

# EL SESGO TECNOLÓGICO EN PAÍSES EN DESARROLLO. LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA UNA ESTRATEGIA INSUFICIENTE: EL CASO MEXICANO

Jorge Feregrino Feregrino<sup>1</sup>, Gisela Janeth Espinosa Martínez<sup>2</sup>, Verónica Velázquez Romero<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Profesor Titular A, TESCo. E-mail: jorferegrino@yahoo.com

<sup>2</sup>Profesor Asociado A, TESCo. E-mail: gеспinosam@yahoo.com.mx

<sup>3</sup>Profesor Asociado A, TESCo, ing\_ind\_amb@hotmail.com

Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco TESCo, Av. 16 de septiembre # 54, C.P. 55700, Col. Cabecera municipal, Coacalco de Berriozábal, Estado de México

## RESUMEN

El sesgo tecnológico, es un proceso inherente a las estrategias de innovación en las organizaciones y los sistemas de innovación a nivel global. Las grandes empresas aplican estrategias de relocalización, para cubrir sus procesos de mayor valor agregado en innovación y mantener su poder de mercado. El objetivo del artículo fue mostrar los efectos de las políticas de atracción de innovaciones mediante la Inversión Extranjera Directa, para cumplir con este propósito utilizamos una metodología descriptiva, aplicada al caso Mexicano. Los resultados indican que las estrategias de innovación implementadas, en espacios de innovación heterogéneos y en un contexto de competencia imperfecta en los mercados globales, profundizan el sesgo tecnológico.

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

Recibido: 16 de abril de 2014.

Aceptado: 20 de noviembre de 2014.

Received: April 16<sup>th</sup>, 2014.

Accepted: November 20<sup>th</sup>, 2014.

## THE TECHNOLOGICAL BIAS IN DEVELOPING COUNTRIES. THE FOREIGN DIRECT INVESTMENT AN INSUFFICIENT STRATEGY: THE MEXICAN CASE

### ABSTRACT

*The technological bias, is an inherent process within the technological innovation strategies in the organizations and the innovation systems at global level. The big enterprises apply relocation strategies to cover the highest added value processes on innovation and to maintain the market power. The objective of the article was show the effects of the policies for attracting innovations trough foreign direct investment, too meet this purpose we used a descriptive analysis applied to the Mexican case. The results indicate, that the innovation strategies implemented in heterogeneous innovation spaces and in a context of imperfect competition in the global markets, deepen the technological bias.*

**Keywords:** *Technological Bias, Technological Innovations, Innovation Policy*

## 1. INTRODUCCIÓN

El sesgo tecnológico, es inherente a los procesos de innovación a nivel global y es resultado de la divergencia 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 obtenidos por su parte, de la orientación del sistema de innovación en el entorno global. La competitividad a nivel global es liderada por los grandes conglomerados al establecer estrategias de innovación apoyadas en su poder de mercado, es decir, las innovaciones surgen en un marco de competencia imperfecta. Sin embargo, la teoría convencional plantea, que la reducción del sesgo tecnológico se logra al implementar políticas de innovación, que permitan reducir los niveles de concentración de mercado y que promuevan la competencia de las empresas a nivel global. Entonces, una estrategia innovadora eficiente requiere la transmisión perfecta del conocimiento proveniente del exterior y consolidar los procesos de cambio tecnológico orientados a captar las innovaciones del exterior.

En este contexto, los países en desarrollo aplicaron una estrategia de innovación mediante la Inversión Extranjera Directa (IED), en el caso Mexicano la orientación exclusiva de la política económica para reducir las fallas de mercado ha generado distorsiones; por ello, es necesario mostrar que estas fallas son inherentes al proceso de innovación tecnológica. Entonces, el objetivo del artículo es mostrar las fallas de la política de innovación, para reducir el sesgo tecnológico y la heterogeneidad en los mercados globales, mediante el análisis descriptivo de los hechos estilizados sobre el sesgo tecnológico.

