

INTERNACIONALIZACIÓN Y CREACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS Y PROCESOS EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA MEXICANA*

Liliana Meza González

*Centro de Investigación y Docencia Económicas
Secretaría del Trabajo y Previsión Social*

Resumen: Se intenta entender la relación que guarda en un país en desarrollo la internacionalización de una empresa con la innovación, definida ésta como la generación de nuevos productos y procesos. Se toma como base una muestra de 2 285 empresas manufactureras mexicanas para el periodo 2008-2009. A través de un análisis econométrico este trabajo aporta a la literatura existente y concluye que después de controlar por el tamaño de la empresa, su esfuerzo innovador y el grado de concentración de la industria, ser exportador promueve la generación de nuevos procesos e innovaciones para el mundo; la inversión extranjera directa favorece innovaciones a nivel mundial; en tanto que las importaciones no promueven la actividad innovadora y ser maquilador inhibe todo tipo de innovación en producto y en proceso.

Abstract: This paper tries to understand the relationship between internationalization and the generation of new products and processes in a developing country, using data from 2285 Mexican manufacturing firms and for the 2008-2009 period. Through an econometric analysis, this paper contributes to the literature and concludes that, after controlling for the size of the firm, its innovative effort and the concentration of the market power in the industry, being an exporter promotes the generation of new processes and of innovations for the world; FDI also promotes innovation for the world; being an importer does not affect the innovative outcomes of the firm, while outsourcing inhibits the generation of both new products and processes, and the innovation for the world.

Clasificación JEL/JEL Classification: F15, F14, F23, L60, O31

Palabras clave/keywords: innovación tecnológica, integración económica, sector manufacturero, technical innovation, economic integration, manufacturing sector, Mexico

Fecha de recepción: 20 XI 2014

Fecha de aceptación: 14 IX 2015

* Agradezco al laboratorio de microdatos del INEGI, en especial a la Dra. Natalia Wolkow y a Liliana Martínez por su invaluable apoyo en el procesamiento de la información utilizada. liliana.meza.gonzalez@gmail.com

Estudios Económicos, vol. 31, núm. 2, julio-diciembre 2016, páginas 235-263

1. Introducción

La internacionalización de las empresas en países desarrollados, y la correlación que ésta tiene con el desempeño de las unidades productivas, ha sido un tema ampliamente tratado en la literatura (ver, por ejemplo, Qian y Li, 2002; Contractor, Kundu y Hsu, 2003; Thomas y Eden, 2004). En esos países prevalece la idea de que las empresas más productivas y eficientes se autoseleccionan para desempeñarse en los mercados internacionales, lo que, a su vez, las hace mejorar su desempeño. Esto provoca que la correlación, ya sea lineal o curvilínea, entre desempeño e internacionalización sea fácil de encontrar a través de diversos ejercicios empíricos.

Por internacionalización entendemos la expansión de las compañías privadas o de sus mercados más allá de las fronteras o hacia regiones o países en diferentes puntos geográficos (Hitt, Hoskisson y Kim, 1997: 767). La relación que la internacionalización guarda con la innovación, al tomar en cuenta que la capacidad innovadora de una empresa se puede considerar un indicador de su desempeño, también ha llamado la atención de diversos analistas. En dicho campo, los estudios sobre el papel que juegan las exportaciones en el esfuerzo innovador de las unidades productivas destacan por su importancia. El principal hallazgo en estas investigaciones es que la búsqueda de mercados externos promueve la actividad innovadora en las empresas y que, a mayor importación de bienes, es más fácil la entrada a los mercados internacionales. En tal sentido, hay un consenso respecto a que una mayor internacionalización en países desarrollados genera incentivos para innovar y que la innovación facilita, a su vez, la internacionalización (ver Altomonte *et al.*, 2013).

De acuerdo con el manual de Oslo, la innovación se define como “la generación de nuevos productos y procesos, tecnológicamente implementados, y mejoras tecnológicas sustantivas en productos y procesos” (OCDE, 1997: 31). En este sentido, al analizar la innovación a nivel de empresas es recomendable centrarse en los resultados y no en medidas indirectas de innovación, como el gasto en investigación y desarrollo (R&D, por sus siglas en inglés) o el registro de patentes.¹

Los trabajos que analizan la relación que guardan la internacionalización y la innovación en países en desarrollo son escasos y sus conclusiones son ambiguas. Por ejemplo, Damijan, De Sousa y

¹ De acuerdo con Becheikh, Landry y Amara (2006), el registro de patentes muestra la capacidad inventiva de una empresa, y no necesariamente su capacidad de innovación. Por otro lado, el gasto en R&D se considera un insumo de la innovación, pero no el resultado de ésta.

Lamotte (2009) encuentran que, para varias economías en transición, el exportar a países desarrollados promueve el aprendizaje organizacional, mientras que exportar a economías en desarrollo no lo hace. Por otro lado, Damijan, Kostevc y Polanec (2010) observan que exportar desde un país en transición facilita la innovación en procesos pero no en productos. Más recientemente, Boermans y Roelfsema (2015) concluyen que la internacionalización de las empresas en algunas economías en transición incrementa la propensión a innovar, debido a la mayor competencia que se enfrenta en los mercados internacionales o frente a las importaciones. Trabajos más antiguos, tanto teóricos como empíricos, han encontrado que la internacionalización promueve la adopción de tecnologías extranjeras, pero no necesariamente la creación de nuevos productos y procesos (ver Almeida y Fernandes, 2008).²

La internacionalización de una empresa se puede dar a través de las ventas en mercados externos (exportaciones), de la compra de insumos en otros países (importaciones), de la inversión de capitales provenientes de otras naciones (inversión extranjera directa) o bien a través de una combinación de estos tres elementos. El proceso de *outsourcing* (o maquila) es también una modalidad de integración con el mercado internacional, en el se combinan la inversión extranjera directa con las exportaciones. Dado que México es un país en donde la industria maquiladora representa una proporción importante del sector manufacturero, en este trabajo la incorporamos para su análisis. Para efectos de la investigación, y debido a que la internacionalización se refiere a una diversidad de factores, a este concepto lo denominamos también “diversificación internacional”.

La literatura teórica sobre inversión extranjera directa (IED) e innovación argumenta que las inversiones externas generan derramas tecnológicas (*spillovers*) en el sector productivo doméstico, lo que implica que los rendimientos sociales de la IED exceden los rendimientos privados (ver Cantwell, 1989). Por ejemplo, si el crecimiento del capital externo en una industria promueve incrementos en la productividad de las empresas de esa misma industria, a través de la llegada de nuevo conocimiento que se convierte, al menos en parte, en un bien público, estamos entonces ante la presencia de una derrama tecnológica (Haskel, Pereira y Slaughter, 2007). Diversos estudios empíricos, sin embargo, han mostrado que la IED no sólo no provoca derramas tecnológicas (*spillovers*), sino que en países en desarrollo inhibe la

² En países en desarrollo es difícil distinguir la innovación basada en la adopción de tecnología extranjera de la innovación que implica la generación propia de novedades para el mundo.

creación de nuevos bienes y técnicas de producción, ya que promueve en las empresas filiales la adopción de la tecnología que se utiliza en la empresa matriz o, más aún, tecnología obsoleta (Mansfield y Romeo, 1980; Ramachandran, 1993; Javorcik, 2006). Esto se explica, en parte, porque las empresas extranjeras tienden a preferir mercados protegidos de la competencia (Haddad y Harrison, 1993).³

Las importaciones de capital, por su parte, pueden inhibir el desarrollo y la creación de nuevos productos y procesos al facilitar la adopción y la copia de la tecnología incorporada en la maquinaria y en los bienes provenientes del extranjero (Grossman y Helpman, 1991).⁴ Asimismo, las exportaciones pueden generar una dinámica de competencia que reduzca los incentivos a generar nuevas mercancías y procesos, y fomente la elaboración de productos y la adopción de tecnologías ya probados como eficientes en los mercados internacionales (Comin y Hobijn, 2004; Caselli y Coleman, 2001).

