innovación, es mínimo en el caso de México alcanzan tan sólo 0.35% y representan el 0.11% de los gastos hechos por los miembros de la OECD (Ver Gráfica 4).

**Gráfica. 4 Gastos de las empresas en I&D en relación al PIB, comparativo entre 1998 y 2008.**



Elaboración propia con base en datos de la OCDE 2010.

Los hechos muestran en México, que a pesar de tener una posición regular en materia de insumos y resultados de innovación y además integrado al entorno global mediante la apertura y la atracción de IED, los procesos de innovación no se han consolidado.

### 3.2 El desarrollo institucional de los espacios nacionales de innovación ante el sesgo tecnológico

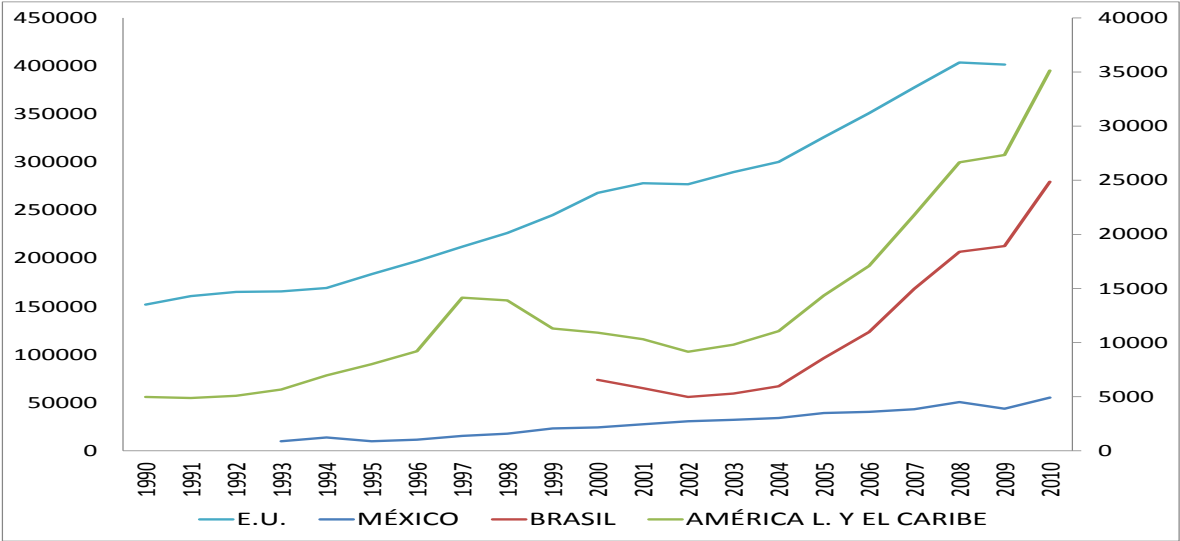
La integración al entorno global de innovación requiere la concertación de políticas entre el gobierno, los sectores empresariales y la sociedad civil, por una parte; y por otra, el establecimiento de mecanismos de financiamiento para una política de desarrollo industrial orientada a la innovación tecnológica.

La producción del conocimiento sólo se convierte en innovación y poder creativo, cuando hay una capacidad social adecuada para asegurar un buen ajuste entre las oportunidades que ofrecen el

cambio tecnológico y las instituciones al proveer un espacio adecuado para el cambio en el sistema tecnológico (Abramovitz, 1986; Perez, 1983; Dutrénit, 2004; Lundvall, 1988; David & Foray, 1995). En este sentido, el apoyo estatal en la creación un espacio innovador creativo, para la apropiación y generación de innovaciones es importante.

En el caso de los incentivos directos e indirectos del gobierno, en México los incentivos directos sólo representan 0.01% y los incentivos indirectos son inexistentes (OECD, 2010). En el caso específico de Corea, el gasto en I&D por parte del gobierno lo ha convertido en uno de los líderes de la OCDE con 3.2% del PIB para el 2006. La política de gasto estuvo acompañada de la construcción y fortalecimiento de los vínculos entre las universidades y los sectores privados. En el caso de Brasil, la presencia del gobierno en el inversión en I&D es fuerte, cerca del 55% se financia con cargos públicos.