La organización del artículo es la siguiente: en la segunda sección, se revisa el estado del arte sobre la innovación y sus procesos de relocalización; en la tercera sección se realiza el planteamiento metodológico y se muestran los hechos estilizados sobre el sesgo tecnológico; en la tercera y cuarta sección se aborda la discusión y análisis de los resultados sobre la estrategia utilizada por las organizaciones y los sistemas de innovación. En el caso específico de México, el proceso de inserción a las redes de innovación, mediante la Inversión Extranjera Directa es insuficiente para reducir el sesgo tecnológico y crea distorsiones en los espacios de innovación.

## 2. REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE: LA IRUPCIÓN HETEROGÉNEA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

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 con un rasgo distintivo y modernizan las estructuras productivas [1].

La dinámica de la innovación dentro de las unidades de producción, responde al proceso endógeno de difusión del conocimiento en la economía, con base al Know-How, el Learning By Doing y el Learning by Investment<sup>1</sup> [2, 3, 4]. El proceso endógeno de innovación, en una etapa temprana de transición, 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 los recursos tecnológicos [5, 6, 7, 8, 9].

La teoría de la innovación desde esta perspectiva, parte de una noción del crecimiento con base en la productividad, donde las características de la competencia determinan la dinámica del proceso innovador; durante el ciclo de negocios, una mayor competencia de mercado reduce los beneficios del monopolio, y los incentivos para realizar procesos de innovación exitosos.

Entonces, el cambio tecnológico es un proceso que irrumpe y transforma las sociedades profundamente; estas últimas a su vez impactan el potencial tecnológico del entorno donde se desarrolla la innovación. Este proceso consta de 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 [10]. Cada revolución tecnológica, reemplaza de forma masiva un conjunto de tecnologías, mediante la

---

<sup>1</sup> El Know How se refiere al cómo hacer, el Learning by Doing al aprender haciendo y el Learning by Investment aprender mediante la inversión en tecnología.

sustitución o la modernización de la maquinaria, equipo, procesos administrativos y operativos [11]. 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 a nivel global. 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 [12, 13]. Es decir, la dinámica de las innovaciones tecnológicas irrumpe de forma heterogénea en los espacios de innovación. Este proceso de irrupción, se ha generalizado de forma acelerada a nivel global, con la estrategia de relocalización de los procesos de innovación aplicada por los grandes conglomerados.

### **2.1 Relocalización y organización de los procesos de innovación en los grandes conglomerados**

Desde la creación y relocalización del laboratorio de investigación de la IBM en Zurich en los años 50's del siglo pasado [14], la competencia para la ubicación de instalaciones de Investigación y Desarrollo (I&D) se ha vuelto intensa, con la creación de una serie de nuevos competidores a nivel mundial. Este movimiento de las transnacionales, creó un patrón de reubicación de los laboratorios situados en centros de producción de conocimiento alrededor del mundo. 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 [15]; Siemens tiene 160 centros de I&D alrededor del mundo, donde el 42% se concentra en Alemania, 25% en EUA y el 21% en Europa; inclusive México [16]. Las economías no miembros de la OCDE, elevaron su participación en I&D a nivel mundial, está pasó de 11.75% en 1996 a 18.4% en 2005 [17], en gran parte relacionado al aumento en la I&D de los BRICS.

La instalación de los procesos de I&D a nivel global, exige una acumulación considerable de recursos; el financiamiento de la I&D en el país de origen de la matriz, requiere una concentración elevada de recursos financieros, que pone en riesgo la sobrevivencia y el proceso de consolidación de las empresas. La inversión en I&D demanda financiamiento previo al proceso de

producción, gastos corrientes en relación al staff y los materiales<sup>2</sup>[18,19]. La falta de colaterales y las asimetrías de la información para establecer procesos de I&D, eleva 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 [20].