Dado que no es claro el efecto que la diversificación internacional tiene sobre la generación de nuevos productos y procesos en las empresas de los países en desarrollo, este trabajo trata de aportar evidencia a la literatura a través de un análisis a nivel microeconómico y con datos de la industria manufacturera mexicana para los años 2008 y 2009.

El trabajo está organizado como sigue. La primera sección comprende la introducción al tema, la segunda hace una revisión de la literatura sobre el papel de la diversificación internacional en la generación de nuevos productos y procesos y en la adopción de tecnología existente. La tercera sección incluye un análisis descriptivo de la actividad innovadora en el país, en tanto que la cuarta presenta los resultados del análisis econométrico y la última considera algunas reflexiones, a manera de conclusión.

³ De acuerdo con Seker (2012), las empresas con capital extranjero tienden a usar tecnología más moderna y a aplicar métodos de producción más productivos que los que usan las empresas nacionales. Por lo tanto, aunque crecen más rápido, tienen menos necesidad de mejorar sus productos y procesos cuando se les compara con las empresas nacionales.

⁴ De acuerdo con estos autores, los países que importan bienes provenientes de naciones más avanzadas tecnológicamente están más expuestos al desarrollo tecnológico y tienden a adoptar esas tecnologías más fácilmente. Lo que se denomina como “*push-factor*” o factor de empuje. La adopción de tecnología extranjera también se considera innovación en la empresa, pero no es el tipo de innovación que se analiza en el presente trabajo.

2. Revisión de la literatura

Los efectos de la internacionalización de un país en desarrollo o de sus empresas en la innovación tecnológica es un tema relativamente reciente en la literatura. Los esfuerzos innovadores de los países en transición o en desarrollo se relacionan con su integración con el mundo, pues ésta les permite el acceso a nuevos mercados y el conocimiento de las tecnologías de punta a través de la inversión extranjera directa y las importaciones de capital. Sin embargo, la innovación que la internacionalización de un país en desarrollo genera puede quedarse en la adopción de tecnologías desarrolladas y probadas en países desarrollados, y no provocar la generación de novedades para el mundo, lo que a la larga puede limitar el crecimiento económico.⁵

Varios analistas han escrito sobre el papel que juegan la inversión extranjera directa y el comercio sobre el avance tecnológico de los países en desarrollo. Algunos de los estudios aproximan el avance tecnológico con los cambios en la productividad de los factores (TFP, por sus siglas en inglés), lo que de acuerdo con Álvarez y Robertson (2004) no siempre es acertado, ya que cuando se calcula la TFP, la productividad se mide como un residual e hipotéticamente cualquier cosa que no se incluya en la ecuación a estimar podría estar contribuyendo a aumentar esa productividad. Además, las diferentes maneras de medir la productividad y la inclusión de diversas variables explicativas han llevado a conclusiones contradictorias, por lo que muchos estudiosos han optado por medir el avance tecnológico a través de variables más relacionadas con el comportamiento tecnológico de las empresas (gasto en R&D, registro de patentes, creación de nuevos productos y procesos, etc.).

Los resultados de estos estudios, sin embargo, no siempre coinciden, lo que nos permite concluir que no hay un consenso acerca del papel que juega la integración con los mercados internacionales sobre el avance tecnológico de un país en desarrollo.⁶

⁵ La teoría del crecimiento económico establece que las mejoras tecnológicas en el sector productivo afectan de manera positiva el crecimiento de largo plazo (Romer, 1990; Aghion y Howitt, 1998). De manera más específica, estudiosos del crecimiento han encontrado que el avance tecnológico en las empresas incide sobre la productividad total de los factores y que las diferencias en tecnología explican una parte importante de las diferencias en productividad de los factores, tanto entre países como entre industrias (Griliches, 1998).

⁶ En teoría, la internacionalización de una empresa incide de manera positiva sobre el avance tecnológico. El problema con esta afirmación es que el avance tecnológico puede ser al interior de la frontera tecnológica (lo que implica una

Existen varios trabajos que analizan el efecto de la internacionalización sobre la innovación en países en desarrollo, mediante enfoques micro, en los que se combinan datos de empresas de diversos países. Los estudios que utilizan datos de un solo país para estudiar la relación entre internacionalización e innovación hacen referencia a países desarrollados, por lo que el presente trabajo aporta al conocimiento del tema al examinar el caso de un país en desarrollo. Entre los trabajos del primer tipo (a nivel países), destaca el de Almeida y Fernandes (2008), que utiliza datos de corte transversal de 43 países en desarrollo para analizar el papel de las exportaciones, las importaciones y la IED sobre la “adopción” de tecnología.⁷ Sus resultados sugieren que tanto las importaciones como las exportaciones promueven el avance tecnológico, pero indican que las empresas que son mayoritariamente extranjeras tienden a innovar menos que sus contrapartes nacionales o que las empresas que son minoritariamente extranjeras.

Las autoras concluyen que la tecnología que transfieren las empresas matrices a sus subsidiarias es más madura que la tecnología que las mismas matrices transfieren a las empresas que no son subsidiarias. Finalmente, señalan que las empresas subsidiarias y de capital extranjero se hacen dependientes de la tecnología que obtienen de sus casas matrices.

Otro estudio que analiza datos de países en desarrollo y que trata de explicar el papel de la internacionalización sobre los esfuerzos innovadores de las empresas es el de Seker (2012). El autor utiliza datos de 16 722 empresas manufactureras provenientes de 43 países en desarrollo, y trata de determinar si las empresas que son comerciantes internacionales en dos sentidos (es decir, tanto exportadoras como importadoras), tienen desempeño superior respecto de las empresas que son solo exportadoras o importadoras. El estudio considera a la innovación como un indicador adicional del desempeño empresarial, y concluye que las empresas exportadoras e importadoras son las que tienden a ser más innovadoras, seguidas por las exportadoras, las importadoras y después por las que no comercian con el exterior. Una conclusión interesante de Seker (2012) es que las empresas que tienen relación con el exterior son, generalmente, más grandes, más

imitación o adopción de tecnología existente) o fuera de ella (innovación para el mundo). Ver Bertschek (1995).

⁷ Para Almeida y Fernandes (2008) la medida de avance tecnológico es una *dummy* que es igual a 1 si la empresa reporta haber introducido nueva tecnología que sustancialmente cambió la producción de su producto principal en los tres años anteriores a la encuesta. Esta tecnología puede haber sido creada por la empresa o haberse importado.

productivas y crecen más que sus contrapartes. En este artículo, el esfuerzo innovador de las empresas se mide a través de la creación de nuevos productos y procesos, del uso de certificados de calidad (tipo ISO 9000) y de licencias extranjeras.

Un trabajo más reciente, en el que también se utilizan datos de diversos países en desarrollo, es el de Boermans y Roelfsema (2015). Mediante el análisis de 1 355 empresas de diez países en transición ellos concluyen que la internacionalización aumenta la tendencia de las empresas a innovar y, específicamente, encuentran que el *outsourcing* promueve la innovación en productos, mientras que la exportación y la inversión extranjera directa se asocian con un mayor gasto en investigación y desarrollo (R&D) y con un mayor registro de patentes.

Además de los estudios que utilizan datos de diversos países, existen aquellos que utilizan información de uno o dos países para tratar de entender los determinantes de la generación de nuevos productos y procesos y de la adopción de tecnología extranjera a nivel de industrias y empresas. Sin embargo, la mayoría de estos trabajos se refieren a la experiencia de países desarrollados solamente. Un estudio interesante de un solo país es el de Bertschek (1995). Con datos de empresas alemanas la autora encuentra que tanto la inversión extranjera directa como las importaciones tienen efectos positivos sobre la actividad innovadora del sector productivo nacional. Esto se debe a que la integración con los mercados internacionales incide sobre el nivel de competencia que enfrentan las unidades productivas, lo que genera la necesidad de desempeñarse de manera más eficiente para mantener la competitividad y, por ende, la participación en el mercado. En este trabajo, el concepto de innovación se refiere a la generación de nuevos productos o nuevos procesos productivos, por lo que el presente análisis se le asemeja; aunque, seguramente, la reacción del sector productivo de un país desarrollado es muy distinta a la de un país en desarrollo. El estudio de Bertschek utiliza datos de panel para el periodo 1984-1988 y hace uso de estimaciones *probit*, ya que sus variables dependientes son binarias. La autora argumenta que sus conclusiones contradicen la literatura existente, en el sentido de que no siempre se encuentra que la IED y las importaciones promueven la creación de nuevos productos y procesos.

