

# Construcción de una herramienta para medir la innovación tecnológica en las Pymes de la Región XI Texcoco\*

CESAÍRE CHIATCHOUA\*\*, THAILING NUÑEZ BETANCOURT,  
ERNEST YASSER NUÑEZ BETANCOURT Y XAVIER ORTIGOZA RUFINO

## RESUMEN

Este trabajo tiene como finalidad diseñar una herramienta capaz de medir los procesos de innovación tecnológica en las Pymes de la Región XI de Texcoco en el Estado de México. Se rediseñó y adaptó el modelo de la *Fourth Community Innovation Survey* con el apoyo de expertos del Centro de Incubación de Empresas de Base Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional, lo que facilitó la identificación de las variables. Posteriormente el instrumento fue aplicado a cien Pymes y los resultados muestran que los factores que obstaculizaron las actividades de innovación tecnológica en la zona fueron principalmente el financiamiento, el mercado y el conocimiento; es decir, de fondo, de información sobre el mercado y la falta de personal calificado.

**Palabras clave:** herramienta de medición, innovación tecnológica, Región XI Texcoco, Pymes.

**Clasificación JEL:** O32.

\* Resultado del proyecto “Innovación tecnológica en las Pymes de la Zona XI Texcoco” apoyado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (Prodep).

\*\* Profesores de la Academia de Administración y Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas de la Universidad Politécnica de Texcoco, Estado de México, México. Correos electrónicos: chiatchoua@yahoo.co.uk, psicothay@hotmail.com, ernestyasser@yahoo.com.mx y consulting.ortigoza@gmail.com, respectivamente.

## ABSTRACT

### **The construction of a tool to measure technological innovation in the SMEs of the Region XI of Texcoco**

This paper aims to design a tool capable of measuring the processes of technological innovation in the SMEs of the Region XI of Texcoco in the State of Mexico. The model of the Fourth Community Innovation Survey was re-designed and adapted with the support of experts of the Center for Technology Based Business Incubation from the IPN in order to identify the innovation variables. The survey was later applied to a hundred of SMEs. The results show that some of the factors that hindered the technological innovation activities of the area were the loans, the market, the knowledge on the funds and the market, and the lack of qualified labor.

**Keywords:** measurement tool, technological innovation, Region XI Texcoco, SMEs.

**JEL Classification:** O32.

## INTRODUCCIÓN

El nuevo entorno económico ha impuesto nuevas exigencias de competitividad que, junto al nuevo reciente enfoque relativo a la descentralización, han incrementado la importancia de la innovación nacional y regional. En la actualidad nadie duda de la importancia del progreso innovador. La innovación es responsable, en gran medida, del crecimiento económico (EOI, 2001).

Las actividades de innovación, investigación y desarrollo son temas cruciales en la competencia actual de las empresas. De acuerdo con Schumpeter (2009), la innovación es el proceso mediante el cual se introducen nuevos productos y servicios, procesos, fuentes de abastecimiento y cambios en la organización, orientados al cliente y/o al consumidor (Gutiérrez *et al.*, 2010).

El panorama mundial actual de las Pequeñas y Medianas Empresas (Pymes) indica que es más probable que sobrevivan aquellas que incorporan algún proceso de mejora, imponiendo la necesidad de contar con instrumentos que permitan conocer la proporción de las Pymes mexicanas que innovan y, además, determinar los beneficios obtenidos de

las innovaciones o, en su caso, las barreras que han impedido que las mismas cambien.

Actualmente hay gran interés por que las Pymes innoven como una forma de crecimiento y fortalecimiento; sin embargo, en México, el último estudio sobre mejora tecnológica se realizó en 2008, a través de la Encuesta Nacional sobre Innovación. Desde entonces no se ha realizado otro estudio similar de la misma magnitud por alguna institución mexicana (Biachi *et al.*, 2010).

El presente trabajo propone un instrumento desarrollado para medir el nivel de la innovación tecnológica en las Pymes que operan en el Estado de México, particularmente en la zona XI Texcoco.

El trabajo se desarrolla en cuatro secciones, además de la introducción y las conclusiones. La primera presenta la evolución de las Pymes y su importancia; la segunda, las diferentes teorías que explican la innovación tecnológica y el desarrollo de las Pymes; la tercera, la metodología utilizada para llevar a cabo la investigación, y en la cuarta se interpretan los resultados de las entrevistas a empresas.

## **I. PYMES: CONTEXTO E INNOVACIÓN**

En un contexto económico que se caracteriza por fenómenos como la globalización, los crecientes grados de competitividad, la evolución de las nuevas tecnologías y la volatilidad de la demanda, la segmentación de los mercados, el acortamiento del ciclo de vida de los productos, y la naturaleza dinámica de los nuevos mercados, no hay duda sobre la importancia que representa el conocimiento y la innovación para el éxito sostenible en cualquier organización, especialmente en las Pymes. La mayoría de las economías actuales se compone en gran parte de pequeñas y medianas empresas que realizan una importante contribución a su industria y al empleo. Además, el continuo desarrollo de nuevos productos y procesos es un motor esencial para la supervivencia, su crecimiento y rentabilidad de las Pymes.

Para este estudio la empresa se clasifica, según la estratificación de la Secretaría de Economía de México, conforme al monto de ventas anuales o según el número de trabajadores; en este estudio las empresas se categorizarán según el número de trabajadores (Tabla 1). Las Pymes en México son un componente esencial del tejido productivo; su contribución al empleo y al crecimiento económico ha sido

resaltada en múltiples estudios (Corona, 1997). Las Pymes constituyen 97% de las empresas en México; generan 79% del empleo y producen ingresos equivalentes a 23% del producto interno bruto (PIB) del país (SE, 2005). Esta alta presencia de las Pymes explica la necesidad de conocer qué están haciendo en cuanto al tema.

