

Pablo Daniel Palacios-Duarteⁱ

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

María Luisa Saavedra Garcíaⁱⁱ

Universidad Nacional Autónoma de México, México

El Desempeño

Exportador y el Financiamiento del Gasto en Innovación en la PyME Mexicana

Resumen

Esta investigación tiene como propósito evaluar la correlación entre el crecimiento de las exportaciones y los fondos para el gasto en innovación por parte de las empresas manufactureras mexicanas de exportación, especialmente las PyMEs, mediante el seguimiento longitudinal en el periodo comprendido entre 2007 a 2010. Para tal fin, se aplicó una encuesta a una muestra de 325 empresas. El propósito fundamental es explicar si el crecimiento y el desempeño exportador de las empresas se correlacionan con los recursos financieros de investigación y desarrollo más innovación [I+D+i]. Partiendo de la revisión bibliográfica de estudios similares y de los resultados descriptivos de la encuesta, planteamos un modelo de regresión logística binaria múltiple para determinar la relación entre las variables mencionadas. De los resultados obtenidos se deduce que la competitividad e incremento de I+D+i por la PyME exportadora depende de la relación de los vínculos generados entre el proveedor y el cliente, y la existencia de una pobre política pública de apoyo a la innovación empresarial. Adicionalmente, se detectó que el exportador toma la decisión de elegir su mercado para exportar tomando en consideración el tamaño de la empresa.

Palabras clave: PyME, exportaciones, innovación, I+D.

Export Performance and Innovation Spend Financing in Mexican SMEs

Abstract

This research was aimed at assessing the correlation between export growth and funds for innovation spend in export Mexican manufacturers, especially small and medium enterprises (SMEs) by doing a longitudinal survey over the period between 2007 and 2010 on a sample of 325 enterprises. The main purpose was explaining if export growth and performance were correlated to the financial resources for research and development plus innovation [R&D+i]. Using the available literature on similar studies and the descriptive results of the survey, we proposed a multiple binary logistic regression model to determine the relationship between the above-mentioned variables. From the results, we deduced that the competitiveness and increase in R&D+i in SMEs depends on the relationship between supplier and customer as well as on the existence of poor public policies to support business innovation. Moreover, we found that exporters choose their destination markets depending on the size of their enterprise.

Keywords: SMEs, export, innovation, R&D.

Recibido: 03-05-2015

Aceptado: 23-06-2015

Tipo: Artículo.

Condición: Evaluado por pares.

ⁱ Doctor en Economía de la Empresa. Magister en Administración. Profesor de la Universidad Autónoma de Puebla, México. Premio de Investigación Financiera Empresarial XXIX IMEF-EY (2013). Segundo lugar en la categoría Investigación Financiera Empresarial. Correo electrónico: pablo.palacios@correo.buap.mx.

ⁱⁱ Contadora Pública. Especialista en Finanzas. Magister y Doctora en Administración. Tutora del programa de postgrado en Ciencias de la Administración y profesora investigadora en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Nacional Autónoma de México, México. Correo electrónico: maluisasaavedra@yahoo.com.

Introducción

Uno de los primeros análisis teóricos sobre la investigación y desarrollo [I+D] es el de Dorfman y Steiner (1954), quienes concluyen que la maximización del beneficio radica en la intensidad o fuerza empleada en la investigación y el desarrollo de una empresa, representada por el ratio entre la elasticidad de la calidad de demanda con la elasticidad del precio de la demanda. Asimismo, Posner (1961) estudió cómo en un país la innovación de un producto permite acumular tanto tecnología como las ventajas en el comercio. Este autor expone que las ventajas comerciales son el resultado de las ventajas acumuladas en las empresas innovadoras que han logrado adquirir experiencia en la producción internacional.

Por su parte, Hirsch (1967) señala que en la fase de diseño y perfeccionamiento de los productos los países industrializados destinan recursos para investigar y aplicar la ingeniería administrativa y financiera. Esto es importante dado que, las tareas que se realicen para el desarrollo y aplicación del conocimiento en el producto es una determinante de la I+D.

Otros teóricos, como Cantwell (1989) y Pavitt (1987), sugieren que hay un vínculo entre la generación de innovaciones y la producción internacional, ya que ambas se refuerzan y se encadenan entre sí. Así también, en 1991, Grossman y Helpman utilizaron un enfoque económico para analizar los vínculos entre la innovación y el comercio; aunque muchos especialistas han bosquejado teóricamente esta relación, la bibliografía respaldada con estudios empíricos sigue siendo limitada.

En las investigaciones sobre I+D en México, el estudio comparativo de Meza y Mora (2005) denota que los factores que influyen en el desempeño y el gasto en I+D en una empresa manufacturera se clasifican de la siguiente forma:

- a) Específicos a la empresa, como el tamaño, la diversificación de mercados o la antigüedad.
- b) Sectoriales, como el grado de concentración de empresas y productos, y tipo de manufactura, de acuerdo con el nivel de tecnificación.
- c) Geográficos, como el número de las universidades y características locales.
- d) Otros factores nacionales, como la protección de los derechos de propiedad, las leyes de patentes, incentivos fiscales, las finanzas públicas destinadas a I+D y de incentivos fiscales, también son importantes.

De conformidad con lo anterior, Golovko y Valenti (2011) exploraron la complementariedad entre la innovación y las exportaciones para el crecimiento de las

pequeñas y medianas empresas (PyMEs); de acuerdo con los resultados infirieron que los beneficios de las exportaciones son consecuencia del excedente generado por el conocimiento para mejorar la capacidad de producir en beneficio de la empresa. Así pues, comprender el mecanismo de complementariedad entre las exportaciones y la productividad vía la innovación conduce al desarrollo.