El trabajo de Bertschek reafirma los resultados de un estudio que también utiliza datos de empresas alemanas, pero para el periodo 1981-1982. En él, Zimmermann (1987) trata de establecer la relación que guarda la internacionalización con la creación de nuevos productos y nuevos procesos productivos. Señala que para las empresas que enfrentan competencia proveniente de mercados interna-

cionales es más fácil imitar la tecnología que generarla, lo que se rechaza cabalmente con su trabajo econométrico. Los resultados de Zimmerman indican que las exportaciones y la demanda por importaciones promueven la creación de nuevos bienes y de nuevas técnicas de producción; aunque encuentra que la actividad exportadora disminuye el efecto del tamaño de la empresa y del poder de mercado sobre la innovación de procesos. Al respecto, cabe mencionar que tanto el tamaño de la empresa como su poder de mercado son variables que teóricamente explican la capacidad innovadora de las unidades productivas. De acuerdo con Schumpeter (1934), la innovación tecnológica se genera básicamente en empresas de gran tamaño, idea que derivó en la creación del concepto “economías de escala en investigación y desarrollo”. En 1965, el estudio de Frank Scherer sugería que la relación entre el tamaño de una empresa y su esfuerzo innovador no era lineal, ya que el esfuerzo innovador crecía a una tasa decreciente con respecto al tamaño de la unidad productiva. En cuanto al poder de mercado, la teoría económica establece que las empresas con mayor poder monopólico (los monopolios) carecen de incentivos para innovar, lo mismo que las empresas que funcionan en mercados perfectamente competitivos (ver Dasgupta y Stiglitz, 1980).

Otro trabajo a nivel país, aunque también desarrollado, es el de Criscuolo, Haskel y Slaughter (2010). En su análisis las empresas comprometidas globalmente (las multinacionales y las exportadoras) tienden a ser más productivas y a innovar más que sus contrapartes nacionales. Los datos corresponden a 8 242 empresas británicas, para el periodo 1994-2000, y concluye que detrás de la mayor capacidad innovadora de las empresas internacionalizadas está su capacidad de aprendizaje y de asimilación de la información proveniente de sus proveedores, de sus clientes y de las universidades.

En relación con países en desarrollo, específicamente el caso de México, existe un trabajo que analiza el efecto de la exposición a los mercados internacionales sobre la innovación con datos de México y Chile. El estudio lo realizaron Alvarez y Robertson (2004) a nivel de planta productiva y con una metodología de corte transversal. Sus variables independientes son siete diferentes medidas de avance tecnológico: innovación en diseño de producto, laboratorio de investigación y desarrollo (R&D), nuevo proceso productivo, ISO 9000, licencias foráneas, innovación en producto e innovación en organización. Los autores encuentran que tanto la IED como el comercio afectan de manera positiva la tasa a la que las empresas generan nuevos productos y procesos productivos. Ellos concluyen que los efectos de dichas variables sobre la innovación son más fuertes en México que

en Chile, por lo que señalan que un proceso de internacionalización reciente tiene más efecto sobre el avance tecnológico, que un proceso más consolidado.

Otro trabajo que tiene como base información sobre empresas de un país en desarrollo es el de Insik (2003). El autor analiza el efecto de la diversificación internacional sobre la innovación en producto al utilizar datos de 179 empresas estadounidenses y 250 empresas chinas. Encuentra que la diversificación internacional tiene un efecto positivo sobre la innovación en producto, pero que este efecto es mayor para las empresas estadounidenses que para las chinas. De hecho concluye que, en el caso de las unidades productivas chinas (es decir, las pertenecientes a un país en desarrollo), la innovación en producto disminuye después de un cierto umbral de internacionalización. Un resultado interesante del estudio es que el tamaño de la empresa es un determinante importante de la innovación solo en el caso de las empresas chinas y no en el de las empresas estadounidenses.

De acuerdo con la revisión que se hizo de la literatura, no existen trabajos que relacionen la IED, las exportaciones y las importaciones con la creación de nuevos productos y nuevos procesos en un solo país en desarrollo. Casi todos los trabajos que analizan la relación entre internacionalización e innovación en países en desarrollo utilizan como *proxy* de ésta el gasto en investigación y desarrollo (R&D). Además, muchos de los trabajos que abordan esta temática se concentran en una de las medidas de internacionalización y no en varias. Un ejemplo reciente de ellos es el de Anwar y Sun (2013), quienes analizan el efecto de la IED sobre la inversión en R&D con datos de empresas manufactureras chinas, para el periodo 2005-2007. El objetivo de los autores es entender el efecto que tiene la inversión extranjera sobre los esfuerzos innovadores de las empresas nacionales. A través de un análisis de panel, concluyen que la presencia de empresas extranjeras promueve mayor competencia en los mercados y que esto incentiva a las empresas nacionales a invertir más en investigación y desarrollo. La literatura revisada nos permite concluir que para entender el efecto de la internacionalización de un grupo de empresas sobre sus esfuerzos innovadores es necesario hacer estimaciones econométricas que utilicen como controles tanto el tamaño de la unidad productiva como el grado de concentración de mercado que presenta la industria en la que se inserta cada empresa de la muestra. Asimismo, y a fin de tomar en consideración el esfuerzo innovador de la empresa, se debe incluir en las regresiones alguna variable que denote el interés por mejorar la tecnología en cada unidad productiva, como puede ser la presencia de una licencia para explotar una patente extranjera. Por

otro lado, conviene utilizar datos de panel para controlar por factores específicos de las empresas que pueden incidir sobre su propensión a innovar.

3. Datos y análisis descriptivo

Los datos que utilizamos en este trabajo para analizar la relación que guardan la internacionalización y la innovación tecnológica –medida por la generación de nuevos productos y procesos– provienen de la *Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico* (ESIDET) de 2010, la cual contiene información trimestral de los años 2008 y 2009, levantada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI, 2013). El objetivo de la ESIDET es captar y generar información relacionada con los recursos humanos y financieros que se destinaron a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (IDT) en los sectores privado no lucrativo, educativo superior, gubernamental y productivo; conocer la realización de estas actividades a través de la cooperación internacional, así como los factores que favorecen y obstaculizan la innovación tecnológica en el sector productivo. La encuesta sigue la metodología del *Manual de Frascati* de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y se levantó cada dos años en el periodo 2000-2012. Al momento de hacer la presente investigación el INEGI no había liberado los resultados de la ESIDET 2012. La encuesta se aplica a una muestra representativa, a nivel nacional, de las empresas que en México tienen más de 20 trabajadores.

Para entender el efecto de la internacionalización de las empresas manufactureras mexicanas sobre la generación de nuevos productos y procesos, empezamos por definir a una empresa “internacionalizada”. En esta investigación una empresa internacionalizada es aquella que vende parte de su producción en los mercados internacionales (exportador) o que tiene un proveedor extranjero (importador) o que parte de su capital proviene de otro país (*Inward Foreign Direct Investment*). También incluimos en esta definición a las empresas maquiladoras, es decir, aquellas que son de capital 100% extranjero y que exportan más del 98% de su producción. Cabe mencionar que no se incluyen en esta definición las empresas que invierten parte de su capital en países extranjeros (*Outward Foreign Direct Investment*). El cuadro 1 contiene información básica sobre la muestra de empresas utilizada para este estudio.