Tabla 1  
ESTRATIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS EN MÉXICO

Tamaño	Sector	Rango de número de trabajadores	Rango de monto de ventas anuales (mdp)	Tope máximo combinado
Micro	Todas	Hasta 10	Hasta 4	4.6
Pequeña	Comercio	Desde 11 hasta 30	Desde 4.01 hasta 100	93
	Industria y servicios	Desde 11 hasta 50	Desde 4.01 hasta 100	95
Mediana	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde 100.01 hasta 250	235
	Servicios	Desde 51 hasta 100	Desde 100.01 hasta 250	235
	Industria	Desde 11 hasta 250	Desde 100.01 hasta 250	250

Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas Anuales) X 90%. Tercero. El tamaño de la empresa se determinará a partir del puntaje obtenido conforme a la siguiente fórmula: Puntaje de la empresa = (Número de trabajadores) X 10% + (Monto de Ventas Anuales) X 90%, el cual debe ser igual o menor al Tope Máximo Combinado de su categoría.

Fuente: elaboración propia con datos del *Diario Oficial de la Federación*, 30 de junio de 2009, Secretaría de Economía.

En México, uno de los estudios más amplios sobre la innovación en las Pymes fue el Proyecto Indico: Innovación, Difusión y Competitividad del Área de Economía de la Ciencia y la Tecnología de la Facultad de Economía de la UNAM (Corona, 1997). Según el Proyecto Indico, las principales áreas de mejor desempeño innovador son: telecomunicaciones, agricultura, química y electrónica. Con desempeño medio están farmacéutica, nuevos materiales y ecología y servicios; y con bajo desempeño, biotecnología, equipo, y energía (Sánchez, 2007). El éxito del proceso de construcción de las capacidades innovativas en las Pymes depende del Sistema Nacional de Innovación (SNI), en donde se crean gran cantidad de redes entre universidades, gobierno, sistema financiero y empresas transnacionales que juegan un papel importante en el proceso. Este sistema está fuertemente influenciado por el entorno

local, tanto económico, como político, social y cultural, de manera que se pueden llegar a tener entornos y relaciones en las regiones que favorecen la innovación, mientras que otros, por el contrario, la frenan o no la benefician (Morales *et al.*, 2012).

En el actual contexto de la globalización es necesario que las regiones que componen al Estado de México se inserten de manera competitiva en el entorno de los diversos cambios y procesos económicos y políticos, asegurando progresivamente mejores condiciones de vida para sus habitantes. Es por esto que la descripción regional por tipo de municipios y población, representa un importante referente que permite conocer la dinámica social y económica de las regiones de la entidad (Estado de México, *Plan de desarrollo 2011-2017*).

La Región XI Texcoco se localiza al oriente del Estado de México y se integra por los siguientes municipios: Atenco, Chiautla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc, Texcoco y Tezoyuca. Asimismo, colinda al norte con la Región V Ecatepec, al sur con la III Chimalhuacán, al poniente con las regiones V Ecatepec y IX Nezahualcóyotl, y al oriente con los estados de Tlaxcala y Puebla, con lo cual forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM). De acuerdo con los datos del *Censo económico 2010*, contenidos en el Directorio Nacional de Unidades Económicas (DNUE) en esta región, hasta 2010 existían mil 348 Pymes. Se decidió llevar a cabo el estudio en esta zona por diversas razones: primero, porque la institución (Universidad Politécnica de Texcoco) está ubicada en esta región; después porque, pocos trabajos de esta magnitud se han realizado en esta zona y, finalmente, se desea aportar elementos que podrían facilitar el desarrollo y la competitividad de las empresas en esta zona.

## 2. MARCO TEÓRICO

A lo largo de la literatura económica se apuntan, al menos, tres factores básicos que influyen sobre el crecimiento económico de un país, región o empresa: la acumulación del capital físico, tanto público como privado, el aumento y mejora de la calidad del capital humano y el desarrollo de la innovación (Romer, 1986, 1990; Lucas, 1988; Fagerberg, 1988; Barro, 1990; Grossman y Helpman, 1991; Aghion y Howitt, 1992). Este último, como parte del desarrollo, afecta de manera significativa la competitividad internacional de un país, región o empresa. Por lo tanto,

no es de extrañar la gran necesidad de estudios teóricos y empíricos que analicen diferentes aspectos de la innovación.

La necesidad de las empresas para ofrecer productos y servicios que aporten a sus clientes un valor añadido cada vez mayor a un precio más competitivo está dando lugar, tal y como lo define Von Hippel (2005), a una evidente “democratización” de la innovación (Openbasque, 2011). La innovación es la aplicación de una idea o invento y su realización/lanzamiento con éxito en el mercado. De esta definición se desprende que innovación no sólo es tener ideas brillantes, sino que consiste además en convertir estas ideas en productos y/o servicios con éxito comercial. Es posible hablar de tres grandes tipos, si bien la primera de ellas es la de mayor peso debido a los efectos económicos que produce (Morales *et al.*, 2012):

La innovación tecnológica comprende los cambios introducidos en los productos y en los procesos: la primera consiste en fabricar y comercializar nuevos productos (innovación radical) o productos ya existentes mejorados (innovación gradual). La innovación de proceso corresponde a la instalación de nuevos métodos de producción que, por lo general, mejorarán la productividad, la racionalización de la fabricación y, por consiguiente, la estructura de costos.

La innovación social intenta proponer soluciones nuevas a los problemas de desempleo sin trastocar la eficiencia de la empresa.