Medición de la innovación y la internacionalización

La innovación adquiere diferentes características en diversos contextos (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson 1993), por lo que es imprescindible tener presente el contexto de referencia cuando se quiere medir la innovación (Milesi y Aggio, 2008). El vínculo entre innovación e internacionalización de empresas incluye la creación tecnológica, esto es, la obtención de productos y procesos nuevos o significativamente mejorados. Los gastos en investigación y desarrollo se consideran como insumos del proceso innovador (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico [OCDE] / Eurostat, 2006:58). En algunos casos, el concepto se amplía para incorporar los gastos en bienes de capital (adquisición de tecnología incorporada) o las transferencias de conocimiento en forma de modelos o patentes (adquisición de tecnología desincorporada). Es decir, los especialistas conciben la innovación generada por las actividades que se destinan a I+D como atributos únicos de los productos y procesos, la adquisición de bienes de capital o la adquisición de patentes y modelos.

En estudios recientes se integra el concepto *habilidades propias del personal ocupado*, el cual se refiere a la calificación o nivel de preparación del personal, así también se incorporan dos aspectos: la PyME y el vínculo entre el desempeño exportador, y la innovación. Para efectos de definición y medición de esta última las siguientes características tienen importantes repercusiones (Milesi y Aggio, 2008):

- ▶ La innovación adquiere un carácter cualitativamente diferente en términos de las fuentes, de insumos, de tipos de resultados y de regularidad en el tiempo (Jaramillo, Lugones y Salazar, 2001; Arocena y Sutz, 2002; Milesi y Aggio, 2008).
- ▶ La mayoría de las empresas manufactureras mexicanas se desempeñan en sectores intensivos en I+D (Palacios, 2013).
- ▶ La PyME presenta especificidades y lógicas de funcionamiento que las distinguen de otros

tipos de empresas (Walsh y White, 1981; Storey, 1994).

Además de las aportaciones anteriores, y en la búsqueda de ampliar el conocimiento con similar objetivo de investigación, cada investigador sigue, sin embargo, un único camino. Partiendo de la premisa de que los gastos que eroga una empresa en innovación son difíciles de medir, como señala el *Manual de Oslo* (OCDE / Eurostat 2006: 18) acerca de la recogida e interpretación de datos en esta materia. Con dicha observación, que parece simple, planteamos el objetivo de nuestra investigación.

Metodología

Objetivos e hipótesis

Conocer cómo se financian los gastos de I+D+i, considerado como un insumo importante en las empresas exportadoras mexicanas que han destacado fuera de México en su desempeño comercial y evaluar la correlación entre estos y el crecimiento de las exportaciones.

De lo anterior se derivan dos objetivos específicos:

- ▶ Determinar cuáles son los orígenes de los fondos de las empresas exportadoras, especialmente MiPyMEs, que financian el gasto en innovación.
- ▶ Conocer si los fondos de inversión poseen una relación importante con el desempeño comercial de las empresas exportadoras.

Con tal propósito, se formuló esta hipótesis de investigación:

H1: Los fondos de I+D ejercen un mayor impacto sobre el crecimiento de las exportaciones de la industria manufacturera, especialmente en las MiPyMEs, y explican tanto su capacidad financiera como su orientación innovadora.

Método

El método utilizado en esta investigación ha sido el deductivo. En primer lugar, la innovación en la industria manufacturera mexicana remarca los esfuerzos en materia de I+D experimental, y se convierte hoy en día en un instrumento básico para el fomento de la productividad y la competitividad de los países, al incidir de manera directa en el desarrollo económico de las naciones.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI) presenta en los resultados relativos a los Módulos de Innovación Tecnológica (MIT) 2008, 2006 y 2001, que el 90% de las empresas son de capital nacional, y cerca de 50% de éstas son empresas exportadoras.

Por otra parte, 77% de las empresas que forman parte de MIT eran pequeñas y medianas, en su mayoría pertenecientes al sector manufacturero, dentro del que se destacan las ramas de alimentos, bebidas y tabaco, del carbón, petróleo, energía nuclear, químicos y productos de caucho y plástico, así como la rama de fabricación de maquinarias, equipos, instrumentos y equipos de transporte, las cuales constituyen el eje motor del sector manufacturero (Palacios, 2013). No obstante, no hay datos estadísticos disponibles sobre los orígenes del fondo de innovación que estas empresas gastan en I+D.

Para determinar los orígenes del gasto de I+D se diseñó un instrumento de recolección de datos con base en el estudio realizado por Milesi y Aggio (2008) sobre los factores que afectan la competitividad de las pequeñas y medianas empresas exportadoras en América Latina. El análisis está dividido en dos secciones: la primera presenta el análisis cualitativo hecho a partir de los datos recolectados mediante un cuestionario que fue aplicado a empresas exportadoras. Para tal objetivo, se evaluó un conjunto de condiciones y actividades previas que consistieron en lo siguiente:

- a. Disponibilidad de bases con flujos de comercio exterior de cada firma.
- b. Desarrollo de criterios para identificar a las MiPyMEs exportadoras incluidas en ellas.
- c. Desarrollo de un mecanismo que permitiera discriminar desempeños exportadores de las empresas (por ejemplo, identificar el éxito).
- d. Desarrollo de criterios muestrales.
- e. Elaboración del cuestionario.
- f. Definición de un criterio y de un mecanismo para recolectar las encuestas.
- g. Elaboración de una técnica de recolección por encuestadores.

Una vez recopilada la información propusimos un análisis por medio de un modelo de regresión binaria. Asumimos la existencia de determinantes definidos por orígenes del gasto de I+D, crecimiento exportador, continuidad y diversificación de mercados fuera de México, como una manifestación del mecanismo propulsor de la innovación (vector).