Cuadro 1
Estadísticas básicas

	<i>Media</i>	<i>Desviación estandar</i>	<i>Total de empresas</i>
Empresa 100% extranjera	0.1173	0.3218	2285
Empresa de capital mixto	0.0337	0.1804	2285
Empresa 100% nacional	0.8489	0.3581	2285
Empresa exportadora	0.1858	0.3891	2285
Empresa importadora	0.1723	0.3778	2285
Empresa maquiladora	0.0565	0.2310	2285
Empresa con licencia	0.0154	0.1233	2285
Tamaño	145.85	442.13	2285
Concentración	0.3261	0.1572	2285

Nota: Estimaciones propias, datos expandidos con los factores de la ESIDET, 2010.

De acuerdo con el cuadro 1, 11.7% de las empresas de la muestra (expandidas con los factores de la ESIDET) tiene capital 100% extranjero, mientras que solo 3.4% tiene capital mixto (nacional y extranjero). Esto implica que 84.9% de la muestra son empresas de capital 100% mexicano. De la muestra expandida, 18.6% son empresas exportadoras y 17.2% son empresas que importan parte de sus insumos. El 5.6% son empresas maquiladoras, es decir, que tienen capital 100% extranjero y exportan más de 98% de su producción. Finalmente, solo 1.5% del total son empresas con licencias, esto es, con permiso para explotar una patente extranjera. El tamaño promedio de las empresas de la muestra es de 146 trabajadores. Además, en promedio, las cuatro empresas más grandes de cada sector manufacturero incluido en el análisis ostentan 32.6% del total de los ingresos del sector (medida de concentración del mercado). El número total de empresas en la muestra es de 2 285.

El cuadro 2 presenta las estadísticas básicas de algunas variables relacionadas con la generación de nuevos productos y procesos. Con base en las estimaciones, 12.8% del total de las empresas de la muestra expandida realizó, en 2008 o 2009, alguna innovación en producto y 7.2% hizo alguna innovación en proceso. Llama la atención el hecho de que solo 0.01% del total de las empresas de la muestra declaró tener ingresos por ventas de algún producto patentado. El 2.65% de la muestra declaró haber generado, ya sea en 2008 o en 2009, alguna

innovación para el mundo. La ESIDET incluye también preguntas sobre la intención de innovar de las empresas. Así, se observa que 14.8% de las empresas de la muestra invirtieron en capacitación para generar tecnología propia y 30.9% invirtieron recursos para generar alguna innovación tecnológica.

Cuadro 2
Estadísticas básicas de las variables de innovación

	<i>Media</i>	<i>Desviación estandar</i>	<i>Total de empresas</i>
Innovación en producto	0.1282	0.3344	2285
Innovación en proceso	0.0717	0.2581	2285
Tiene ingresos por ventas de productos patentados	0.0001	0.0108	2285
Innovación para el mundo	0.0265	0.1607	2285
Invierte en capacitación para generar tecnología propia	0.1478	0.3549	2285
Invierte en generación de tecnología propia	0.3094	0.4624	2285

Nota: Estimaciones propias, datos expandidos con los factores de la ESIDET, 2010.

Para conocer los esfuerzos innovadores de las empresas “internacionalizadas” y compararlos con los esfuerzos innovadores de las no internacionalizadas, obtuvimos las estadísticas básicas de las variables de innovación por tipo de empresa. Esta información se encuentra en el cuadro 3. Destaca el hecho de que las empresas que guardan alguna relación con los mercados internacionales se desempeñan mucho mejor en materia de innovación que las empresas que no tuvieron exportaciones, importaciones o capital extranjero. De entrada, las estadísticas descriptivas sugieren que el tener contacto con los mercados internacionales promueve una mayor innovación, aunque para entender mejor la relación entre internacionalización e innovación, se llevaron a cabo algunas estimaciones econométricas, con las cuales se pudo controlar el efecto que otros factores tienen sobre la innovación en productos y en procesos, como el tamaño de la empresa, el esfuerzo innovador de la misma y el grado de concentración de la industria en el que se inserta cada empresa.

Cuadro 3

Estadísticas básicas de las variables de innovación por tipo de empresa

<i>Variables dependientes</i>	<i>Total de empresas</i>			<i>Empresas internacionalizadas</i>			<i>Empresas no internacionalizadas</i>		
	<i>Media</i>	<i>Desv. est.</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. est.</i>	<i>N</i>	<i>Media</i>	<i>Desv. est.</i>	<i>N</i>
Innovación en producto	.1282	.3344	2285	.1772	.3820	1472	.0995	.2994	813
Innovación en proceso	.0717	.2581	2285	.0910	.2878	1472	.0604	.2383	813
Tiene ingresos por ventas de productos patentados	.0001	.0108	2285	.0002	.0126	1472	.0001	.0096	813
Innovación para el mundo	.0265	.1607	2285	.0662	.2486	1472	.0033	.0574	813
Invierte en capacitación para generar tecnología propia	.1478	.3549	2285	.2066	.4050	1472	.1133	.3172	813
Invierte en generación de tecnología propia	.3094	.4624	2285	.4490	.4975	1472	.2277	.4196	813

Nota: Estimaciones propias, datos expandidos con los factores de la ESIDET, 2010.

El cuadro 3 muestra que durante 2008 y 2009, 17.7% de las empresas internacionalizadas generó alguna innovación en producto, mientras que solo 10% de las no internacionalizadas lo hizo. Por otro lado, se observa que 9.1% de las empresas internacionalizadas generó alguna innovación en proceso, en tanto que de las empresas no internacionalizadas únicamente fueron 6.0 por ciento. Los datos del cuadro también muestran que .02% de las empresas internacionalizadas declaró tener ingresos por ventas de productos patentados y .01% de las no internacionalizadas. Con respecto a la generación de innovaciones para el mundo, tenemos que 6.6% de las empresas internacionalizadas declaró haber generado este tipo de innovación en 2008 o 2009, pero solo .33% de las no internacionalizadas lo declaró. De igual manera el cuadro muestra que las empresas con alguna relación con los mercados internacionales tienden a invertir más en capacitación para la generación de tecnología propia y en la generación de tecnología propia, en comparación con las no internacionalizadas.

Para entender mejor la relación que guardan la integración con los mercados internacionales y la actividad innovadora de las empresas del sector manufacturero mexicano debemos realizar un análisis econométrico, el cual podrá responder preguntas, por ejemplo, ¿cómo afecta el capital extranjero a la innovación en producto?, ¿las actividades exportadoras promueven más innovaciones para el mundo?, ¿las empresas importadoras generan más innovaciones en proceso?

4. Análisis econométrico

Para responder a las preguntas anteriormente planteadas, y debido a que las variables dependientes que analizamos son discretas (binarias), se utiliza la técnica de la regresión logística, la cual no solo nos permite conocer el nivel de asociación entre las variables independientes respecto de la variable dependiente, sino que, además, nos permite estimar el peso específico de cada categoría, al controlar mediante las demás variables incluidas en el modelo. En este caso se estiman tres diferentes regresiones logísticas en las que las variables dependientes corresponden a algunas de las variables de innovación que se han analizado en la sección anterior (innovación en producto, innovación en proceso e innovación para el mundo). Cabe resaltar que aun en la generación de nuevos productos y procesos hay diferentes grados de novedad. Un producto o un proceso pueden ser nuevos para la empresa, para el país o para el mundo, y el mayor grado de innovación se relaciona, precisamente, con la generación de un nuevo

producto o un nuevo proceso para el mundo. Las variables independientes corresponden a las incluidas en el análisis descriptivo expuesto anteriormente (tipo de capital de la empresa, actividad exportadora, actividad importadora, maquila, licencia, tamaño de empresa y medida de concentración del mercado).

En una regresión logística se aplica a la variable dependiente una transformación logística del siguiente tipo: $\ln(p/q)$, donde p = a la probabilidad de que acontezca el evento y $q = (1 - p)$ probabilidad de que no suceda. Sobre esta base, la ecuación de la regresión logística queda representada de la siguiente forma:

$$\ln(p/q) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon_i$$

O lo que es lo mismo:

$$p/q = e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon_i)}$$

En la ecuación, los parámetros β_i corresponden a estimaciones del efecto de cada variable independiente sobre el logaritmo de la razón de probabilidades de éxito/fracaso (*odds ratio*). De esta forma, el factor $e^{(\beta_i)}$ correspondería al efecto de la variable i sobre la razón de probabilidades éxito/fracaso. En consecuencia, un valor positivo de β_i corresponde a un valor de $e^{(\beta_i)}$ mayor que la unidad, lo que indica que esa categoría, en particular, tiene un efecto positivo sobre la razón de probabilidades y, por tanto, sobre la probabilidad de éxito.