La innovación en métodos de gestión reúne las innovaciones que no se pueden incluir en las dos categorías anteriores. Son innovaciones como las realizadas en los ámbitos comerciales, financieros, organizativos, que acompañan, apoyan y potencian la corriente innovadora de la empresa

Básicamente, la innovación tecnológica se refiere a la transformación de ideas en nuevos y útiles productos y/o procesos, así como al mejoramiento tecnológico significativo de los ya existentes. Para realizar innovación es necesaria la inversión en investigación, desarrollo, pruebas y mercadeo. La inversión, a su vez, debe promover otra clase muy importante de insumo, uno creativo y talentoso: el capital humano (Oslo, 2005).

Dado el importante papel que desempeñan las Pymes en el desarrollo económico y tecnológico de las economías occidentales, la innovación ha despertado un gran interés en la literatura académica.

mica (Rosenbusch *et al.*, 2010). Sin embargo, el reciente trabajo de Terzioski (2010) evidencia la inexistencia de resultados verdaderamente concluyentes. Así, hay autores que defienden que la capacidad para utilizar redes externas de las Pymes es elevada, mientras que otros argumentan que es baja (Rosenbusch *et al.*, 2010). Por otra parte, hay quienes afirman que las Pymes son eficientes a la hora de innovar (Rothwell *et al.*, 1994), y otros, sin embargo, cuestionan el valor real de sus innovaciones (Tether, 1998). Si conseguir el éxito con la innovación es una tarea complicada para las empresas, la situación se agrava aún más para las Pymes, pues cuentan con poca experiencia y recursos limitados para hacer frente a las numerosas dificultades que surgen en el proceso (O'Regan *et al.*, 2006). En este sentido, múltiples estudios versan sobre las fortalezas y debilidades a las que hacen frente las Pymes en el desarrollo de sus innovaciones (Laforet, 2008). En cuanto a las fortalezas, hay quien cita el menor tamaño de la empresa, la mayor flexibilidad y una especial actitud emprendedora promovida por los directivos, como los principales argumentos que pueden facilitar la actividad innovadora de las Pymes (Vossen, 1998). Otros estudios sostienen que tienen una gran habilidad para crear alianzas (Dickson *et al.*, 2011), además de una indudable experiencia operativa y una mayor cercanía al cliente (Dahl *et al.*, 2002). En cuanto a las debilidades, algunos investigadores argumentan que disponen de una serie de factores que dificultan las actividades de I+D como: recursos y capacidades muy limitados (Hausman, 2005), contactos externos débiles (Srinivasan *et al.*, 2002), niveles muy bajos de educación y formación (Kotey *et al.*, 2007), reticencia a la descentralización, y una excesiva participación de la dirección en las decisiones operativas (Sethi *et al.*, 2001). En definitiva, las Pymes suelen carecer de los conocimientos (Moya *et al.*, 2013).

### 3. METODOLOGÍA

La investigación fue de carácter exploratorio, descriptivo y de corte transversal. Para la recolección de datos fue utilizada la encuesta de opinión explicativa-funcional, muy útil para determinar la existencia de posibles relaciones entre los fenómenos y establecer probables causas o razones de los hechos (Díaz de Rada, 2002; Hernández, *et al.*, 2006; Creswell, 2005). En este apartado se describe la estructura y el alcance

de la herramienta de evaluación diseñada, se trata de un cuestionario estructurado en diferentes bloques.

### *3.1. Construcción del instrumento*

La herramienta se compone de seis bloques. El primero consiste en identificar la empresa participante. El segundo colecta información sobre aspectos generales de la innovación de productos y/o servicios desarrollada en la empresa encuestada. El tercer bloque se enfoca, con más detalle, en las características de la innovación de procesos adquirida. El cuarto analiza las fuentes de información para las actividades de innovación. El quinto menciona los factores que obstaculizan las actividades de innovación. Por último, el sexto bloque enumera los derechos de propiedad intelectual de la innovación.

*Bloque 1.* Se solicita información general de la empresa encuestada, así como de la persona a la que se le realiza el cuestionario. Se trata de enmarcar a la empresa dentro de su entorno. El cuestionario diseñado solicita información como: nombre de la empresa; provincia de establecimiento; sector al que pertenece, ámbito de actuación: facturación anual aproximada; año de creación; número de trabajadores; cargo del encuestado. Destaca que en este cuestionario se obliga a que la persona encargada de suministrar los datos al entrevistador sea el gerente o director de la empresa, o bien, el jefe de producción. La selección de empresas se realizó siguiendo el método de muestreo aleatorio estratificado para cada rama de actividad económica (SE, 2009), manteniendo la representatividad de personal ocupado e ingresos para cada rama.

*Bloques 2 y 3.* Se ocupan de diferentes aspectos como: innovación de productos y/o servicios e innovación de procesos.

Se considera que una empresa es innovadora si realiza alguna de las actividades conducentes al lanzamiento de un producto o al desarrollo de un nuevo proceso. El criterio es la actividad relacionada, y no la innovación en sí. En concreto, se considera empresa innovadora aquella que haya realizado durante los últimos cuatro años al menos una de las siguientes actividades:

Adquisición y modificación de máquinas y herramientas de producción, procedimientos de producción y control de calidad, métodos y normas indispensables para la fabricación de un nuevo producto o proceso.



Lanzamiento de la fabricación (modificación de productos o procesos, reciclaje del personal y fabricación experimental).

Comercialización de nuevos productos.

Adquisición de tecnologías inmateriales (patentes, invenciones no patentadas, licencia, *know-how*, marcas, diseños, modelos de utilidad y compra de servicios con contenido tecnológico).

Adquisición de tecnologías materiales (maquinaria y bienes de equipo con contenido tecnológico relacionada con las innovaciones de productos o procesos introducidas por la empresa).