Base de datos

Debido a la inexistencia de bases de datos estadísticos específicos sobre este tema, diseñamos una encuesta que en definitiva fue nuestro instrumento

de recolección de datos de la industria manufacturera mexicana. La encuesta se aplicó a 402 empresas que desarrollaron o no actividades de exportación en el lapso comprendido entre 2007 a 2010. La información que arrojó se expresa así: 29 empresas de productos alimenticios, bebidas y tabaco; 217 empresas pertenecientes a las industrias de textiles, prendas de vestir y del cuero; 53 empresas representativas de las industrias de la madera y productos derivados de ésta; 6 empresas de las industrias del papel y productos de papel, imprentas y editoriales; 38 empresas de las industrias de sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón, del hule y del plástico; 11 empresas de las industrias de productos minerales no metálicos, excluidos los derivados del petróleo y del carbón; una sola empresa perteneciente a la industria metálica básica; 22 empresas de las industrias de productos metálicos, maquinaria, equipo, instrumentos quirúrgicos y de precisión; 9 empresas de las industrias de otras manufacturas, y 16 empresas que no indicaron su actividad o eran de servicios. De las 402 empresas, de las cuales 7 son empresas grandes, 359 son PyMEs, y 36 fueron microempresas. De estas, las que realizaron exportaciones dentro del periodo de 2007 al 2010 fueron 325.

De acuerdo con su cobertura geográfica, las actividades de recolección de datos se dividieron en dos grandes grupos: 1. La recolección de datos que se efectuó en el territorio del estado de Puebla (México), mediante una serie de entrevistas telefónicas o visitas programadas por intermediación de la delegación estatal de la Secretaría de Economía (SE), y 2. En encuentros y foros empresariales, como la Semana PyME organizada por la Secretaría de Economía, efectuada en Puebla, en el Distrito Federal y en el Estado de México. Cabe destacar también, la asistencia a la feria internacional *Exintex*, con sede en la capital poblana, organizada por la Cámara de la Industria Textil en Puebla y Tlaxcala.

Una de las limitaciones encontradas en la aplicación del instrumento de recolección de datos fue el tiempo de respuesta de los cuestionarios aplicados a los empresarios mexicanos, además de la imposibilidad de constatar las respuestas que éstos proporcionaron. A pesar de ello, con el objeto de depurar la información recopilada se realizaron tareas esenciales, tales como la comprobación de la congruencia de sus datos mediante un análisis de elementos atípicos y tratamiento de respuestas carentes o nulas. Así también, la prueba de confiabilidad de Alfa de Cronbach con 51 ítems determinó un valor de 0.720; este resultado del análisis califica como aceptable.

Procesamiento de la información

Esta investigación es tanto descriptiva y explicativa como cuantitativa y cualitativa. Se recurrió a datos

recolectados por encuesta a fin de esclarecer los orígenes del Fondo de Innovación, en su relación con el crecimiento de las exportaciones. Mediante una regresión binaria se analizaron los datos recabados concernientes a las exportaciones y la función generadora del gasto en innovación. Para tal propósito, las respuestas proporcionadas por cada cuestionario fueron codificadas, y con la ayuda del programa estadístico informático SPSS versión 20, se procesó la extracción del conocimiento a través de un modelo de elección discreta binaria. Con este procedimiento se respondieron las interrogantes planteadas, lo que implica una refutación tentativa a la hipótesis.

Desarrollo

Operacionalización y medición de éxito exportador

Para identificar el éxito exportador, Milesi y Aggio (2008) propusieron un índice compuesto del desempeño exportador, a partir de cuatro variables que califican a cada empresa con un puntaje en función de su evolución exportadora. En nuestro caso, los datos vertidos en este trabajo y el diseño del sondeo presentó la imposibilidad de obtener montos específicos en las exportaciones totales en cada sujeto y año del periodo analizado, pero con el manejo de porcentajes y su signo (+ o -) se obtuvo la tasa de crecimiento medio de ventas al extranjero por empresa.

Se agrega a continuación la variable del porcentaje de las exportaciones por empresa y año hacia cada mercado, con la cual se construyeron los cuatro indicadores (Milesi y Aggio, 2008) que sintetizan el desempeño exportador de la empresa en el periodo 2007-2010. Cada uno de estos indicadores tiene correspondencia con las siguientes definiciones¹:

- ▶ Continuidad exportadora (CE): califica a cada firma con un puntaje según la cantidad de años que exportó en el periodo 2007-2010. El sistema de puntajes refleja que la mayor continuidad es un rasgo de éxito exportador, porque implica que la empresa ha tenido la capacidad de mantener en el tiempo su presencia en mercados externos.
- ▶ Diversificación de mercados (DM): asigna a cada firma un puntaje según la cantidad de países en los que haya exportado en el periodo seleccionado. A mayor número de mercados abastecidos, mayor es el puntaje que obtiene, asumiendo que la llegada a una mayor cantidad de mercados es otro rasgo de éxito exportador.

► **Condiciones de acceso a los mercados (CAM):** asigna a cada empresa un puntaje según la proporción de sus exportaciones promedio destinadas a mercados con los que se haya firmado Tratados de Libre Comercio de alcance generalizado y en aplicación total, o se hayan conformado uniones aduaneras. Este indicador considera que el éxito exportador está asociado a la capacidad de exportar a mercados en los que no se tiene acceso preferencial. Esto implica que aún en situación de desventaja frente

a competidores de países favorecidos la firma logra vender exitosamente en esos mercados.

► **Dinamismo exportador (DE):** éste califica a cada compañía con un puntaje en función de la evolución de la tasa promedio de crecimiento exportador.

Dentro de los parámetros establecidos por un modelo de regresión binaria, los componentes, anteriores, se centran en un rango de variación de 0 a 1, determinados en la Tabla 1.