**Gráfica 5 Gastos en Ciencia y Tecnología.**



Elaboración propia con base en datos proporcionados por la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RYCIT). Millones de dólares, EU en el eje secundario.

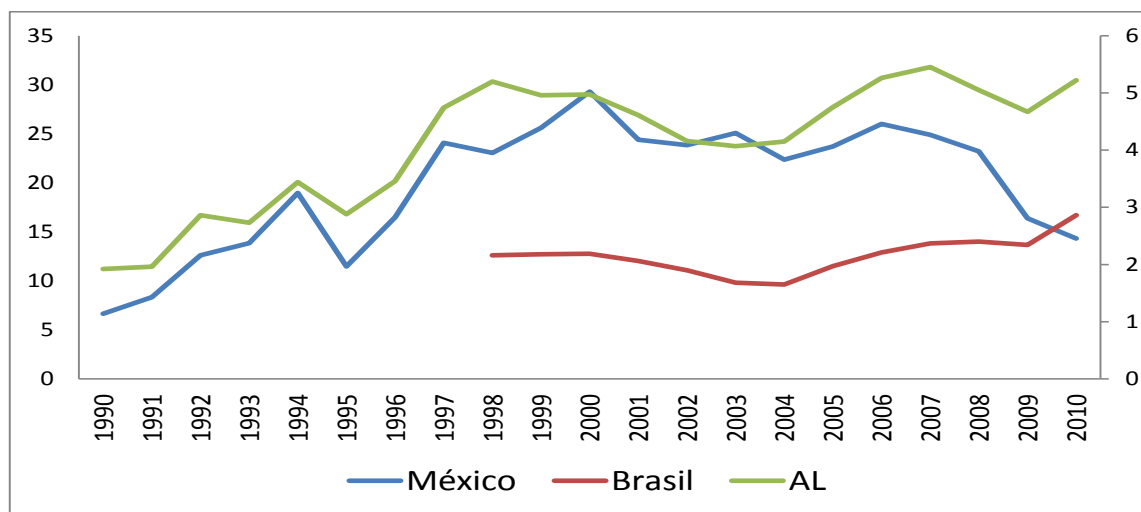
La política de innovación en México apoyada en los gastos en CyT no ha tenido el impacto y la dinámica esperada. Aunque, los gastos tienen una tasa de crecimiento promedio del 9%, en contraste Brasil ha tenido tasas del 16% durante el mismo período entre 2000 y 2010 (ver Gráfica 5). En el caso de México se ha desacelerado la tasa de crecimiento de gastos en (CyT) ya que, en el período entre 1994-2000 la tasa de crecimiento fue de 15%, la reducción se debe al cambio de política para atraer IED y el cambio de patrón exportador.

### 3.3 La dependencia y el sesgo el sesgo tecnológico

La dependencia tecnológica se encuentra en el núcleo del desequilibrio estructural de la balanza comercial y del sesgo tecnológico de la economía mexicana y de los países en desarrollo en general. Los hechos estilizados en México, muestran un déficit crónico en relación al comercio de bienes con alta tecnología. Las importaciones de alta tecnología netas en proporción a las importaciones totales representan el 19.42% y por su parte, las exportaciones de alta tecnología en proporción a las exportaciones totales representan el 16.50% (WIPO, 2012).

De hecho, la constante devaluación del tipo de cambio ha elevado la dependencia tecnológica al reducirse el precio de los bienes de capital importados, se incrementa el reemplazo de máquinas, y servicios de ingeniería locales que podrían producirse en el país (Katz & Stumpo, 2001). Los hechos muestran elevadas tasas de dependencia tecnológica, en el caso de México entre 1990 y 2010 el promedio fue 20%. Cuando se consolida la apertura comercial en 1999, a dependencia tecnológica alcanza su punto máximo con 25.6% y una tasa de crecimiento promedio para el periodo de 6%. En contraste, Brasil tiene una tasa de dependencia del 2% en promedio y una tasa de crecimiento promedio del 1% durante el período.(Ver Gráfica 6)