Las empresas al requerir un flujo de caja estable, para cumplir con sus obligaciones de pago, deben generar rendimientos en el corto plazo [21]; es decir, se requieren años de inversión para obtener los rendimientos esperados y poder establecer un departamento de I&D. El objetivo de la empresa es elevar su poder de mercado y reducir la inestabilidad de la demanda [22, 23]; en este sentido, la estrategia de las empresas innovadoras es organizarse para obtener presencia global y elevar la diversificación de sus actividades.

Los conglomerados siguen un patrón de competencia global, mediante la inserción en países con ingresos medios altos, que cuentan con una infraestructura suficiente, experiencia acumulada, personal calificado y esquemas de bienestar social apropiados [24]. La política industrial en Corea fue orientada a la protección de conglomerados nacionales mediante una orientación exportadora de alta tecnología con una política de crédito dirigido [25]. La construcción de la estructura del mercado coreano, tuvo como base la expansión de los conglomerados, entre ellos Hyundai, Samsung, Daewoo y LG, estos generaron el 20% de la producción manufacturera de Corea, en la década de los 80's [17].

La literatura muestra, el proceso de construcción del poder de mercado de los conglomerados a nivel global, para impulsar sus procesos de innovación, mediante el apoyo privado y en algunos casos el apoyo estatal. La construcción de la estrategia de innovación al depender de la capacidad financiera y del poder de mercado, acelera la dinámica del sesgo tecnológico y genera distorsiones en la transformación de los espacios de innovación.

---

<sup>2</sup> Los últimos no califican como un colateral para cumplir con las obligaciones financieras.

### 3. METODOLOGÍA: PRESENTACIÓN DE LOS HECHOS ESTILIZADOS SOBRE EL SESGO TECNOLÓGICO A NIVEL GLOBAL

En este apartado se implementará una metodología de análisis descriptivo para construir una representación del sesgo tecnológico a nivel global, nos brindará elementos para la revisión, presentación y discusión de los resultados. Los hechos estilizados en relación al sesgo tecnológico en este trabajo, se visualizarán mediante la relación entre los índices de insumos y de resultados en materia de innovación.

Como hemos mencionado, el sesgo tecnológico es resultado de la utilización ineficiente de los recursos para innovar. Por tal motivo, utilizamos los índices calculados para 141 países, construidos por la World Intellectual Property Organization (WIPO) en 2013. El índice de insumos para la innovación, está conformado por: las instituciones que apoyan 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. Mediante el análisis comparativo y descriptivo de los índices de innovación se aprecian las diferencias entre los países con ingresos altos y los países con ingresos bajos (Ver Figura 1).

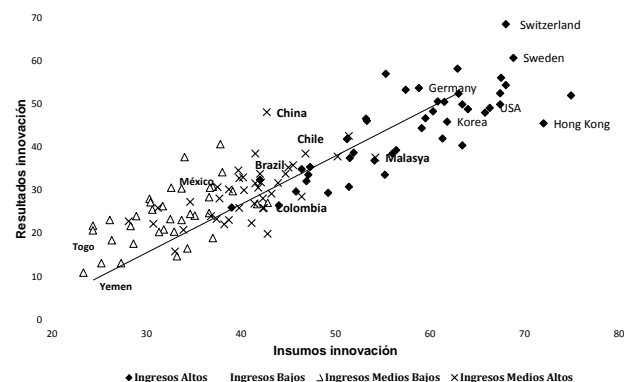


Fig. 1 Sesgo tecnológico por nivel de ingreso en 2012, elaboración propia con base en los índices de innovación para una muestra de 141 países [26].

La presentación de la información proporcionada por la WIPO [26], muestra que 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, es decir, 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 innovar, 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 los países desarrollados con ingresos altos y los países en desarrollo con ingresos bajos (ver Figura 1). La divergencia en los niveles de innovación entre los países es resultado de las características inherentes al proceso de innovación descrito, que ha generado sesgo tecnológico.