Tabla 1. Operacionalización y medición del éxito exportador.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ITEMS	INDICADORES
Continuidad exportadora (CE)	Asigna para cada firma los siguientes puntajes, según la cantidad de años que exportó en el periodo.	Número de Años	Puntaje
		1 año	0%
		2 años	33.33%
		3 años	66.66%
		4 años	100%
Dinamismo exportador (DE)	Asigna a cada firma un puntaje en función de la evolución de sus tasas de crecimiento exportador por año, de la siguiente manera: Media aritmética de las tasa por año; $\bar{x}_1 \bar{x}_1 = \frac{\sum x_1 \sum x_1}{N \quad N}$ por empresa. Media aritmética de las tasas medias de la muestra. $\bar{x}_{1j} \bar{x}_{1j} = \frac{\sum \bar{x}_{1j} \sum \bar{x}_{1j}}{N \quad N}$. La diferencia entre media de la muestra y la cada empresa $\bar{x}_{1j} - \bar{X}_1 \quad \bar{x}_{1j} - \bar{X}_1$	Valor de la tasa de crecimiento	Puntaje
		Caída o estable (cero)	0 %
		Inferior a la media de la muestra	50%
		Superior a la media de la muestra	100%
Diversificación de mercados (DM)	Asigna a cada firma los siguientes puntajes, según la cantidad de regiones en las que haya realizado exportaciones en 2007 al 2010.	Número de regiones en las que realizó exportaciones	Puntaje
		1 región	0%
		2 regiones	25%
		3 regiones	50%
		4 o más regiones	100%
Condiciones de acceso a los mercados (CAM)	Asigna a cada firma los siguientes puntajes, según la proporción de sus exportaciones medias de 2007 a 2010 que se destinan a mercados con los que se haya firmado Tratados de Libre Comercio. El mercado mexicano posee doce Tratados de Libre Comercio y acuerdos comerciales varios, por lo que fueron ordenados por regiones. Norteamérica (sí) Unión Europea (sí) Resto de Europa (sí) Centro América (sí)* Sudamérica (sí)* Asia (no)* África (no) Oceanía (no)	Proporción de las exportaciones que se destinaron a mercados con los que se mantienen preferencias de libre comercio.	Puntaje
		Más del 90%.	0%
		Del 65% al 89%	25%
		Del 31% al 64%	50%
		Del 0% al 30%	100%

* Los Tratados de Libre Comercio y los Acuerdos Comerciales firmados por México. En Asia, el Acuerdo Comercial firmado el 17 de septiembre de 2004 entre México y Japón, al ser éste el único país con el que se posee un trato preferencial en materia de comercio internacional, se asignó como una región sin preferencias arancelarias. En el caso de África y Oceanía, la economía mexicana no tiene ningún acuerdo al respecto. Finalmente, en el caso de Centroamérica y Sudamérica, México es un país miembro del Acuerdo para el Desarrollo e Integración de América Latina, y también posee más acuerdos particulares con otros países. Consultar el Sistema de Información de Comercio Exterior (SICE). Disponible en: http://www.sice.oas.org/cty/index/MEX/MEXagreements_s.asp.

Fuente: Elaborada a partir de los Trabajos de Milesi y Aggio (2008), Milesi y Yoguel (2007), Milesi, Moori y Yoguel (2006 y 2007).

Operacionalización y medición del desempeño exportador de las empresas

Los resultados que se presentan en la Tabla 2 agruparon a las empresas dentro de los criterios de éxito exportador explicados en el apartado anterior. La continuidad exportadora determinó la existencia del 94% con suficiente experiencia adquirida por haber realizado ventas foráneas durante los años de 2007-2010. Este conocimiento acumulado debe ser visto como un proceso dinámico de transformación, dado que se origina por el aprendizaje de cada año

Tabla 2. Empresas exitosas.

CRITERIO		TAMAÑO DE EMPRESA				TOTAL
		Micro	Pequeña	Mediana	Grande	
Continuidad exportadora	1.000	5	39	260	2	306
	0.667	0	2	1	0	3
	0.333	0	1	2	0	3
	0.000	0	4	6	3	13
Total		5	46	269	5	235
Dinamismo exportador	1.0	0	1	56	1	58
	0.5	3	39	212	4	258
	0.0	2	6	1	0	9
Total		5	46	269	5	325
Diversificación de mercados	1.00	1	3	5	2	11
	0.50	1	11	37	1	50
	0.25	2	28	141	1	172
	0.00	1	4	86	1	92
Total		5	46	269	5	325
Condiciones de acceso a los mercados	1.00	0	0	2	0	2
	.50	0	1	5	0	6
	.25	1	2	18	1	22
	.00	4	43	244	4	295
Total		5	46	269	5	325

al realizar acciones comerciales al exterior y la experiencia adquirida con los agentes, que son parte sustantiva del proceso de exportación. El dinamismo exportador asigna a cada firma un puntaje en función de la evolución de sus tasas de crecimiento exportador, distribuido de la siguiente forma: a) 79% obtuvo un registro promedio en las tasas de crecimiento de sus exportaciones inferior a la media (18%); b) 18% obtuvo un desempeño notable o superior a la media, y un 3% no registró un crecimiento o no exportó en dicho periodo.

La diversificación de mercados asignó puntajes según la cantidad de regiones en las que haya realizado exportaciones entre 2007-2010, teniendo que:

- ▶ 92 empresas exportan a una sola región de país, principalmente Norteamérica.
- ▶ 172 empresas, que representan la mitad de las empresas encuestadas, exportan a dos regiones.
- ▶ 50 empresas exportan a tres regiones.
- ▶ Solamente 11 empresas (el 4%) representan una gran diversificación de mercado en sus exportaciones.