### **Institución que desarrolló aquella innovación**

En esta encuesta se investiga la procedencia de la innovación tecnológica desarrollada; se quiere saber quién o quiénes participaron en el desarrollo de la innovación tecnológica. Las posibilidades son las siguientes: su empresa, grupo de empresas particulares o instituciones gubernamentales.

### **Porcentaje de ventas**

Se le pregunta al encuestado en qué grado afecta tanto a la producción de la empresa como al beneficio económico de ésta en el desarrollo de la actividad innovadora. En este apartado se entenderá por “producción” el aumento cuantitativo y cualitativo de la fabricación de productos del ofrecimiento de servicios.

### **Estatus de la innovación**

Se busca saber si la empresa innovadora ha implementado algunas actividades de innovación que no se hayan concluido.

### **Sus efectos en los productos y/o servicios y en los procesos**

Las empresas innovadoras deberán cuantificar la importancia que genera la innovación en los productos, servicios y procesos, que son: mayor gama de productos o servicios; entrada a nuevos mercados o aumento de la cuota de mercado, y mejora de la calidad de los productos, servicios o procesos.

*Bloque 4.* Esta sección trata de las capacidades de las empresas para adquirir y desarrollar la innovación en ellas; el origen del capital destinado a estas labores se considera de vital importancia. Las fuentes se redujeron a las siguientes posibilidades:

- Fuente interna, fuente de mercado, competidores, consultores e instituciones.

- Gobierno, revistas científicas y otras. Socio para el desarrollo de la innovación

*Bloque 5.* Definimos los factores que pueden dificultar el desarrollo de la innovación:

- De costo.
- De conocimiento
- De mercado.
- Razones para no innovar.

*Bloque 6.* Desarrollo de una patente, diseño industrial, marca comercial, los derechos de autor y registro de un logotipo.

### 3.2. Diseño de muestreo

De acuerdo con datos del *Censo Económico 2010*, contenidos en el DNUE, en la Región XI Texcoco existían mil 348 Pymes. Al analizar la base de datos se determinó eliminar de ella a aquellas empresas que pertenecieran a una institución más grande (franquicias y/o sucursales), grupos de autoayuda, como alcohólicos anónimos, capillas y centros religiosos; centros de salud; gubernamentales; escuelas, particulares y públicas; dependencias y oficinas gubernamentales, de tal forma que al final del análisis el total de la base sea de 752 Pymes (ver tabla 2).

Tabla 2

NÚMERO DE EMPRESAS EN LOS MUNICIPIOS DE LA REGIÓN XI TEXCOCO.  
CÁLCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA

Municipio	Total de empresas
Atenco	63
Chiautla	35
Chiconcuac	119
Papalotla	10
Tepetlaoxtoc	7
Texcoco	487
Tezoyuca	31
Total	752

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2010.

Para este estudio se utilizó un muestreo estratificado simple; cada municipio representa un estrato. El paso siguiente consistió en realizar un muestreo simple aleatorio en cada uno de los estratos.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 N p q}{e^2 N + Z_{\alpha/2}^2 p q} \tag{1}$$

Para aplicar la expresión (1) es necesario conocer las proporciones de éxito y fracaso  $p$  y  $q$ , cuando éstas son desconocidas; lo usual es fijarlas como:  $p=0.5$  y  $q=0.5$ . En México, cifras oficiales indican que 63.4% de las empresas innova, mientras 36.6% no. En el Estado de México estas cifras son desconocidas y no es posible extrapolarnos, estimarlas o predecirlas; por tanto, no se cuenta con información previa para  $p$  (la proporción esperada de empresas que realizan innovación) ni para  $q$  (la proporción de empresas que no realizan *innovación*) y deben fijarse como  $p=0.5$  y  $q=0.5$ . Por otra parte, se requiere conocer el valor de  $\alpha$  y por tanto el de  $Z_{\alpha/2}$ . Para este propósito, los valores usuales para estos parámetros son:  $\alpha = 0.05$ ,  $Z_{\alpha/2} = 1.96$ .

Tabla 3  
TAMAÑO DE LA MUESTRA

Municipio	Total de empresas $N$	Tamaño de muestra $n$
Atenco	63	59
Chiautla	35	35
Chiconcuac	119	107
Papalotla	10	10
Tepetlaoxtoc	7	7
Texcoco	487	334
Tezoyuca	31	31
Total	752	583

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2010.

Después de un análisis de todos los resultados probables, el mejor tamaño de muestra que se pudiera elegir para el estudio sería el de la Tabla 4. Es decir, se utilizó la expresión (1) y los valores  $\alpha=0.05$ ,  $Z_{\alpha/2}=1.96$ ,  $e=0.2$ ,  $p=0.5$ ,  $q=0.5$ .

Tabla 4

TAMAÑO DE MUESTRA USANDO LA EXPRESIÓN (1) UTILIZANDO LOS VALORES:  
 $\alpha=0.05$ ,  $Z_{\alpha/2}=1.96$ ,  $e=0.2$ ,  $p=0.5$ ,  $q=0.5$ .

Municipio	Total de empresas $N$	Tamaño de muestra $n$
Atenco	63	17
Chiautla	35	14
Chiconcuac	119	20
Papalotla	10	7
Tepetlaoxtoc	7	5
Texcoco	487	23
Tezoyuca	31	14
Total	752	100

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2010.

## 4. RESULTADOS

En este último apartado se presentan los resultados de la recolecta de información mediante la aplicación del cuestionario a 100 Pymes de la región XI Texcoco. Este trabajo constituye la primera parte de un proyecto más amplio, financiado por el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (Prodep), de la Secretaría de Educación de México.

### 4.1. Descripción general de las Pymes en la Región XI Texcoco

Una vez aplicados los cuestionarios a las 100 empresas seleccionadas, aleatoriamente, según su tamaño, 93% corresponde a empresas de 11 a 30, o 50 empleados, y 7% a empresas de 31 o 51, hasta 250 empleados. Es decir, 93 son pequeñas y siete, medianas. La consulta consideró a dueños de empresas y/o gerentes.