#### 3.1 Los resultados: la dependencia y el sesgo tecnológico el caso de México.

La profundidad del sesgo tecnológico, al nivel de cada país, queda expresada en la tasa de dependencia tecnológica. La tasa muestra el atraso tecnológico y los problemas que enfrentan los espacios de innovación para revertir 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 alto contenido tecnológico. 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% [26]. De hecho, la constante devaluación del tipo de cambio, ha elevado la dependencia tecnológica, reduce el precio de los bienes de capital importados, he incrementa el reemplazo de máquinas, y servicios de ingeniería locales; que podrían producirse en el país [27].

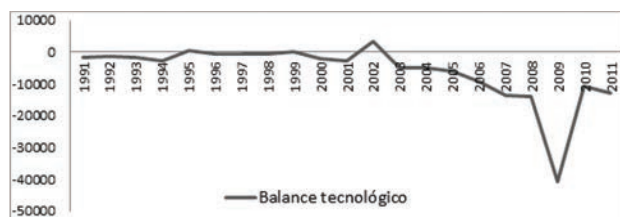


Fig. 2 El balance comercial de bienes de alta tecnología en México periodo 1991-2012. Elaboración propia con datos del World Bank Statistics en 2014, la cifra esta expresada en millones de dólares.

Los hechos muestran elevadas tasas de dependencia tecnológica en el caso de México, entre 1990 y 2010 el promedio fue de 20%. Cuando se consolida la apertura comercial en 1999, la 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 periodo.

En este sentido, el SELA [28] 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 los espacios de innovación, no ha sido suficiente para reducir la dependencia y el sesgo tecnológico; esto se muestra mediante el déficit crónico del balance tecnológico. La brecha tecnológica se profundizó a finales del 2001, hasta alcanzar su nivel máximo en 2009 con 40 mil millones de dólares (ver Figura 2). Ante los hechos estilizados, la discusión y el análisis se presentarán en torno a la apertura comercial, la política de atracción de la IED y sus efectos sobre la brecha y el sesgo tecnológico.

#### 4. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS: EL SESGO TECNOLÓGICO EN EL CONTEXTO DE LA COMPETITIVIDAD Y APERTURA COMERCIAL

La evidencia presentada sobre la diferencia entre los procesos de innovación de los países por su nivel de ingreso, no permitirá discutir el sesgo tecnológico en presencia de la competencia y apertura comercial. Los principales cambios en

estos rubros se encuentran en la orientación política para competir a nivel global y sus efectos sobre la dependencia tecnológica. 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 [29]. 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 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 genera un incremento sostenido de la productividad, las rentas económicas y los incentivos para innovar. En los hechos concretos, la aplicación exitosa de esta estrategia, debe acompañarse de una fuerte presencia estatal y es un proceso gradual. Por ejemplo: en Corea la política de innovación en relación a la apertura comercial, fue apoyar empresas que realizaban exportaciones con alto valor en el contenido innovador de procesos y productos. 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 [17]. De igual manera, los países que crecieron más rápidamente, después de la segunda guerra mundial, realizaron una reconversión de las exportaciones de bajo contenido tecnológico a productos de alta tecnología [30].

Con la entrada de las transnacionales en los noventas, 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 de innovación tecnológica mediante productos con bajo valor agregado sobre todo recursos naturales y

ensamblaje [31, 32, 33]<sup>3</sup>. Las empresas utilizan diferentes enfoques para adquirir la innovación, el más usual es la adquisición de innovaciones externas mediante el Learning by Investment. En este tipo de estrategias, las empresas combinan sus modelos de innovación y el grado de apertura de la economía huésped.

Hay dos modelos para adquirir conocimiento externo, primero, asociaciones mediante alianzas, sociedades desarrollo conjunto, y la adquisición o venta de conocimiento a través de contratos de I&D mediante la compra o la concesión de licencias. En el segundo, se establecen sociedades de riesgos compartidos, (corporate venturing) con inversiones de capital relacionadas a la academia, para explotar el vínculo universidad-empresa.