Se comprobó que la variable: *Condiciones de acceso a los mercados* muestra una alta concentración de los exportadores. Es decir, aquéllos que solamente destinan sus actividades comerciales a mercados con los que se haya firmado Tratados de Libre Comercio, asociado con un acceso preferencial. Esto implica limitantes del empresario hacia mercados en los que no existen condiciones administrativas, fiscales o comerciales que lo ayuden en su aprendizaje a reducir la incertidumbre. Esta afirmación se pone de manifiesto en los resultados porcentuales de las exportaciones por empresa según su tamaño, mercado o región a las que ha exportado durante 2007 al 2008 (Ver Tabla 3).

Como se observa en la Tabla 3, las exportaciones por región son: a Norteamérica, el 43%; a Centroamérica, el 32%; a la Unión Europea, el 11%; a Sudamérica, el 8%; a Asia, el 3%; al resto de Europa, el 2%; y el 2% no indicó. Del análisis de estos por-

Tabla 3: Exportaciones medias por tipo de mercado (Valores en porcentaje).

TIPO DE EMPRESA	MEDIA UNION EUROPEA	MEDIA RESTO DE EUROPA	MEDIA SUR AMÉRICA	MEDIA NORTE AMERICA	MEDIA CENTRO AMERICA	MEDIA ASIA	MEDIA AFRICA	MEDIA OCEANIA	TOTAL
Micro	12%	16%	0%	24%	43%	6%	0%	0%	100%
Pequeña	7%	2%	5%	34%	48%	2%	0%	0%	98%
Mediana	11%	1%	8%	46%	29%	3%	0%	0%	99%
Grande	11%	1%	22%	10%	37%	1%	0%	0%	80%
N	11%	2%	8%	43%	32%	3%	0%	0%	98%

Fuente: Datos provenientes de la encuesta aplicada para este estudio.

centajes se demuestra que existe una relación entre las proporciones de las exportaciones por región y las condiciones de acceso preferencial que reciben los remitentes mexicanos, derivados de los Tratados de Libre Comercio. De lo anterior se desprende que existe una acumulación de conocimiento táctico del exportador y un desarrollo comercial liberal de la economía mexicana.

Operacionalización y medición de los fondos de innovación de las empresas

Una de las actividades de máxima importancia para las PyMEs (Milesi y Aggio, 2008) consiste en interactuar eficazmente con los organismos privados y públicos de I+D, que contribuyan al intercambio de conocimientos y eventualmente, en el desarrollo de sus actividades industriales y comerciales. Por tal motivo, para la financiación de la PyME “[...] puede ser un factor determinante para la innovación, ya que a menudo carecen de fondos propios para realizar proyectos de innovación y tienen mucho más dificultades para obtener financiaciones externas que las grandes empresas [...]” (Organización de Cooperación y Desarrollo Económico / Eurostat, 2006: 48).

Ante esta razón, hay que entender cómo se sufragan las PyMEs e identificar cuál es el origen de los recursos financieros que destinan al gasto para la transformación. En consecuencia, es útil realizar búsquedas de información sobre los diferentes orígenes de los recursos, en vez de obtener datos en valores nominales—probablemente imprecisos—, por ello optamos por pedir los porcentajes sobre los orígenes del gasto de innovación.

Los resultados que se desprendieron de la encuesta fueron los que se muestran en la Tabla 4.

La evaluación de los fondos de la innovación agrupa una proporción de los recursos dentro de los denominados capital de trabajo que se obtiene como excedente de los activos a corto plazo sobre los pasivos (documentos por cobrar a clientes contra documentos por pagar a proveedores) por la empresa (incisos: a, d, e, y f de la tabla anterior) y que llegan a formar parte de los recursos propios de la empresa. Éstos, en conjunto, poseen un gran peso dentro de la cuantía que compone el origen del gasto de innovación. En resumen, podemos decir que el arte de administrar el patrimonio empresarial pone de manifiesto una habilidad gerencial que impacta positivamente en el recurso autónomo de innovación, que constituye un recurso adicional y, al mismo tiempo, plantea el papel que juega el apoyo gubernamental, el de los bancos y el de las instituciones financieras en materia de I+D+i, demostrándose que son escasos, desconocidos o inexistentes.

Tabla 4: Operacionalización y medición de los fondos de innovación.

FUENTES DE RECURSOS	MICRO+	PEQUEÑA+	MEDIANA+	GRANDE +	MEDIA +
Recursos propios (incluye reinversión de utilidades)	16	14.11	7.00	100	9.30
Bancos privados	0	2.00	2.79	0	2.59
Bancos públicos	10	1.56	0.49	0	0.78
Proveedores	24	20.80	46.06	0	41.56
Clientes nacionales	34	36.56	31.13	0	31.52
Clientes extranjeros	13	20.11	11.39	0	12.45
Fundaciones	0	0.33	0.04	0	0.08
Programas públicos de apoyo a la innovación individuales	1	2.56	0.41	0	0.72
Programas públicos de apoyo a la innovación asociativos	2	0.0	0.0	0	0.03
Otros	0	1.78	0.11	0	0.34
Fondo en innovación	100	99.80	99.42	100	99.37

(+) Valores en porcentaje. Clasificación de los Fondos según el Manual de Oslo (OCDE / Eurostat 2006).

Fuente: Datos provenientes de la encuesta aplicada para este estudio.

Relación entre el origen del gasto de innovación y el crecimiento en las exportaciones

Dentro del estudio, adoptamos un sistema binario para medir la ocurrencia de los orígenes de los recursos para la innovación que expliquen el financiamiento del gasto en I+D. Para analizar la relación entre el origen del gasto de I+D+i y el crecimiento exportador usamos una técnica de elección múltiple o de regresión logística, es decir, se propone el uso del modelo de regresión binaria, utilizando los recursos financieros del gasto y los criterios que definen el éxito exportador (Tabla 1), los cuales se determinan y se miden según lo explica la Tabla 5.