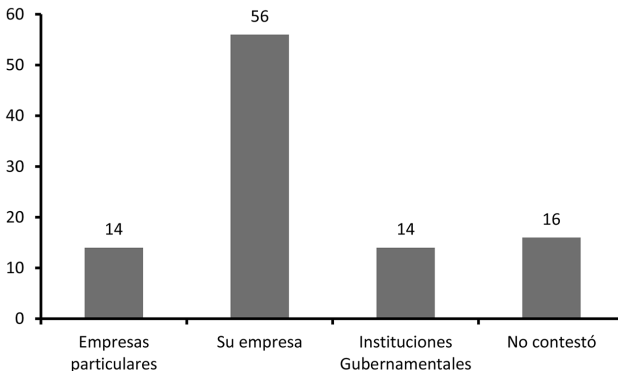
Con relación al sector de actividades, 55% de las empresas son del terciario, contra 45% pertenecientes al industrial. Este resultado corrobora la tendencia mundial hacia la terciarización de las economías. (Incluir fuentes de este proceso de terciarización) (Chiatichoua y Castañeda, 2015).

#### 4.2. Innovación en los productos y/o servicios

Respecto a la innovación en los servicios, 51% de las instituciones afirma haber realizado un cambio significativo en los servicios que ofrecieron de 2010 a 2014. Por otro lado, 50% afirma haber mejorado significativamente los productos que vende. Estos resultados muestran que las actividades de innovación en productos y/o servicios están inmersas en 50% en las Pymes de la zona de estudio. Las empresas adoptan comportamientos ofensivos en los mercados para responder a las demandas de los clientes y sobrevivir a su entorno.

Los productos nuevos o mejorados, introducidos al mercado en el periodo 2010-2014, fueron desarrollados en su gran mayoría (56%) por las empresas, mientras que 14% lo hizo en colaboración con alguna otra industria particular (ver gráfica 1). Por otro lado, 14 % contó con apoyo de una institución gubernamental; 16% restante de los entrevistados no contestó. Las actividades de innovación en esta región no reciben sustento de las autoridades, tampoco hay un acercamiento entre las empresas y las universidades o las consultoras.

Gráfica 1  
ORIGEN DEL DESARROLLO DE PRODUCTOS Y/O SERVICIOS

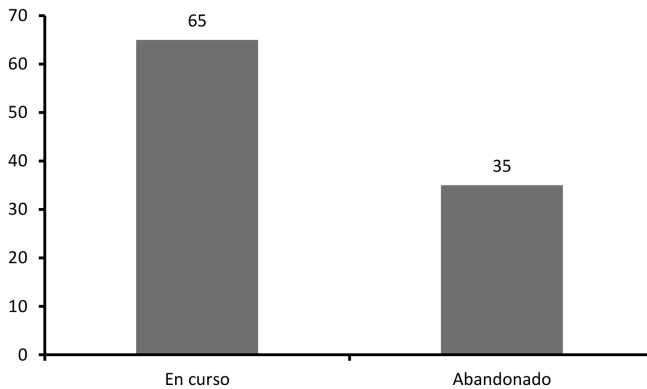


Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

Entre 2010-2014, casi 50% de las empresas realizó cambios significativos o mejoras en sus productos y/o servicios (aplicados a la estructura del producto, los colores o el etiquetado; en algunos se agregaron endulzantes u otra sustancias para modificar el sabor o calidad). De 100% de ventas en la zona, se vende 47% de los productos y/o servicios nuevos para la empresa; mientras que 27% son productos nuevos en su mercado, y 26% corresponde a productos que no sufrieron cambio o bien son de reventa. Estos resultados muestran el efecto positivo de las actividades de innovación tecnológica en la Región XI Texcoco.

En cuanto al estatus de las Pymes en la zona, de 2010 a 2014, 65% reportó haber trabajado en algún proyecto de innovación (ver gráfica 2). Los sectores dinámicos fueron los de comercio, textiles y servicios. Sin embargo, no dieron seguimiento a este proyecto debido a problemas “personales”.

Gráfica 2  
ESTATUS DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

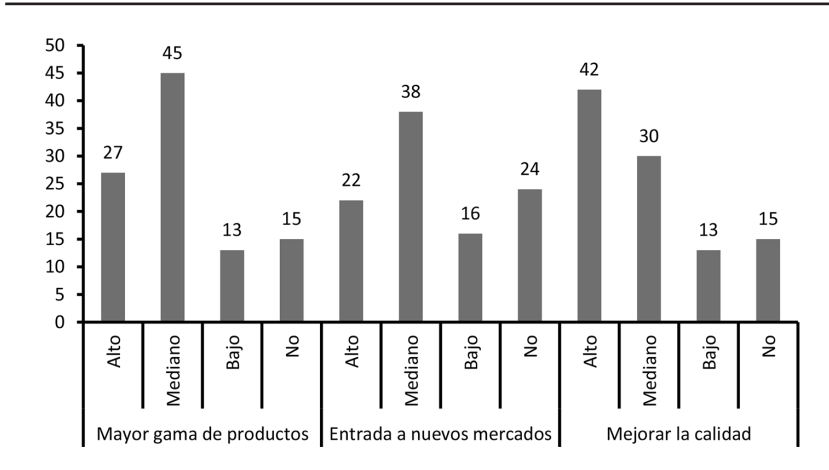


Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

Los efectos en los productos y/o servicios que provocan las actividades de innovación se aprecian en la gráfica 3. De acuerdo con el efecto “Mayor gama de productos”, 45 empresas afirmaron que impactaron de manera mediana en el aumento de la variedad de productos; en “Entrada a nuevos mercados”, 38 Pymes afirmaron que la innovación les ayudó a lograr este cometido; con relación a la “Mejora la calidad”, se observó que la innovación mejoró la calidad de los productos y/o

servicios de 42 empresas Todas o la mayoría de las empresas reconocieron la importancia de desarrollar las actividades de innovación.