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 [34]. Descubrir y crear una ventana de innovación trae cambios en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos en la sociedad [35].

#### **4.1. El diseño de una estrategia de innovación ante el sesgo tecnológico a nivel organizacional**

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 [36]. 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 pasó de 4% en 1991 a 7% en 2003. Las economías en desarrollo suelen participar en la colaboración internacional, mientras que los países desarrollados, tienen porcentajes de colaboración conjunta de 12% y 23% entre 2001 y 2003 [37].

En la teoría desarrollada por Aghion [38], la amenaza de una empresa transnacional entrante mediante la IED, desalentará a las empresas nacionales para 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 [38]. 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 [39]. La difusión del conocimiento tecnológico en un contexto altamente competitivo enfrenta barreras para su transmisión, 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 [40].

En los procesos de innovación, a nivel empresarial, la literatura propone implementar un modelo hacer-utilizar-interactuar, conocido por sus siglas en inglés (DUI) [3]. 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, crear una base de conocimiento y su posterior difusión depende de su transformación y descodificación para apropiarse e innovar el entorno tecnológico [41].

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 [27,42]. Por ejemplo: en los países en desarrollo, la utilización de máquinas con tecnologías obsoletas, es usual, cuanto mayor es el nivel tecnológico incluido en éstas [29]. 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.

<sup>3</sup> También para este tipo de inserción, se requieren ciertas tecnologías que deben ser importadas.

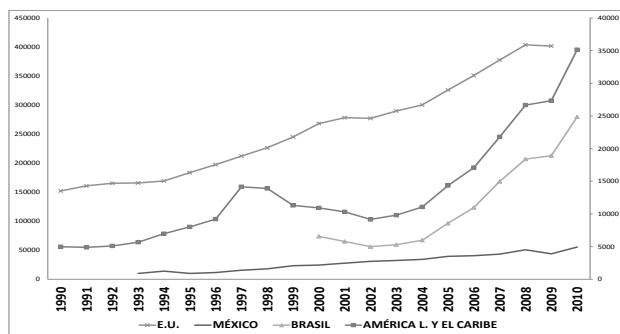


Fig. 3 Gastos en Ciencia y Tecnología. Elaboración propia con base en datos proporcionados por la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología (RYCIT), [44] Millones de dólares, EU en el eje secundario.

Las características de los procesos de innovación en las organizaciones, para elevar su poder de mercado y limitar los procesos de difusión, elevan el sesgo y obligan a fortalecer la presencia institucional para fortalecer los espacios de innovación.

#### 4.2. El desarrollo de una estrategia institucional en los espacios nacionales de innovación ante el sesgo tecnológico

El cierre del sesgo tecnológico en el 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 [4,5,6,9 34].

Uno de los ejes fundamentales del apoyo institucional, son los incentivos fiscales directos e indirectos que otorga el gobierno; estos apoyos para la apropiación y generación de innovaciones es importante. Según datos de la OCDE para 2013 los incentivos directos en el caso de México sólo representan el 0.01% y los indirectos son inexistentes, esto muestra la falta de apoyo y soporte gubernamental a la innovación empresarial. Otro de los ejes fundamentales de la política de innovación son los gastos directos en I&D. Por ejemplo, el gobierno Coreano ha convertido a este

país en el líder de innovación ante la OCDE, con el 3.2% como proporción del PIB para el 2006. La política de gasto estuvo acompañada de la construcción y fortalecimiento de los vínculos entre las universidades y el sector privado. En el caso de Brasil, la presencia del gobierno en I&D es fuerte, cerca del 55% se financia con cargos públicos [43]. 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 alto contenido innovador.

En el caso de México, aunque el apoyo del gobierno está orientado a los gastos en Ciencia y Tecnología (CyT), no ha tenido el impacto y la dinámica esperada. Los gastos en CyT presentan una tasa de crecimiento promedio del 9%, en contraste Brasil ha tenido tasas del 16% durante el período entre 2000 y 2010 (ver Figura 3).