A continuación se presentan las estimaciones para cada una de las siguientes variables dependientes: innovación en producto, innovación en proceso e innovación para el mundo.

4.1. *Innovación en producto*

En el cuadro 4 se consideran cuatro diferentes modelos para estimar el efecto de las variables independientes sobre la innovación en producto. El primer modelo incluye como regresores algunas variables *dummy* que permiten identificar a las empresas de capital 100% extranjero, a las empresas de capital mixto (las empresas nacionales son la categoría omitida), a las empresas exportadoras y a las empresas importadoras.

Para probar qué tan robustos son los resultados, en los modelos subsiguientes se agregan variables explicativas. Así, en el segundo modelo se consideraron las empresas maquiladoras y, además, a las que ostentan una licencia para explotar una patente extranjera. Esta última variable la usamos para tomar en cuenta los esfuerzos innovadores de las unidades productivas, ya que éstos inciden, claramente, sobre los resultados de la innovación; el prescindir de ellos podría acarrear sesgos por variable omitida. El tercer modelo comprende las empresas medianas y grandes⁸ y el grado de concentración de la industria en la que se inserta cada empresa (el cual denota el porcentaje de ingresos de las cuatro empresas con más ingresos del sector, respecto del total de ingresos de la industria). Finalmente, en el cuarto y último modelo, se incluyeron efectos fijos por industria y se eliminó el grado de concentración, ya que su inclusión genera un problema de colinearidad con éstos.

Cuadro 4
Determinantes de la innovación en producto

<i>Variables independientes</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>
Empresa de capital 100% extranjero	0.7259* (-1.86)	1.013 (0.07)	0.965 (-0.20)	0.8428 (-0.91)
Empresa de capital mixto	1.4531* (1.71)	1.2905 (1.15)	1.2400 (0.97)	1.0552 (0.23)
Empresa exportadora	1.0546 (0.36)	1.2641* (1.63)	1.2439 (1.49)	1.2722 (1.55)
Empresa importadora	0.9850 (-0.10)	1.036 (0.24)	1.0235 (0.16)	0.9346 (-0.43)
Empresa maquiladora	— —	0.3267** (-4.71)	0.3308** (-4.64)	0.3526** (-4.18)
Empresa con licencia para explotar patentes extranj.	— —	2.6154** (4.24)	2.6134** (4.21)	2.0311** (2.99)
Empresa mediana	— —	— —	0.7296** (-2.07)	0.7476* (-1.84)

⁸ Las empresas medianas son las que tienen entre 100 y 250 empleados y las empresas grandes las que tienen más de 250 empleados. Las empresas pequeñas son la categoría omitida, y tienen entre 20 y 100 empleados.

Cuadro 4
(*continuación*)

<i>Variables independientes</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>
Empresa grande	—	—	0.9583 (-0.31)	0.9679 (-0.22)
Grado de concentración	—	—	1.8578** (2.16)	—
Efectos fijos por industria	no	no	no	si
Núm. de observaciones	2285	2285	2285	2285
Pseudo R^2	0.0050	0.0270	0.0312	0.0896
Log likelihood	-1048.29	-1025.16	-1020.72	-959.23

Notas: 1) *variable significativa a 90% de confianza, **variable significativa a 95% de confianza, 2) El estadístico z se presenta entre paréntesis, debajo de la razón de probabilidades (*odds ratio*). Fuente: estimaciones propias con base en datos de la ESIDET, 2010.

Los resultados de la primera columna del cuadro 4 indican que las empresas de capital 100% extranjero tienden a innovar en producto 24.7% menos que las empresas de capital 100% nacional (la categoría omitida) y que las empresas de capital mixto tienden a innovar en producto 45.3% más que las empresas de capital nacional. En este primer ejercicio las empresas exportadoras no parecen más propensas que las empresas no exportadoras a innovar y las empresas importadoras no parecen más propensas que las no importadoras a innovar.

Los resultados del modelo 2 se presentan en la segunda columna del cuadro 4. Una vez que se incorporan las maquiladoras y las empresas con licencia en la regresión se observa que el efecto negativo de las empresas de capital 100% extranjero sobre la innovación en producto desaparece, lo que sugiere que son las maquiladoras las que promueven menor innovación, y no precisamente las empresas extranjeras. De hecho, de acuerdo con los resultados, las empresas maquiladoras son 67.3% menos propensas a innovar en producto que las empresas que no son maquiladoras. Por otro lado, se tiene que las empresas con licencias (las que hacen esfuerzos por innovar) son 161.5% más propensas a innovar en producto que las empresas que no ostentan licencias para explotar patentes extranjeras. En este ejercicio, también las empresas exportadoras son 26.4% más propensas a

innovar que las empresas no exportadoras. El resto de las variables no son significativamente distintas de 1, lo que implica que no inciden sobre la probabilidad de innovar en producto.

La tercera columna del cuadro 4 presenta los resultados del tercer modelo, el cual adiciona como variables independientes el grado de concentración de la industria y el tamaño de la empresa (clasificado como empresa mediana y grande, donde la empresa pequeña es la categoría omitida). En esta regresión las empresas maquiladoras muestran una propensión significativamente menor a innovar que sus contrapartes no maquiladoras (innovan 66.9% menos). Las empresas con licencia, es decir, las que presentan esfuerzos innovadores, son 161.4% más propensas a innovar en producto que sus contrapartes sin licencia y las empresas medianas son 27% menos propensas a innovar en producto que las empresas pequeñas. Finalmente, el grado de concentración incide positivamente sobre la innovación en producto, lo que implica que las industrias más concentradas presentan mayores niveles de innovación, tal y como lo predice la teoría.⁹ Cuando se incluyen los efectos fijos por industria se tiene que las maquiladoras innovan 64.7% menos que las empresas no maquiladoras y que las empresas medianas innovan 25.3% menos que las empresas pequeñas. Las empresas con licencia, por su parte, tienden a innovar 103.1% más que las empresas que no cuentan con licencia para explotar patentes extranjeras.

Este primer ejercicio sugiere que las empresas que se dedican a maquilar productos para exportación con base en insumos importados promueven menos innovación en producto, lo que implica que este modelo de producción puede ser un factor detrás de la poca innovación que se genera en el sector manufacturero mexicano. Por otro lado, los resultados también indican que las empresas con mayores esfuerzos innovadores tienden a generar más productos nuevos. Asimismo, la regresión muestra que las empresas pequeñas son más innovadoras que sus contrapartes de mayor tamaño. En el siguiente apartado se presentan los ejercicios econométricos para la variable innovación en proceso

4.2. *Innovación en proceso*

Como en el cuadro anterior, el cuadro 5 contempla cuatro diferentes regresiones para estimar el efecto de las variables independientes so-

⁹ Aunque la causalidad entre estas dos variables no es fácil de establecer ya que la innovación puede provocar mayor concentración de mercado.

bre la innovación en proceso. La primera regresión solo incluye como variables independientes a las *dummies* que muestran a las empresas de capital 100% extranjero, a las empresas de capital mixto (las empresas nacionales son la categoría omitida), a las empresas exportadoras y a las empresas importadoras. En el segundo modelo se agregan las empresas maquiladoras y a las empresas con licencia. En el tercer modelo se incluyen las empresas medianas y grandes y el grado de concentración de la industria (el cual denota el porcentaje de ingresos de las cuatro empresas con más ingresos del sector). Finalmente, en el cuarto y último modelo se consideran efectos fijos por industria y se elimina el grado de concentración.