**Gráfica 6 Tasa de dependencia Tecnológica**

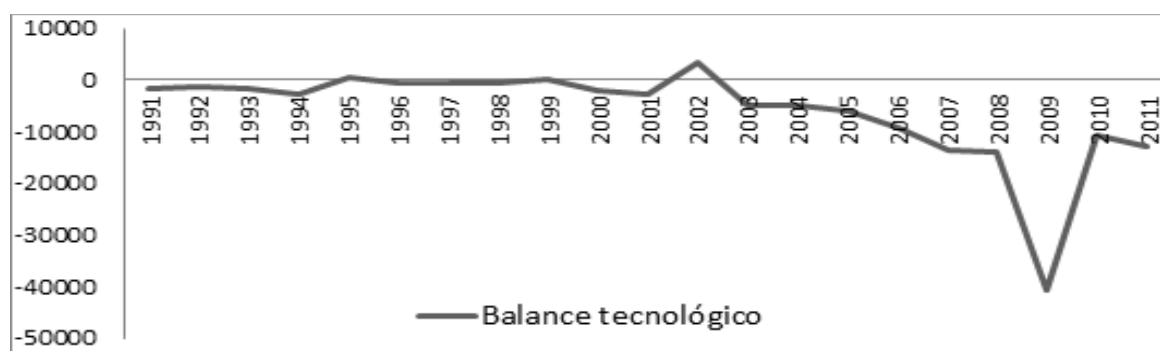


Elaboración propia con base en datos proporcionados por la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RYCIT). Brasil y AL en el eje secundario.



En este sentido el SELA (2012) reporta que en Brasil la mayoría de las empresas multinacionales se han establecido para atender al mercado nacional, y menos de 14% realiza actividad exportadora; y en México, las multinacionales están acompañadas de sus proveedores globales de primer piso, y sólo a partir del segundo piso han involucrado a ciertas empresas locales. En el caso de México la política de promoción para la inserción a un espacio de innovaciones tecnológicas, no ha sido suficiente para reducir la dependencia y el sesgo tecnológico.

**Gráfica. 7 El balance comercial de la exportación e importación de bienes de alta tecnología en México durante el periodo 1991-2012.**



Elaboración propia con datos del World Bank, el balance tecnológico se construyó al restarle a las exportaciones de alta tecnología las importaciones de alta tecnología, la cifra esta expresada en millones de dólares.

La brecha tecnológica se mantuvo constante hasta finales del 2001 y se profundizó hasta alcanzar su nivel máximo en 2009 con 40 mil millones de dólares (ver Gráfica 7). Es decir, a pesar de la política de apertura comercial y la política de atracción de la IED la brecha y el sesgo tecnológico es persistente.

## CONCLUSIONES

El contexto y los recursos iniciales para la innovación determinan la heterogeneidad a nivel tecnológico entre los países en desarrollo y los países desarrollados. Los hechos muestran, que las diferencias en el aprovechamiento de los recursos para innovar y los resultados en materia de innovación, dependen de las condiciones iniciales de cada país y la orientación de la política de innovación tecnológica. También se ha mostrado que el sesgo tecnológico es inherente a la estrategia de competitividad de los conglomerados a nivel global. Una de las utilizadas es reorganizar los procesos de innovación en el exterior, esto requiere establecer una serie de relaciones jerárquicas para lograr mantener la competitividad y el poder de mercado.

La estrategia aplicada, para reducir la brecha tecnológica en los países en desarrollo y en el caso específico de México, ha fracasado; la atracción de innovaciones mediante la IED no ha tenido los resultados esperados. De hecho, se ha generado un proceso de competencia entre los grandes conglomerados y las empresas locales, con el consecuente proceso de desindustrialización.

Es necesaria la gestión del Estado en los procesos de innovación tecnológica. Un esquema tecnológico con base en el desarrollo de habilidades técnicas y generación de conocimientos crearía sinergias y espacios de innovación. Los esquemas de innovación requieren una fuerte presencia institucional orientada a la creación de las condiciones de innovación en un entorno complejo y dinámico. La gestión de los recursos para innovar requiere considerar, un mercado global donde las innovaciones se dan en un contexto de competencia imperfecta y el conocimiento se transmite de forma heterogénea.