En 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 de innovación para atraer IED y establecer una relación externa para el cambio tecnológico.

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

En el caso de México, la integración a los mercados globales mediante la IED no se consolidó, 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 está en el lugar 24 con un 7.10% y Brasil en el lugar 72 con un 2.32% [41]. 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 Figura 4). 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 mediante esta estrategia.

En cuanto a los gastos en I&D realizados por las empresas transnacionales entre 2008 y 2011, sólo 4% se realizó en América Latina [36]; esto se atribuye a la falta de incentivos para la adaptación

tecnológica, y para el desarrollo de los sectores locales mediante la difusión tecnológica por parte de sus matrices.

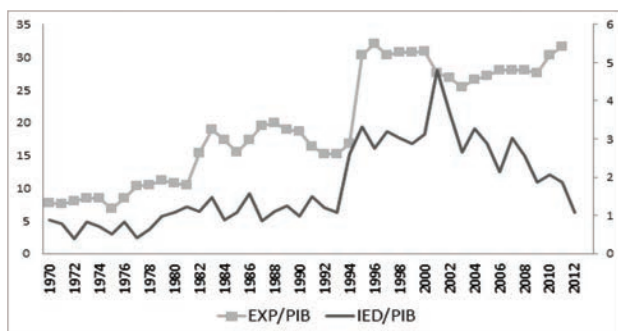


Fig. 4 La apertura comercial (EXP/PIB) y la Inversión Extranjera Directa (IED/PIB), en el período 1970-2012. Elaboración propia con datos del World Bank (2014), las dos variables están expresadas en proporción al PIB. En el eje de la izquierda EXP/PIB, en el eje de la derecha IED/PIB.

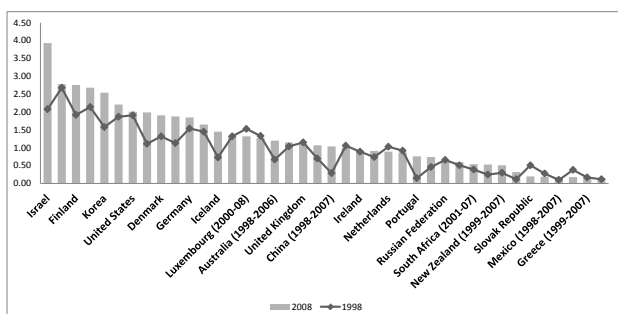


Fig. 5 Gastos de las empresas en I&D en relación al PIB, comparativo entre 1998 y 2008. Elaboración propia con datos de la OCDE 2013.

El objetivo principal de los conglomerados es obtener rentas de la explotación de los activos existentes [45, 46, 47, 48], 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 alcanza tan sólo 0.35% y representa el 0.11% de los gastos hechos por los miembros de la OECD (Ver Figura 5).

La evidencia muestra en el caso de México, que a pesar de tener una posición regular en materia de insumos y resultados de innovación, al estar integrado en el entorno global mediante la apertura y la atracción de IED, no ha conseguido avances significativos en materia de innovación.

## 5. CONCLUSIÓN

La evidencia sobre las diferencias en el aprovechamiento de los recursos por nivel de ingreso de 141 países, muestra la heterogeneidad a nivel tecnológico entre los países en desarrollo y los países desarrollados. El sesgo tecnológico y la brecha entre los diferentes países es resultado de la estrategia de competitividad de las empresas a nivel global.

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 externas 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. La gestión de los recursos para innovar requiere considerar, un mercado global donde las innovaciones se dan en un contexto de competencia imperfecta y existen barreras a la transmisión y difusión del conocimiento. En este contexto, es necesaria la gestión del Estado en los procesos de innovación tecnológica, los esquemas de innovación requieren una fuerte presencia institucional orientada a la creación de las condiciones de innovación en un entorno complejo y dinámico. Es necesario, implementar una estrategia institucional ante el contexto de competencia imperfecta, el esquema debe crear sinergias y espacios, mediante el fortalecimiento del poder de mercado de sectores que generen procesos con un alto contenido de valor agregado para competir a nivel global.