De acuerdo con los resultados de la primera columna del cuadro 5, el ser una empresa de capital 100% extranjero incide negativamente sobre la probabilidad de innovar en proceso (este tipo de empresa innova 35.6% menos que las empresas con capital nacional, que es la categoría omitida). Asimismo, el ser una empresa exportadora incide positivamente sobre la probabilidad de innovar en proceso (este tipo de empresa innova 46.7% más que las empresas que no son exportadoras). Las empresas importadoras no presentan una propensión mayor a innovar en proceso, respecto de las no importadoras.

Cuando añadimos al modelo las empresas maquiladoras y a las que ostentan una licencia (para probar la robustez de los resultados de la regresión anterior), encontramos que el efecto de las empresas 100% extranjeras desaparece, lo que sugiere que son las empresas maquiladoras, específicamente, las que inciden negativamente sobre la probabilidad de innovar (estas empresas innovan en proceso 56.2% menos que sus contrapartes no maquiladoras). Se observa también que el ser una empresa exportadora incide positivamente sobre la probabilidad de innovar en proceso, ya que estas empresas innovan 64% más que las empresas no exportadoras. Finalmente, el contar con una licencia para explotar una patente extranjera o el realizar un esfuerzo innovador, incide positivamente sobre la probabilidad de innovar en proceso, pues dichas empresas innovan 113.8% más que las empresas que no ostentan este tipo de licencias.

Cuando agregamos a la regresión logística más variables explicativas (tercera columna) se observa que el efecto positivo de la exportación se mantiene, igual que el efecto de las licencias sobre la probabilidad de innovar en proceso. De hecho, los resultados muestran que las empresas exportadoras tienen una probabilidad de innovar en proceso que es 58.3% mayor a la de las empresas no exportadoras y que las empresas con licencia innovan en proceso 105.5% más que las empresas sin licencia. Las maquiladoras también presen-

tan menores probabilidades de innovar en proceso que las empresas no maquiladoras (56.7% menos) y las empresas medianas tienden a innovar menos en proceso que las empresas pequeñas, que son la categoría omitida.

Cuadro 5
Determinantes de la innovación en proceso

<i>Variables independientes</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>
Empresa de capital 100% extranjero	0.6435** (-2.10)	0.8620 (-0.67)	0.8113 (-0.94)	0.7861 (-1.05)
Empresa de capital mixto	1.2970 (0.98)	1.1818 (0.62)	1.1221 (0.43)	1.0136 (0.05)
Empresa exportadora	1.4667** (2.18)	1.6403** (2.88)	1.5827** (2.62)	1.6049** (2.57)
Empresa importadora	1.0470 (0.25)	1.0909 (0.48)	1.0754 (0.40)	1.0976 (0.50)
Empresa maquiladora	— —	0.4379** (-3.00)	0.4334** (-3.03)	0.4632** (-2.68)
Empresa con licencia para explotar patentes extranj.	— —	2.1381** (2.82)	2.0548** (2.66)	1.7227** (1.96)
Empresa mediana	— —	— —	0.6066** (-2.49)	0.6393** (-2.18)
Empresa grande	— —	— —	1.0369 (0.22)	1.0527 (0.30)
Grado de concentración	— —	— —	1.2573 (2.64)	— —
Efectos fijos por industria	no	no	no	si
Núm. de observaciones	2285	2285	2285	2253
Pseudo R^2	0.0061	0.0185	0.0243	0.0643
Log likelihood	-760.98	-751.47	-747.02	-713.04

Notas: 1) *variable significativa a 90% de confianza, **variable significativa a 95% de confianza, 2) El estadístico z se presenta entre paréntesis, debajo de la razón de probabilidades (*odds ratio*). Fuente: estimaciones propias con base en datos de la ESIDET, 2010.

Los resultados del modelo 4 son muy similares a los del modelo 3, pero, debido a que toman en cuenta las particularidades de cada una de las industrias analizadas, se consideran superiores. La última columna del cuadro 5 indica que las empresas exportadoras son 60.5% más propensas a innovar en proceso y que las empresas con licencia innovan 72.3% más en proceso que las empresas sin licencia. Una vez más, la probabilidad de innovar en proceso es menor en las empresas maquiladoras (53.7%) que en las empresas no maquiladoras, y el ser una empresa mediana incide negativamente sobre la probabilidad de innovar en proceso (las empresas medianas innovan 36.1% menos en proceso que las empresas pequeñas).

Los resultados del cuadro 5 son consistentes con los del cuadro 4, en el sentido de que ser maquilador inhibe la actividad innovadora una vez que se toma en cuenta el efecto del tamaño de la empresa, el esfuerzo innovador de la misma y las particularidades de las industrias en las que se inserta. La única diferencia con los resultados del cuadro 4 es que, en el caso de la innovación en proceso, el ser exportador promueve mayor innovación. A continuación se presentan los resultados de las regresiones para la variable innovación para el mundo.

4.3. *Innovación para el mundo*

El cuadro 6 incluye, como en los cuadros 4 y 5, cuatro diferentes modelos para analizar el efecto de las variables independientes sobre la innovación para el mundo. Las variables independientes de cada modelo son las mismas que en las regresiones anteriores y se agregan en etapas con el fin de probar qué tan robustos son los resultados.

La primera columna del cuadro 6 indica que las empresas de capital mixto innovan para el mundo 157.1% más que las empresas de capital nacional (que son la categoría omitida) y que las empresas exportadoras innovan para el mundo 151.8% más que las empresas no exportadoras. Cuando se añaden más variables al modelo 1, la significancia y el signo de las empresas de capital mixto y exportadoras no cambian, lo que implica que estos resultados son suficientemente robustos. En el modelo 2 se observa que las empresas maquiladoras innovan para el mundo 62% menos que las empresas no maquiladoras, lo que refuerza lo encontrado en los cuadros 4 y 5: ser una empresa maquiladora incide negativamente sobre la probabilidad de innovar. En este segundo modelo también se nota que el contar con una licencia para explotar una patente extranjera o el esfuerzo innovador incide

positivamente sobre la probabilidad de innovar, pues tales empresas innovan para el mundo, en promedio 137.2% más que las empresas que no cuentan con este tipo de licencias. De igual manera en este modelo se observa que las empresas de capital 100% extranjero innovan 80.3% más que las empresas de capital nacional, lo cual contradice, de alguna manera, lo encontrado en las regresiones anteriores.

Cuadro 6
Determinantes de la innovación para el mundo

<i>Variables independientes</i>	<i>Modelo 1</i>	<i>Modelo 2</i>	<i>Modelo 3</i>	<i>Modelo 4</i>
Empresa de capital 100% extranjero	1.2841 (0.96)	1.8029** (2.22)	1.7110** (2.01)	1.5068 (1.48)
Empresa de capital mixto	2.5707** (3.01)	2.2641** (2.57)	2.1674** (2.43)	1.8043* (1.80)
Empresa exportadora	2.5180** (3.97)	2.8962** (4.77)	2.7210** (4.39)	2.8376** (4.35)
Empresa importadora	0.9219 (-0.35)	1.0109 (0.05)	0.9852 (-0.06)	1.0012 (0.01)
Empresa maquiladora	– –	0.3797** (-3.32)	0.3675** (-3.42)	0.3915** (-3.06)
Empresa con licencia para explotar patentes extranj.	– –	2.3724** (2.76)	2.2802** (2.63)	1.7995* (1.82)
Empresa mediana	– –	– –	0.8768 (-0.46)	0.9515 (-0.17)
Empresa grande	– –	– –	1.2944 (1.09)	1.3177 (1.14)
Grado de concentración	– –	– –	1.1426 (0.28)	– –
Efectos fijos por industria	no	no	no	si
Núm. de observaciones	2285	2285	2285	2013
Pseudo R^2	0.0397	0.0609	0.0635	0.0996
Log likelihood	-484.45	-473.75	-472.43	-438.71

Notas: 1) *variable significativa a 90% de confianza, **variable significativa a 95% de confianza, 2) El estadístico z se presenta entre paréntesis, debajo de la razón de probabilidades (*odds ratio*). Fuente: estimaciones propias con base en datos de la ESIDET, 2010.