Gráfica 3  
EFECTOS DE LA INNOVACIÓN EN LOS PRODUCTOS



Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

Aunque falta mucho por hacer, las actividades de innovación en productos y/o servicios tienen un impacto interesante en las empresas de la zona XI Texcoco. Muchos empresarios llevan su actividad sin noción de planeación, basándose en la experiencia, a veces aplican actividades de mejora sin saber que están innovando. Administran día a día su negocio, resisten a ideas nuevas, sin embargo, aceptaron que estas actividades son importantes para su empresa.

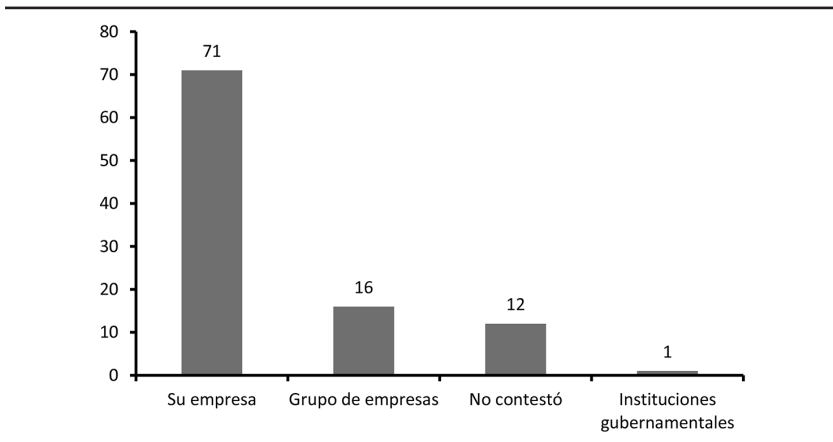
### 4.3. Innovación en los procesos

Posteriormente, en las actividades de innovación en los procesos se manejaron dos conceptos: actividades de apoyo, fabricación y producción.

De los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*, se identificó que 50% de las Pymes afirman haber cambiado significativamente las actividades de apoyo en la empresa y 61% afirma haber mejorado los procesos de fabricación y de producción en la empresa. Un ejemplo serán las tiendas de abarrotes que incluyeron aparatos verificadores de precios con códigos de barra, así como caja registradora para agilizar los tiempos de atención hacia los clientes.

De las empresas que realizaron cambios significativos o mejorados en los procesos (Gráfica 4), 71% reportaron haberlo desarrollando en su empresa, 16% en colaboración con otras empresas particulares, 1%, con instituciones gubernamentales, y el restante 12% no contestó. Como en el caso anterior, notamos la poca participación de las instituciones públicas en el desarrollo de las actividades de innovación en las Pymes de la zona.

Gráfica 4  
INSTITUCIÓN QUE LA DESARROLLÓ



Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

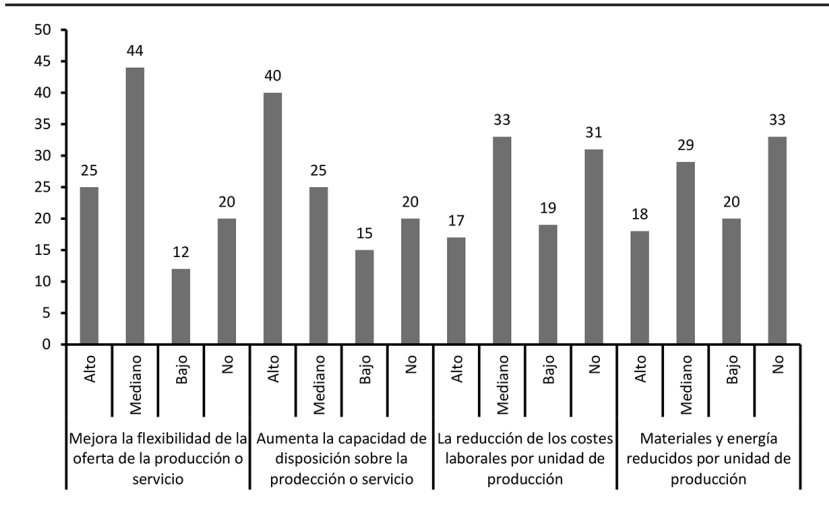
A la pregunta ¿las actividades de innovación siguen en curso o fueron abandonadas de 2010 a 2014? 64% de las Pymes muestreadas reportó continuar trabajando en algún proyecto de innovación, contra 36% que afirmó haber abandonado todo proyecto ligado a la innovación en sus procesos.

Las actividades de este tipo causan efectos en los procesos (ver gráfica 5). De acuerdo con el efecto “Mejora la flexibilidad de la oferta de la producción o servicio”, 25 empresas contestaron que las actividades de innovación impactaron de manera significativa (alto) en productos o servicios; el elemento “Aumenta la capacidad de disposición sobre la producción o servicio”, 40 Pymes afirmaron que la innovación ayudó significativamente a la mejora del acceso al producto o servicio. En cuanto al efecto: “La reducción de los costos laborales por unidad de producción”, sólo 17 de las 100 Pymes contestaron que la innovación



impactó significativamente en la reducción de los costos laborales y, finalmente, respecto a “Materiales y energía reducidos por unidad de producción”, sólo 18 Pymes afirmaron haber notado un cambio significativo en la reducción de energía por unidad de producción. Aquí notamos que el efecto de la innovación en los procesos no ha sido importante.