## 6. AGRADECIMIENTOS

Al PRODEP por el apoyo al proyecto de investigación del Cuerpo Académico en Innovación y Desarrollo Empresarial y a los evaluadores anónimos por sus valiosos comentarios.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Perez, C. The Double Bubble at the turn of the century. Technological roots and structural implications, Cambridge Journal of Economics, 33, 4, 2009.



- [2] Aghion, P., Carola, E. y García, P. Inequality and economic growth: the perspective of the new growth theories, *Journal Economic Literature*, 37, 4, 1615-1660, 1999.
- [3] Jensen, M., Johnson, B., Lorenz, E. y Lundvall, B. Forms of knowledge and modes of innovation, *Research Policy*, 36, 680-693, 2007.
- [4] Lundvall, B. Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to national system of innovation, In *Technical change and economic theory*, Dosi, G., Freeman, C., Silverberg, G. y Soete, L. Edits., London, Pinter, 269-349, 1988.
- [5] Abramovitz, M. Catching-up, Forging Ahead and Falling Behind, *Journal of Economic History*, 46, 385-406, 1986.
- [6] Dutrénit, G. Building Technological Capabilities in Latecomer Firms: A Review Essay, *Science Technology y Society*, 9, 2, 209, 2004.
- [7] Lundvall, B. y Johnson, B. The learning economy, *Journal of Industry Studies*, 1, 2, 23-42, 1994.
- [8] Lundvall, B. y Nielsen, P. Innovation, Organizational Learning and Job Creation, *European Journal of Economic and Social Systems*, 18, 1, 79-97, 2005.
- [9] David, P. y Foray, D. Accessing and expanding the science and technology knowledge-base, *STI-review Paris, OECD*, 16, 1995.
- [10] Schumpeter, J. *Bussines Cyalces. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis*, 1a ed., London-New York: Mc Graw Hill, 466, 1939.
- [11] Dosi, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation, *Journal of Economic Literature*, 2, 1120-1171, 1988.
- [12] Kaldor, N. A model of economic growth, *Economic Journal*, 67, 591-624, 1957.
- [13] C.-Y. Lee, C.-Y. Learning-by-doing in R&D, knowledge threshold, and technological divide, *Journal of Evolution Economics*, 22, 109-132, 2012.
- [14] Chandler, A. & Maslitzh, B., *Leviathans: Multinational Corporation. The New Global History*. First Ed. London: Cambridge University Press, 2005.
- [15] Taylor, A. Wagner, K. y Zablitz, H. *The most innovative companies 2012. The state of art in leading industries*, 1a ed., Boston: BCG, 2012.
- [16] Siemens, *Innovation@Siemens 2012*, Siemens, Alemania, 2012.
- [17] Chandra, V., Osorio-Rodarte, I. y Primo, C. *Corea y los BRICS (Brasil, India y China): Experiencias de Recuperación, de Innovación y crecimiento. En busca de una frontera en movimiento*, D. E. P. C. C. P. V. Chandra, Ed., México, OCDE, 276, 2012.
- [18] Rammer, C., Czarnitzki, D. y Spielkamp, A. Innovation success of non-R&D-performers: substituting technology by management in SMEs, *Small Bussines Economics*, 33, 35-58, 2009.
- [19] Czarnitzki, D. Research and development in small and medium-sized enterprises: the role of financial constraints and public funding, *Scottish Journal of Political Economy*, 53, 257-335, 2006.
- [20] Czarnitzki, D. y Hottenrott, H. R&D investment and financing constraints of small and medium sized firms, *Small Businnes Economics*, 36, 56-83, 2011.
- [21] Hall, B. The financing of research and development, *Oxford Review of Economic Policy*, 18, 1, 35-51, 2002.
- [22] Comanor, W. Market structure, product differentiation, and industrial research, *Quarterly Journal of Economics*, 81, 639-657, 1967.
- [23] Nelson, R. The simple economics of basic scientific research, *The Journal of Political Economy*, 67, 297-306, 1959.
- [24] Baldwin, R. y Krugman, P. Agglomeration, integration and tax harmonization, *European Economic Review*, 48, 2004.
- [25] Amsden, A. *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, 1a ed., Nueva York: Oxford University Press, 1989.