Los nuevos conocimientos tácitos creados se explotan, es decir, se aplican en los procesos innovadores de producción, gestión, distribución y servicios, los resultados obtenidos en la innovación se retroalimentan y regulan con la transmisión de nueva información, gracias a este proceso, podrá generarse la separación final. El diseño de una estrategia de innovación abierta y los procesos, permiten aprovechar los recursos que ofrece la estructura interna de la empresa, en relación a la retención de los procesos externos adoptarlos y explotarlos para obtener una mayor competitividad.

### **Referencias Bibliográficas**

Abramovitz, M., 1986. Catching-up, Forging Ahead and Falling Behind. *Journal of Economic History*, Volume 46, pp. 385-406..

Aghion, P., Carola, E. & García, P., 1999. Inequality and economic growth: the perspective of the new growth theories. *Journal Economic Literature* , 37(4), pp. 1615-1660.

Aghion, P., Harris, C., Howitt, P. & Vickers, J., 2001. Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation. *Review of Economic Studies*, Vol. 68, pp. 467-492, Volume 68, pp. 467-492.

Amsden, A., 1989. *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. First ed. Nueva York : Oxford University Press .

Arocena, R. & Sutz, J., 2005. Innovation Systems and Developing countries. *Danish Research Unit for Industrial Dynamics* , Working Paper (2), pp. 1-30.

- Baldwin, R. & Krugman, P., 2004. Agglomeration, integration and tax harmonization. *European Economic Review*, Volume 48.
- Braunerhjelm, P., Acs, Z., Audretsch, D. & Carlsson, B., 2010. The missing link: knowledge diffusion and entrepreneurship in endogenous growth. *Small Business Economics*, Volume 34, p. 105–125.
- Calcagno, E., 2000. La reciente evolución de las inversiones extranjeras directas en América Latina y el Caribe. *SELA*, Volume 58.
- CEPAL, 2012. *Cambio Estructural para la Igualdad. Una Visión Integrada del Desarrollo*, 1era. ed. Santiago de Chile.: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina.
- Chandler, A. & Maslitzh, B., 2005. *Leviathans: Multinational Corporation. The New Global History*. First ed. London: Cambridge University Press.
- Chandra, V., Osorio-Rodarte, I. & Primo, C., 2012. Corea y los BIC (Brasil, India y China): Experiencias de Recuperación. In: D. E. P. C. C. P. V. Chandra, ed. *Innovacion y crecimiento. En busca de una frontera en movimiento*. México: OCDE, p. 276.
- Chesbrough, H., 2003. The Era of Open Innovation. *Sloan Management Review*, 44(3), pp. 35-41.
- Comanor, W., 1967. Market structure, product differentiation, and industrial research. *Quarterly Journal of Economics*, Volume 81, p. 639–657.
- Czarnitzki, D., 2006. Research and development in small and medium-sized enterprises: the role of financial constraints and public funding. *Scottish Journal of Political Economy*, Volume 53, pp. 257-335.
- Czarnitzki, D. & Hottenrott, H., 2011. R&D investment and financing constraints of small and medium sized firms. *Small Business Economics*, Volume 36, pp. 56-83.
- David, P. & Foray, D., 1995. Accessing and expanding the science and technology knowledge-base. *STI-review Paris, OECD*, Volume 16.
- Dosi, G., 1988. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, Volume 2, pp. 1120-1171.
- Dutrénit, G., 2004. Building Technological Capabilities in Latecomer Firms: A Review Essay. *Science Technology & Society*, 9(2), p. 209.
- European Commission, J. R. C. I. f. P. T. S., 2013. *EU R&D survey*, Luxembourg: European Communities.
- Foster, J., 2005. From simplistic to complex systems. *Cambridge Journal of Economics*, Issue 29, p. 873–892.