En el tercer modelo se añaden a la regresión el tamaño de la empresa (a través de la inclusión de *dummies* para las empresas medianas y grandes) y el grado de concentración de la industria en la que está insertada cada empresa. En este modelo, la significancia y el signo de las empresas exportadoras, de capital mixto, de capital extranjero, maquiladoras y con licencia, no cambian, lo que sugiere que: ser exportador aumenta la probabilidad de innovar para el mundo en 172.1%, contar con capital 100% extranjero aumenta la probabilidad de innovar para el mundo en 171.1%, ser de capital mixto aumenta la probabilidad de innovar para el mundo en 116.7%, ser una empresa maquiladora incide negativamente sobre la probabilidad de innovar para el mundo en 63.2% y contar con una licencia aumenta la probabilidad de innovar para el mundo en 128 por ciento.

En el cuarto modelo se incluyen efectos fijos por industria y se elimina el grado de concentración, ya que presenta un problema de colinealidad. En este último ejercicio se observa que el ser una empresa de capital mixto aumenta 80.4% la probabilidad de innovar para el mundo. Además, se tiene que ser una empresa exportadora aumenta la probabilidad de innovar para el mundo en 183.8% y que ser una empresa con licencia eleva la probabilidad de innovar para el mundo 79.95 por ciento. Finalmente, el ser una empresa maquiladora inhibe la innovación para el mundo en 60.8 por ciento.

Los resultados de estas regresiones son consistentes con los resultados presentados en los cuadros 4 y 5, en el sentido de que las exportaciones y las licencias promueven mayor innovación y que el ser maquilador inhibe la actividad innovadora. El cuadro 7 presenta los resultados de las regresiones de efectos fijos y resume los hallazgos de esta investigación.

Cuadro 7
Resultados de las regresiones de efectos fijos

<i>Variable de internacionalización</i>	<i>Innovación en producto</i>	<i>Innovación en proceso</i>	<i>Innovación para el mundo</i>
Capital 100% extranjero	NS	NS	NS
Capital mixto	NS	NS	80.40%
Exportador	NS	60.50%	183.70%
Importador	NS	NS	NS
Maquilador	-64.70%	-53.68%	-60.85%

Fuente: estimaciones propias con base en datos de la ESIDET, 2010.

Un primer resultado que vale la pena resaltar es que la diversificación internacional de una empresa en un país en desarrollo como México no parece promover la generación de nuevos productos para el mercado nacional. De hecho, este estudio encuentra que ser una empresa maquiladora (de propiedad extranjera y que exporta casi la totalidad de su producción, después de agregarle valor a través del factor trabajo) incide negativamente sobre la probabilidad de innovar en producto. De manera específica, las empresas maquiladoras innovan en producto 64.7% menos que las empresas manufactureras que no son maquiladoras.

Este primer resultado contradice los hallazgos de los trabajos que se han realizado en Alemania y el Reino Unido, donde las empresas exportadoras sí promueven la creación de nuevos productos, pero confirma los resultados de Damijan, Kostevc y Polanec (2010) en el sentido de que, en países en desarrollo, la exportación no promueve la creación de nuevos productos. Es posible que las empresas prefieran exportar productos ya probados en el mercado, y no correr riesgos que impliquen pérdidas de capital. El caso de la innovación en procesos es distinto ya que, en él, las empresas exportadoras sí parecen ser también las más innovadoras. Dicho resultado es, una vez más, consistente con los hallazgos de Damijan, Kostevc y Polanec (2010), quienes encuentran que ser exportador facilita la innovación en procesos.

El presente trabajo ha encontrado que las empresas exportadoras tienen una probabilidad de generar nuevos procesos 60.5% más alta que la probabilidad de innovar en proceso de las empresas no exportadoras. Es probable que en un país en desarrollo los exportadores busquen disminuir sus costos, más que generar nuevos productos para el país en donde operan o para los mercados externos. Sin embargo, al parecer, los exportadores de un país en desarrollo como México sí están interesados en generar innovaciones para el mundo ya que les abre nuevos mercados. Los resultados de las regresiones de efectos fijos indican que, una empresa exportadora, tiene una probabilidad de generar innovaciones para el mundo 183.7% mayor que la probabilidad de innovar para el mundo de una empresa no exportadora. También las empresas de capital mixto, es decir, las que combinan capital extranjero con capital nacional, presentan una probabilidad 80.4% mayor de innovar para el mundo respecto a las empresas nacionales.

Llama la atención que las empresas 100% extranjeras y que no exportan la totalidad de sus productos, no resultan más innovadoras que las empresas nacionales, lo cual es consistente con los hallazgos

de Almeida y Fernandes (2008) para un grupo de países en desarrollo. Con respecto a las importaciones, los resultados de este trabajo son consistentes con la idea de Grossman y Helpman (1991) de que incorporar insumos extranjeros en la producción no tiene efectos significativos sobre la capacidad innovadora de las empresas, cuando la innovación se refiere a la generación de nuevos productos y procesos.

Finalmente, los resultados del cuadro 7 indican que las empresas maquiladoras son menos propensas a innovar tanto en productos y procesos como para el mundo. Se encontró que la probabilidad de innovar en procesos de una empresa maquiladora es 53.7% menor que la probabilidad de innovar en procesos de una empresa no maquiladora y que la probabilidad de innovar para el mundo de una empresa maquiladora es 60.85% menor a la probabilidad de innovar para el mundo de una empresa no maquiladora.

5. Conclusiones

México inició en 1985 un proceso de integración con los mercados internacionales con la esperanza de generar mayores tasas de crecimiento económico. A 30 años del inicio de esta integración, la economía mexicana se caracteriza por un lento crecimiento, lo que cuestiona el efecto de la apertura comercial sobre la dinámica económica. Un factor clave para el crecimiento económico es la innovación tecnológica. El objetivo de este trabajo ha sido el análisis de la relación que guardan la internacionalización de la planta productiva con los esfuerzos innovadores del sector manufacturero mexicano. Más específicamente, se ha buscado entender el efecto que la internacionalización ha tenido sobre la creación de nuevos productos y nuevos procesos y sobre la generación de innovaciones para el mundo, ya que, de acuerdo con la teoría del crecimiento, el mover las fronteras tecnológicas promueve una mayor productividad en las empresas, y esto, a su vez, genera crecimiento del PIB.

Existen en la literatura diversos estudios que señalan que, en países en desarrollo, la exposición del sector productivo nacional a los mercados internacionales promueve la adopción de tecnología, pero no la creación de bienes y procesos nuevos. De hecho, se ha mostrado en otros trabajos que la IED promueve menor innovación tecnológica y que las importaciones facilitan la imitación de la tecnología incorporada en los productos extranjeros.

La industria manufacturera mexicana se caracteriza por su poca innovación. De acuerdo con lo estimado en este trabajo solo 0.01%

de las empresas de dicho sector tiene ingresos por venta de productos patentados y únicamente 2.65% declara haber realizado alguna innovación para el mundo. Los datos del análisis descriptivo indican que más de 30% de las empresas manufactureras mexicanas invierten recursos para generar nuevas tecnologías, pero solo 12.8% afirma haber logrado alguna innovación en producto.

Cuando se analizan por separado las empresas que tienen algún contacto con los mercados internacionales, ya sea a través de exportar parte de su producción, de importar parte de sus insumos, de recibir capital extranjero o de maquilar productos a base de insumos importados, los resultados muestran que estas empresas “internacionalizadas” tienden a innovar mucho más que sus contrapartes nacionales, lo que invita a examinar el resultado y a entender mejor cómo la relación con el mercado internacional afecta los esfuerzos innovadores de las unidades productivas analizadas.

Los resultados de los tres ejercicios econométricos realizados son consistentes. En primer lugar, llama la atención el hecho de que las empresas maquiladoras inhiben la actividad innovadora, entendida ésta como la generación de nuevos productos y procesos, lo que sugiere que, el modelo de integración económica basado en este tipo de empresas, no promueve mayores tasas de crecimiento en el largo plazo. De acuerdo con las cifras del INEGI, una parte importante de la IED se dirige al establecimiento de empresas maquiladoras, por lo que una primera recomendación de política pública sería la revisión del destino de los recursos extranjeros. La economía de la zona fronteriza del país depende, en gran medida, de la industria maquiladora, lo que hace probable que las tasas de innovación regionales sean menores en esta parte del territorio nacional y, por ende, las tasas de crecimiento.