Gráfica 5  
EFECTO DE LA INNOVACIÓN EN LOS PROCESOS



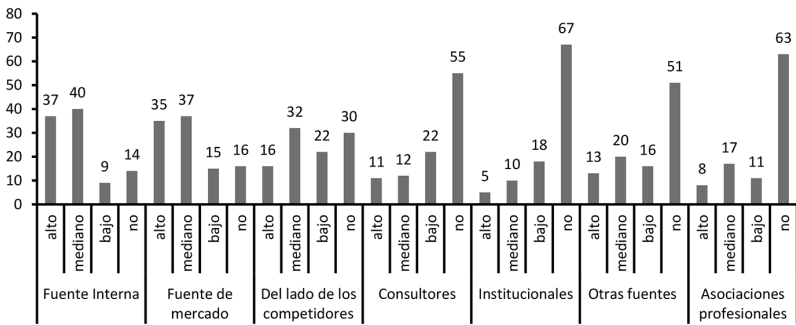
Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

#### 4.4. Fuentes de información y cooperación para las actividades de innovación

Las actividades de innovación tecnológica se originan de varias fuentes. En este trabajo, consideraremos siete (ver gráfica 6). Según los entrevistados, 37 instituciones afirman que la idea de innovación nace de manera representativa dentro de la empresa (fuente interna). Por otro lado, 35 aseveran que la idea de desarrollar significativamente una innovación tecnológica parte de los proveedores y clientes (fuente de mercado). Del lado de los competidores, como la tercera fuente, solamente 16 empresas admiten haberla utilizado de manera significativa. El porcentaje es bajo por la cuarta fuente que representan los consultores. Solamente 11 empresas afirman haber necesitado el apoyo de laboratorios comerciales. De todas las fuentes mencionadas, menos de 50% aseguró haber necesitado cada una.

Gráfica 6

FUENTES DE INFORMACIÓN Y COOPERACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN



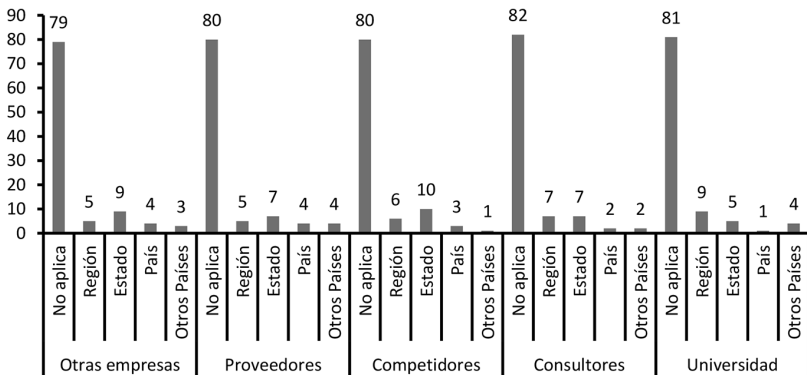
Fuente: elaboración propia, con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

Observando las gráficas notamos que las instituciones, otras fuentes y las asociaciones profesionales son poco utilizadas por los entrevistados como medio de información para las actividades de innovación.

Los resultados muestran que sólo 18 empresas cooperaron con alguna institución para desarrollar las actividades de innovación tecnológica. En la Gráfica 7 observamos que las Pymes de la región XI Texcoco no cooperaron mucho con otras instituciones; por lo que podemos concluir que las pocas cooperaciones se desarrollaron dentro del Estado de México y sus alrededores.

Gráfica 7

TIPO DE SOCIO

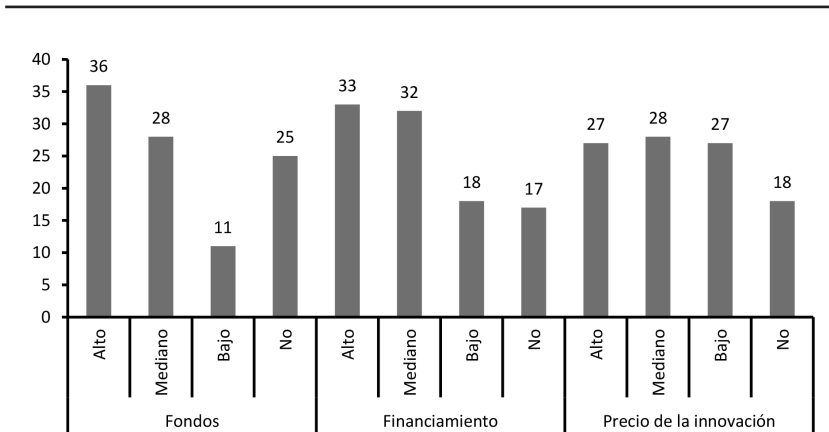


Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

#### 4.5. Factores de obstáculo a las actividades de innovación

Las actividades de innovación en ocasiones no se llevan a cabo debido a factores de costo (Gráfica 8), como falta de fondo, falta de financiamiento y precio de la innovación; al respecto, los resultados muestran que el elemento importante para desarrollar la innovación tecnológica es la falta de financiamiento (32%), seguido por el precio de la innovación (31%) y finalmente la falta de fondo (9%). La mayoría de empresarios desconocen la existencia de programas de gobierno o apoyos para desarrollar actividades de innovación, lo que explica este resultado.