- [26] WIPO, The Global Innovation Index 2012. Stronger Innovation Linkages for Global Growth, 1a. ed., INSEAD, 2012.
- [27] Katz, J. y Stumpo, G. Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional, Revista de la CEPAL, 75, 2001.
- [28] SELA, Cadenas de Valor, PYMES y Políticas Públicas. Experiencias Internacionales y Lecciones para América Latina y el Caribe, 1era. Ed., Caracas: Sistema Económico Latinoamericano, 2012.
- [29] Piva, M. 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, 2004.
- [30] Lall, S. Skills, Competitiveness y Policy in Developing Countries, Queen Elizabeth House Working Paper, 2000.
- [31] Katz, J. Cambios estructurales y productividad en la industria latinoamericana 1970-1996, Revista de la CEPAL, 71, 2000.
- [32] Calcagno, E. La reciente evolución de las inversiones extranjeras directas en América Latina y el Caribe, SELA, 58, 2000.
- [33] Arocena, R. y Sutz, J. Innovation Systems and Developing countries, Danish Research Unit for Industrial Dynamics, Working Paper , 2, 1-30, 2005.
- [34] Perez, C. Structural Change and the Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System, Futures, 15, 357-375, 1983.
- [35] Perez, C. Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza, 1a. ed., México : Siglo XXI, 2004.
- [36] CEPAL, Cambio Estructural para la Igualdad. Una Visión Integrada del Desarrollo, 1a. ed., Santiago de Chile.: Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina, 2012.
- [37] European Commission, J.C.R.I.F.P.T.S., E.U. R&D survey, Luxembourg: European Communities, 2013.
- [38] Aghion, P., Harris, C., Howitt, P. y Vickers, J. Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation, Review of Economic Studies, 68, 467-492, 68, 467-492, 2001.
- [39] Setterfield, M. Supply and demand in the theory of long run growth: introduction to a symposium on demand led growth, Review of political economy, 15, 1, 23-32, 2003.
- [40] Thoening, M. y Verdier, T. A Theory of defensive Skill-Biased innovation and Globalization, The American Economic Review, 93, 3, 709-728, 2003.
- [41] Braunerhjelm, P., Acs, Z., Audretsch, D. y Carlsson, B. The missing link: knowledge diffusion and entrepreneurship in endogenous growth, Small Business Economics, 34, 105-125, 2010.
- [42] Lall, S. The Employment Impact of Globalization in Developing Countries, paper presented at the Workshop on Globalization, Employment and Poverty Reduction, October 2002.
- [43] Foster, J. From simplistic to complex systems, Cambridge Journal of Economics, 29, 873-892, 2005.
- [44] Ricyt. Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología, base de datos 2012.
- [45] Dahl, R. y Rodríguez-Pose, A. Firm collaboration and modes of innovation in Norway, Working Paper Series in Economics and Social Sciences, Institute Imdea , 12, 2011.
- [46] Narula, R. Foreign direct investment as a driver of industrial development: why is there so little evidence?, UNU-MERIT, Vol 1 de 2 Working Paper (2013-034), 2013.
- [47] Metcalfe, J. Evolutionary Economics and Technology Policy, The Economic Journal, 104, 425,931-944, 1994.
- [48] Katz, J. Structural Reform and Technological Behaviour. The sources and nature of technological change in Latin America in the 1990s, ECLAC, Working Paper, 1999.