Otro resultado interesante de este estudio es que las empresas exportadoras tienden a innovar en procesos más que sus contrapartes no exportadoras, pero que no innovan más en productos. Es probable que la competencia que enfrentan las empresas en los mercados internacionales las motiven a generar nuevos procesos productivos para disminuir costos, pero prefieran exportar productos ya probados como exitosos en estos mercados. El análisis indica que también las empresas exportadoras innovan más para el mundo que las no exportadoras, por lo que otra recomendación de política pública es fomentar las ventas al exterior.

De acuerdo con los datos presentados, solo 18.6% de las empresas del sector manufacturero nacional destinan parte de su producción a los mercados internacionales. Se reconoce que la inserción en otro mercado no es una tarea fácil y que el gobierno puede jugar un papel

clave en dicha inserción, por ello se recomienda promover la internacionalización de las empresas nacionales a través de la venta de sus productos en los mercados externos.

Respecto a la inversión extranjera, se observa que las empresas de capital 100% extranjero en México no son más propensas a innovar que sus contrapartes nacionales, lo que sugiere que en las empresas multinacionales las innovaciones se llevan a cabo en las oficinas matrices, y no en las empresas subsidiarias. Este resultado ya se había encontrado en otros estudios, por lo que no resulta sorprendente. Un hallazgo relevante es que las empresas de capital mixto tienden a innovar más para el mundo que las empresas nacionales y que las de capital 100% extranjero. De dicho resultado se deriva otra recomendación de política: para impulsar el esfuerzo innovador de la industria nacional es importante que las empresas combinen capital nacional y extranjero.

Finalmente, se encontró que las empresas importadoras no son más propensas a innovar que sus contrapartes no importadoras, por lo que se concluye que esta modalidad de internacionalización no incide sobre la capacidad de generar novedades en el país y, en consecuencia, sobre la tasa de crecimiento de la economía en el largo plazo.

Los resultados del presente trabajo no sustentan la idea de que el capital extranjero por sí solo inhibe la innovación, como lo sugieren los estudios realizados con datos de diversos países en desarrollo. Llama la atención el hecho de que las empresas pequeñas parecen innovar más que las unidades productivas de mayor tamaño, aunque ya otros estudios hacen este señalamiento (ver Meza y Mora, 2005).

Referencias

- Aghion, P. y P. Howitt. 1998. *Endogenous Growth Theory*, MIT Press.
- Almeida R.K. y A.M. Fernandes. 2008. Openness and technological innovations in developing countries: Evidence from firm-level surveys, *Journal of Developing Studies*, 44: 701-721.
- Altomonte, C., T. Aquilante, G. Békes and G.I.P. Ottaviano. 2013. Internationalization and innovation of firms: evidence and policy, *Economic Policy*, 26(76): 663-700.
- Alvarez R. y R. Robertson. 2004. Exposure to foreign markets and plant-level innovation: Evidence from Chile and Mexico, *The Journal of International Trade and Economic Development: An International and Comparative Review*, 13(1): 57-87.

- Anwar S. y S. Sun 2103. Foreign entry and firm R&D: evidence from Chinese manufacturing industries, *R&D Management*, 43(4): 303-317.
- Becheikh, N., R. Landry y N. Amara 2006. Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993-2003, *Technovation*, 26: 644-664.
- Bernard, A. 1999. Exceptional exporter performance: Cause, effect or both?, *Journal of International Economics*, 47: 1-25.
- Bertschek, I. 1995. Product and process innovation as a response of increasing imports and foreign direct investment, *The Journal of Industrial Economics*, 43(4): 341-357.
- Boermans, M.A. y H. Roelfsema. 2015. The effects of internationalization on innovation: Firm level evidence for transition economies, *Open Economy Review*, 26: 333-350.
- Cantwell, J. 1989. *Technological Innovation and Multinational Corporations*, B. Blackwell.
- Caselli, F. y W. Coleman. 2001. Cross-country technology diffusion: The case of computers, *American Economic Review*, 91(2): 328-335.
- Comin, D. y B. Hobijn. 2004. Cross-country technology adoption: Making the theories face the facts, *Journal of Monetary Economics*, 51(1): 39-83.
- Contractor, F.J., S.K. Kundu y C.C. Hsu. 2003. A three-stage theory of international expansion: The link between multinationality and performance in the service sector, *Journal of International Business Studies*, 34(1): 5-18.
- Criscuolo, C., J.E. Haskel y M. J.Slaughter. 2010. Global engagement and the innovation activities of firms, *International Journal of Industrial Organization*, 28: 191-202.
- Damijan, J.P., J. DeSousa y O. Lamotte. 2009. Does international openness affect the productivity of local firms?, *Economic Transition*, 17(3): 559-586.
- Damijan, J.P., C. Kostevc y S. Polanec. 2010. From innovation to exporting or viceversa? *World Economy*, 33(3): 374-398.
- Dasgupta, P. y J.E. Stiglitz. 1980. Industrial structure and the nature of innovative activity, *Economic Journal*, 90: 266-293.
- Griliches, Z. 1998. R&D and productivity: Econometric results and measurement issues, en P. Stoneman (comp.) *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford, Blackwell, pp. 52-89.
- Grossman G.L. y E. Helpman, E. 1991. *Innovation and Growth in the World Economy*, Cambridge, MIT Press.
- Haddad, M. y A. Harrison. 1993. Are there positive spillovers from foreign direct investment? Evidence from panel data for Morocco, *Journal of Development Economics*, XLII: 51-74.
- Haskel, J.E., S. Pereira y M.J. Slaughter. 2007. Does inward foreign direct investment boost the productivity of domestic firms?, *The Review of Economics and Statistics*, 89(3): 482-496.
- Hitt, M.A., R.E. Hoskisson y H. Kim. 1997. International diversification: Effects on innovation and firm performance in product-diversified firms, *Academic Management Journal*, 40(4): 767-98.
- INEGI. 2013. *Encuesta sobre investigación y desarrollo tecnológico (ESIDET) 2010. Resultados.*

- Insik, J. 2003. A cross-national study of the relationship between international diversification and new product performance, *International Marketing Review*, 20(4): 353-376.
- Javorcik, B. 2006. Technological leadership and the choice of entry mode by foreign investors, en B. Hoekman y B. Javorcik (comps.) *Global Integration and Technology Transfer*, Palgrave Macmillan/The World Bank, pp. 179-206.
- Mansfield, E. y A. Romeo. 1980. Technology transfers to overseas subsidiaries by U.S. based firms, *Quarterly Journal of Economics*, 95(4): 737-750.
- Meza, L. y A.B. Mora. 2005. Trade and private R&D in Mexico, *Economía Mexicana*, XIV(2): 157-183.
- OCDE. 1997. *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. Oslo manual*, París, OCDE/Eurostat.
- Qian G. y J. Li, J. 2002. Multinationality, global market diversification and profitability among the largest U.S. firms, *Journal of Business Research*, 55(4): 325-335.
- Ramachandran, V. 1993. Technology transfer, firm ownership, and investment in human capital, *Review of Economics and Statistics*, 75(4): 664-670.
- Romer, P.M. 1990. Endogenous technological change, *Journal of Political Economy*, 98(5/2): S71-S102.
- Scherer, F. 1965. Firm size, market structure, opportunity and the output of patented inventions, *American Economic Review*, 55: 1097-1125.
- Schumpeter, J.A. 1934. *The Theory of Economic Development*, Cambridge, Harvard University Press.
- Seker, M. 2012. Importing, exporting, and innovation in developing countries, *Review of International Economics*, 20(2): 299-314.
- Thomas, D.E y L. Eden. 2004. What is the shape of the multinationality performance relationship?, *Multinational Business Review*, 12(1): 89-110.
- Zimmermann, K. 1987. Trade and dynamic efficiency, *Kyklos*, 40: 73-87.