Tabla 5: Determinantes de los orígenes de fondos para la innovación.

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	INFLUENCIA HIPOTÉTICA
XS	Empresa exportadora con éxito	Si su tasa de crecimiento fue superior o igual a la media de la muestra se califica como 1 y si No, es 0.	Positiva
RP	Recursos propios (incluye reinversión de utilidades)	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
BPriv	Bancos privados	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
BPub	Bancos públicos	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
Prov	Proveedores	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
CNac	Clientes nacionales	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
CExt	Clientes extranjeros	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positivo
Fun	Fundaciones	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva o negativa
PPubln	Programas públicos de apoyo a la innovación individuales	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
PPubAs	Programas públicos de apoyo a la innovación asociativos	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
OF	Otros	Porcentaje de proveniente del sujeto para el gasto I+D	Positiva
CE,CAM,DM y DE	Criterios de éxito exportador	Tabla1	Positiva

A continuación, se analiza la relación de la función de probabilidad de empresas exitosas en exportaciones XS, con los orígenes de los fondos de I+D directamente relacionadas en el ámbito de desempeño exportador de la empresa. Además, se mide la relación entre los orígenes del gasto de innovación con los criterios de éxito exportador. Todas estas relaciones se estudian mediante la propuesta del siguiente modelo:

Modelo 1:

$$XS_i = (CE_i, DM_i, DE_i, CAM_i, RP_i, BPriv_i, BPub_i, CNac_i, CExt_i, Fun_i, PPubln_i, PPubAS_i, OF_i) + e_i$$

e_i , un término de perturbación estocástica supone que es independiente y normalmente está distribuido a través de observaciones.

Resultados empíricos de la aplicación de los modelos propuestos

Para obtener los resultados de prueba de bondad de ajuste de los modelos XS, se utilizó al estadístico de Hommer-Lemeshow que comprueba que se ajusta bien, cuando no existen evidencias para rechazar la hipótesis nula², es decir, la significación es <5%. El modelo 1 de empresas exitosas en exportación presenta mediciones del ajuste global que lo cuantifican en la proporción de la varianza en la regresión logística obtenida. Inicialmente, utilizamos al valor estadístico Pseudo Pearson (R²) que comprueba la eficiencia predictiva de la probabilidad (R² de Nagelkerke) de las variables independientes en la variable dependiente. En nuestro caso, dicho valor es del 46.8%, lo que supone a su vez que el 50% restante viene explicado por otras variables no contempladas en el modelo 1.

Para determinar la bondad del ajuste de un Modelo de Logit se realizó otra prueba, que es el porcentaje de aciertos globales y que en el modelo fue de 83.1% de aciertos.

El análisis de los coeficientes (Bi) de las funciones de probabilidad se muestran en la Tabla 6, y nos ayudan a determinar en qué proporción afectan las variables de los recursos financieros destinados al gasto de I+D y directamente relacionadas con el mejor desempeño exportador de la PyME.

Tabla 6: Estimaciones de los parámetros en las ventas (ES).

		VARIABLES EN LA ECUACIÓN						
		B	E.T.	Wald	Gl	Sig.	Exp(B)	
Paso 1 ^a	CE	4.235	1.455	8.473	1	.004	69.074	
	DM	-.989	.837	1.398	1	.237	.372	
	DE	7.855	1.126	48.657	1	.000	2579.141	
	CAM	1.266	1.113	1.295	1	.255	3.548	
	RP	.025	.018	1.892	1	.169	1.026	
	BPriv	-.012	.026	.209	1	.648	.988	
	Bpub	.052	.033	2.530	1	.112	1.053	
	Prov	-.008	.017	.208	1	.649	.992	
	CNac	-.001	.018	.002	1	.966	.999	
	CExt	-.023	.020	1.330	1	.249	.977	
	FUN	-3.604	3923.916	.000	1	.999	.027	
	PPubln	-.042	.049	.747	1	.387	.959	
	PPubAS	-1.596	4019.297	.000	1	1.000	.203	
OF	-.655	502.338	.000	1	.999	.519		
	Constante	-8.599	2.335	13.567	1	.000	.000	
Paso 10 ^a	CE	3.789	1.311	8.348	1	.004	44.218	
	DE	7.840	1.106	50.211	1	.000	2539.432	
	RP	.025	.008	9.289	1	.002	1.025	
	BPub	.054	.029	3.551	1	.060	1.056	
	CExt	-.020	.011	3.379	1	.066	.980	
		Constante	-8.811	1.502	34.430	1	.000	.000

El resultado del Modelo de Logit de elección discreta binaria determina a aquellas variables independientes que poseen el carácter de significativas (<5%) dentro de la ecuación de probabilidad con el fin de explicar o predecir el valor de Y o variable dependiente (empresas exitosas en exportación). Del modelo 1 propuesto, se construyen los valores independientes y significativos que forman parte de la ecuación final.

Ecuación resultante del Modelo 1: Empresas exitosas en exportación, XS.

$$\text{Log} \left(\frac{p_i}{1 - p_i} \right) = -8.811 + 3.789\text{CE} + 7.840\text{DE} + 0.025\text{RP} + 0.054\text{BPub} - 0.020\text{CExt}$$

Una vez encontrado el mejor conjunto de variables explicativas que predicen la variable dependiente para el modelo 1, señalamos que las variables independientes que no calificaron como significativas en la ecuación de probabilidad de XS fueron en este orden: los programas públicos de apoyo de tipo asociativo, las fundaciones, los otros fondos, la banca privada, los proveedores, los clientes nacionales, los programas públicos de apoyo de tipo individual, las condiciones de acceso a mercados y la diversificación de mercado.