- Gassmann, O., Enkel, E. & Chesbrough, H., 2009. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon. *R&D Management*, 39(4), pp. 311-316.
- Hall, B., 2002. The financing of research and development.. *Oxford Review of Economic Policy*, , 18(1), p. 35–51.
- Jensen, M., Johnson, B., Lorenz, E. & Lundvall, B., 2007. . Forms of knowledge and modes of innovation.. *Research Policy* , Volume 36, p. 680–93.
- Kaldor, N., 1957. A model of economic growth.. *Economic Journal* , Volume 67, pp. 591-624.
- Katz, J., 2000. Cambios estructurales y productividad en la industria latinoamericana1970-1996. *Revista de la CEPAL*, Volume 71.
- Katz, J. & Stumpo, G., 2001. Regimenes sectoriales, productividad y competitividad internacional. *Revista de la CEPAL* , Volume 75.
- Lall, S., 2000. Skills, Competitiveness y Policy in Developing Countries. *Queen Elizabeth House Working Paper*.
- Lall, S., 2002. The Employment Impact of Globalization in Developing Countries. *paper presented at the Workshop on Globalization, Employment and Poverty Reduction*, October.
- Lee, C.-Y., 2012. Learning-by-doing in R&D, knowledge threshold, and technological divide. *Journal of Evolution Economics* , Volume 22, pp. 109-132.
- Lichtenthaler, U., 2011. Open innovation: Past Research, Current Debates, and Future Directions. *Academy of Management Perspectives*, 25(1), pp. 75-93.
- Lundvall, B., 1988. Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to national system of innovation. In: G. Dosi, C. Freeman, G. Silverberg & L. Soete, eds. *In Technical hange and economic theory*. London: Pinter, p. 269–349.
- Lundvall, B. & Johnson, B., 1994. The learning economy. *Journal of Industry Studies*, 1(2), pp. 23-42.
- Lundvall, B. & Nielsen, P., 2005. Innovation, Organizational Learning and Job Creation. *European Journal of Economic and Social Systems*, 18(1), pp. 79-97.
- Metcalf, J., 1994. Evolutionary Economics and Techonology Policy. *The Economic Journal*, 104(425), pp. 931-944.
- Mowery, D., 2009. Plus Ca Change: Industrial R&D in the third industrial revolution. *Industrial and Corporate Change*, 18(1), pp. 1-50.
- Narula, R., 2013. Foreign direct investment as a driver of industrial development:why is there so little evidence?. *UNU-MERIT*, Volume WP(2013-034).

- Nelson, R., 1959. The simple economics of basic scientific research. *The Journal of Political Economy*, Volume 67, p. 297–306.
- OECD, 2010. *Measuring Innovation: A New Perspective*. First ed. Paris: OECD.
- Perez, C., 1983. Structural Change and the Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System. *Futures*, Volume 15, pp. 357-375.
- Perez, C., 2004. *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. 1era. ed. México : Siglo XXI.
- Perez, C., 2009. The Double Bubble at the turn of the century. Technological roots and structural implications. *Cambridge Journal of Economics*, 33(4).
- Piketty, T., 2014. *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge Massachusetts : The Belknap Press Harvard University Press.
- Piva, M., 2004. The Impact of Technology Transfer on Employment and Income Distribution in Developing Countries: A Survey of Theoretical Models and Empirical Studies. *ILO Working Papers*, 366690(15).
- Rammer, C., Czarnitzki, D. & Spielkamp, A., 2009. Innovation success of non-R&D-performers: substituting technology by management in SMEs. *Small Business Economics* , Volume 33, pp. 35-58.
- Schumpeter, J., 1939. *Business Cycles. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis*. Primera ed. London-New York: Mc Graw Hill.
- Setterfield, M., 2003. Supply and demand in the theory of long run growth: introduction to a symposium on demand led growth. *Review of political economy*, 15(1), pp. 23-32.
- Siemens, 2012. *Innovation@Siemens 2012*, Alemania : Siemens.
- Taylor, A., Wagner, K. & Zablit, H., 2012. *The most innovative companies 2012. The state of art in leading industries*. 1era ed. Boston : BCG.
- Thoenig, M. & Verdier, T., 2003. A Theory of defensive Skill-Biased innovation and globalization. *The American Economic Review*, Vol. 93, No. 3, pp, 709-728., 93(3), pp. 709-728.
- WIPO, 2012. *The Global Innovation Index 2012. Stronger Innovation Linkages for Global Growth*. 1era. ed. INSEAD: s.n.