De las variables de la ecuación que fueron significativas encontramos las siguientes: la continuidad exportadora, el dinamismo exportador, los recursos propios, el financiamiento de banca pública y el cliente extranjero. Entre estas variables significativas en la ecuación, la continuidad y el dinamismo exportador muestran una fuerte significancia. Además, para una mejor interpretación del resultado del modelo usamos la expresión de que si $B_i > 0$ el factor será mayor que 1 y el valor p ($X_1, \dots, X_k; B$) aumentará, es decir si el coeficiente B_i es igual a cero, no ejerce ningún efecto sobre la probabilidad (p).

Las variables de continuidad exportadora y de dinamismo exportador poseen un coeficiente mayor que cero y, por tanto, ejercen una fuerte influencia en la probabilidad de ser una empresa exitosa en sus exportaciones. Por su parte, las variables de los recursos propios, el financiamiento de banca pública y el cliente extranjero (RP, BPub y CExt) no presentan coeficientes (B_i) que influyan fuertemente en la probabilidad de empresas exitosas, al no tener un coeficiente significativo.

Conclusiones

Los resultados revelaron que las empresas tienden a dirigir sus productos de exportación pri-

mordialmente hacia mercados que presentan las mejores condiciones de acceso. Esto refleja la escasa diversificación que experimenta la industria mexicana —fenómeno observado en los porcentajes de ventas externas a diversos mercados exportadores de la muestra—. Las variables de continuidad de las exportaciones y el desempeño exportador fueron elementos relacionados con I+D, y constituyen un testimonio de la curva de aprendizaje para los empresarios. El desempeño exportador es fruto de la experiencia acumulada y no tanto de una formación académica, capacitación o consultoría.

Se destaca que las exportaciones por las pequeñas empresas mexicanas están mayoritariamente focalizadas en el mercado de Centroamérica, que ofrece menores regulaciones y restricciones que el mercado norteamericano, donde la mediana empresa con mayor dimensión y capacidades está dirigiendo sus exportaciones, lo cual ratifica las afirmaciones anteriores sobre al proceso de acumulación de experiencia.

Finalmente, con el modelo propuesto —independientemente de ser una función de probabilidad—, buscamos establecer una posible relación entre el desempeño exportador y la fuente de los recursos para el gasto en la innovación. El porcentaje obtenido como gasto medio en materia de innovación de la muestra es alrededor del 20% sobre las ventas brutas destinadas a la reingeniería de procesos, capacitación, programas de cómputo o transferencias tecnológicas (Palacios 2013:237). Por esta razón, la interpretación de los coeficientes de la ecuación de regresión binaria obtenida mostró que el desempeño (DE) y la continuidad exportadora (CE) son variables que explican el grado de asociación directa con aquellas empresas calificadas como exitosas con un mayor crecimiento de sus exportaciones para el periodo 2007-2010, y que es superior o igual al 18% de la muestra.

La relación estadística entre las empresas exitosas en la exportación y la variable que explica el porcentaje de los recursos propios destinados al gasto en innovación (incluyendo la reinversión de utilidades) es significativa. Sin embargo, dichos recursos propios no influyen de manera importante en el éxito exportador, es decir, no presentan coeficiente fuerte y no ejerce efecto en la probabilidad de ser una empresa exitosa (XS), esto se deduce al ser el 9.30% de los recursos financieros que constituyen el gasto.

Otra conclusión derivada del modelo es la ausencia de una relación significativa o importante entre las empresas exitosas y los recursos provenientes de programas públicos de apoyo a la innovación, sean de índole individual o grupal. Cabe señalar que dicha relación es significativa si los recursos financieros proceden de los bancos públicos.

Un resultado inusual dentro de la ecuación de regresión fue que el aumento de las empresas exitosas tiene una relación negativa en el porcentaje de recursos financieros provenientes de los clientes extranjeros. Este resultado plantea que al crecer la experiencia práctica sobre el manejo de sus cuentas contables de corto plazo disminuye la influencia ejercida por los clientes foráneos sobre su gasto total de I+D+i, lo cual plantea una nueva línea de investigación sobre cuáles son las razones contables que determinan tal comportamiento.

Además, los recursos provenientes del proveedores y clientes (flujos de caja) constituyen el 85.53% de los Fondos para la Innovación, de los cuales únicamente, el 0.78% los aportan los bancos públicos a las empresas, para su gasto en I+D+i. Los resultados sobre la financiación del gasto total a la innovación reflejaron una capacidad casi al 100% en función de sus

flujos de caja. En consecuencia, la gestión del patrimonio neto (diferencia entre activo y el pasivo circulante) determina su capacidad de inversión en investigación, desarrollo e innovación. Esto deja en evidencia la debilidad en la estrategia financiera hacia invertir o no, por exportador y en particular por las PyMEs.

En resumen, los resultados del modelo XS rechazan la hipótesis de investigación: Los fondos de I+D ejercen un mayor impacto sobre el crecimiento de las exportaciones de la industria manufacturera, especialmente en las MiPyMEs y explican su capacidad financiera y su orientación innovadora. Finalmente, se encontró que los fondos de I+D no ejercen un mayor impacto sobre el crecimiento de las exportaciones en la industria manufacturera, y especialmente en las MiPyMEs, pero sí explican su debilidad en la capacidades tanto financiera como competitiva en el desarrollo innovador, a partir del gasto empleado.

Referencias

- Arocena, R. y Sutz, J. (2002): *Innovation Systems and Developing Countries*. Danish Research Unit For Industrial Dynamics (DRUID). Working Paper 02-05. Disponible en: http://www.druid.dk/wp/pdf_files/02-05.pdf. Consulta: 2010, Noviembre 15.
- Cantwell, J. A. (1989): *Technological Innovation and Multinational Corporations*. Oxford: Blackwell.
- Freeman, C. (1987): *Technology, Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*. London: Frances Pinter.
- Golovko, E. y Velenti, G. (2011): *Exploring the Complementarity between Innovation and Export for SMEs' Growth*. *Journal of International Business Studies*. No. 42: 362-380. ISSN: 0047-2506.
- Grossman, G. y Helpman, E. (1991): *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: The MIT Press.
- Hirsch, S. (1965): *The United States Electronics Industry in International Trade*. *National Institute of Economic Review*. Vol. 24: 92-97. ISSN: 0027-9501.
- Hirsch, S. (1967): *Location of Industry and International Competitiveness*. Oxford: Clarendon Press.
- Hosmer, D. y J. R. Stanley-Lemeshow (2004): *Applied Logistic Regression*. New York. John Wiley & Sons press. 2da. Ed.
- Lindsey, J. K. (1996): *Parametric Statistical Inference*. Oxford: Clarendon Press.
- Lundvall, B. (1992): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovations and Interactive Learning*. Londres: Pinter. No. 100.
- Meza, L. y Mora, A. (2005): *Trade and Private R&D in México*. *Economía Mexicana Nueva Época*. Vol. XIV, No. 2: 157-183. ISSN: 1665-2045.
- Milesi, D. y Aggio, C. (2008): *Éxito Exportador, Innovación e Impacto Social: Un Estudio Exploratorio de PyMEs Exportadoras Latinoamericanas*. Working Paper. Fundes-Banco Interamericano de Desarrollo.
- Milesi, D. y Yoguel, G. (2007): *Innovación y Desempeño Exportador a Nivel de Firma*. [En línea]. Documento de Trabajo de la investigación No. 4. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI). Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/estudio-4-innovacion-y-desempeno-economico-a-nivel-de-firma-una-perspectiva-evolucionista-pdf>. Consulta: 2014, Octubre 30.
- Milesi, D.; Moori-Koenig, V. y Yoguel, G. (2007): *El Éxito Exportador de las PyMEs de Argentina, Chile y Colombia*. Cochabamba: FUNDES.
- Nelson, R. (1993): *National Innovation System A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico / Eurostat (2006): *Manual de Oslo. Guía para la Recogida e Interpretación de Datos sobre Innovación. La Medida de las Actividades Científicas y Tecnológicas*. 3ra. Ed.
- Palacios, P. (2012, enero): *Programa de Fomento al Comercio Exterior, IMMEX y la inadvertencia de la PyME*. Séptimo Congreso Internacional sobre Comercio Internacional de las Micro, Pequeñas y Medianas empresas del siglo XXI. Universidad de Málaga.
- Palacios, P. (2013): *Desempeño Exportador e Innovador de la PyME Mexicana como Estrategias de Internacionalización*. Tesis doctoral de Economía de la Empresa. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. (No publicado).
- Pavitt, K. J. R. (1987): *International Patterns of Technological Accumulation*. En: N. Hood y J. E. Vahlne (Ed.): *Strategies in Global Competition*. London: Croom Helm.
- Jaramillo, H.; Lugones, G. y Salazar, M. (2001): *Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, Manual de Bogotá*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) / Organización de Estados Americanos (OEA) / Programa CYTED. Conciencia / OCYT.
- Steiner, P. O. y Dorfman, R. (1957): *The Economic Status of the Aged*. Berkeley: University of California Press.
- Storey, D. (1994): *Understanding the Small Business Sector*. Londres: Routledge.
- Walsh, J. y White, J. (1981). *A Small Business is not a Little Big Business*. *Harvard Business Review*. No. 101:118-135. ISSN: 0017-8012.

Notas

- ¹ En el trabajo “Éxito exportador, innovación e impacto social: un estudio exploratorio de Pymes exportadoras latinoamericanas”, de Darío Milesi y Carlos Aggio (2008), se desarrolla un índice compuesto del desempeño exportador a partir de cuatro variables, una de las cuales es el Dinamismo Exportador (DE), y éste califica a cada empresa con un puntaje en función de la evolución de sus montos exportados. En la fase de recolección de datos de este trabajo y el diseño de la encuesta fue imposible recolectar montos específicos en relación con las ventas y exportaciones totales en cada año del periodo analizado. Este caso atípico se debió a la decisión de utilizar en la recolección valores porcentuales, guardando la confidencialidad sobre el monto de las ventas.
- ² La prueba de Hosmer-Lemeshow, al contrastar la hipótesis, da los siguientes resultados: H0, el modelo es adecuado y H1, el modelo no es adecuado. Y conjuntamente con la decisión del estadístico de prueba, si $X^2 \geq X^2_{\alpha, j-2}$ rechazamos la hipótesis nula y concluimos que el modelo es el adecuado a un nivel de significancia alfa menor al 5%. Pseudo R2 de Nagelkerke. Este estadístico está basado en el log likelihood, tendrá valores comprendidos entre 0 y 1, cuanto mayor sea la capacidad explicativa del modelo más se aproximará el ratio de verosimilitud calculado al valor 1. El estadístico de Cox and Snell también está basado en log likelihood, pero no puede alcanzar un máximo de 1; los valores 0.2 a 0.4 son considerados satisfactorios.
- ³ La medición del estadístico de Razón de Verosimilitud resulta fundamental en la regresión logística para comprobar el ajuste del modelo en su conjunto, y es útil para predecir la probabilidad de ocurrencia de las categorías recogidas en la variable dependiente. Una interpretación de los valores de la función de verosimilitud normalizada (con respecto a su máximo), los cuales indican que si la significancia es menor al alfa asumido $\alpha=0.05$, la evidencia se califica como positiva (0.05-0.37), fuerte (0.007-0.05) o muy fuerte (<0.007).