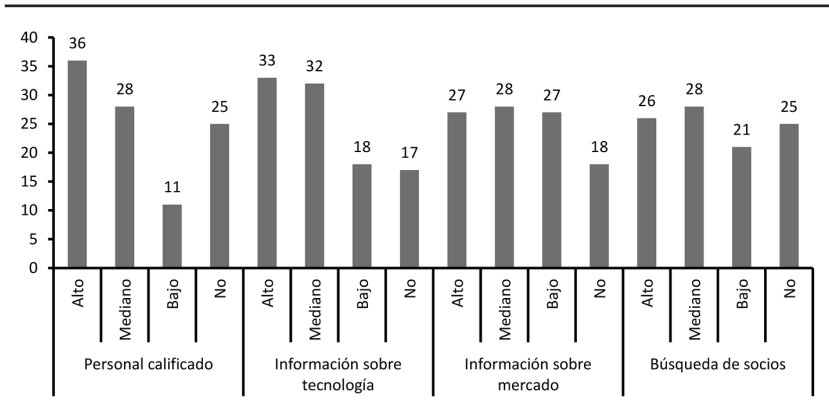
Gráfica 8  
FACTORES DE COSTO



Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

Por otra parte, los factores de conocimiento: personal calificado, información sobre la tecnología, información sobre el mercado y búsqueda de socios muestran resultados mejores que el factor anterior (ver gráfica 9). Por ello, el personal calificado es el primer obstáculo para el desarrollo de las actividades de innovación (36%), seguido por la información sobre la tecnología (33%), información sobre el mercado (27%) y, finalmente, la búsqueda de socios (26%). Los niveles de estudio de muchos empresarios no supera la primera y los hijos que van, o fueron, a la escuela no siempre cumplen las expectativas en el desarrollo del negocio familiar.

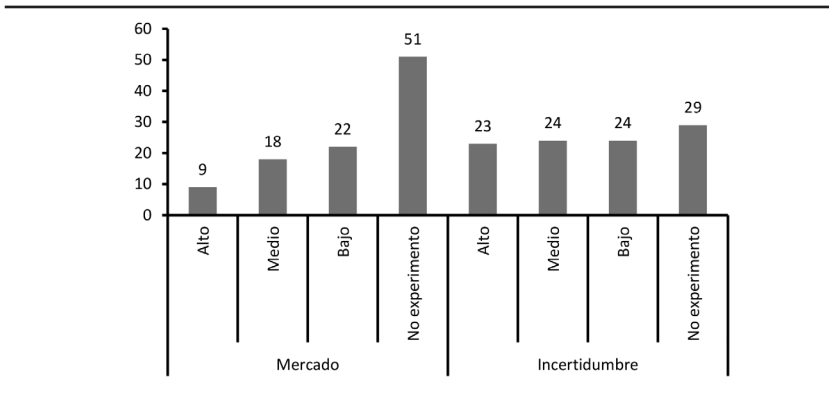
Gráfica 9  
FACTORES DE CONOCIMIENTO



Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

Los factores de mercado se expresan como: mercado dominado por empresas establecidas e incertidumbre de demanda de bienes; los resultados muestran que sólo nueve Pymes afirmaron que el dominio del mercado por ciertas empresas es un obstáculo de las actividades de innovación, mientras que 23 declararon que es determinante la incertidumbre de la demanda de bienes innovados (ver gráfica 10). La falta de un estudio de mercado por parte de los empresarios aumenta la incertidumbre para innovar productos.

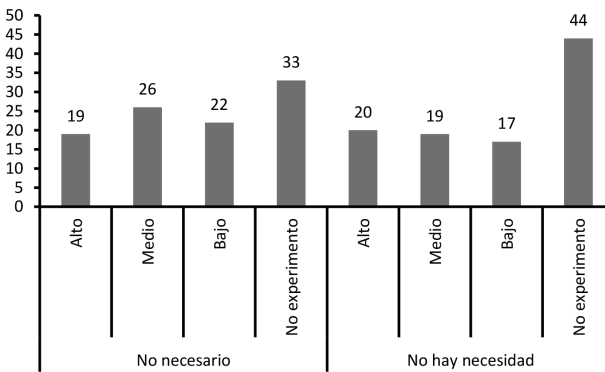
Gráfica 10  
FACTORES DE MERCADO



Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

Las razones de no innovar, especificados por las variables: “No es necesario innovar” y “No hay necesidad” por la falta de demanda, muestran que solamente 19 Pymes consideran que no es necesario debido a las mejoras anteriores; otras 20 afirman que no hay necesidad debido a la falta de demanda (ver gráfica 11). Muchos empresarios en esta zona han heredado negocios de sus padres y continúan con ellos, la clientela se mantiene y se produce el mismo producto, por eso la demanda de innovación no es importante.

Gráfica 11  
RAZONES PARA NO INNOVAR

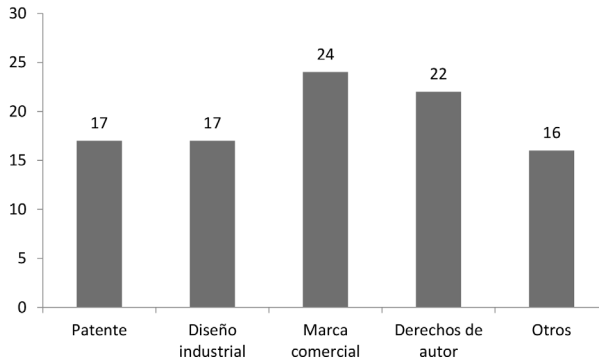


Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*

#### 4.6. Derechos de propiedad intelectual

Los derechos de propiedad intelectual están representados por patente, diseño, marca, derechos de autor y logotipo, elementos que constituyen el último bloque del cuestionario. Los gerentes y dueños de negocios encuestados mencionan que registraron una marca comercial (24), y posteriormente los derechos de autor de algún bien o servicio y proceso (22). De la misma manera, afirmaron haber registrado una patente y un diseño industrial (17), para finalmente un logotipo (16). Ver gráfica 12.

Gráfica 12  
TIPOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL



Fuente: elaboración propia con base en los resultados obtenidos de la encuesta *Innovación empresarial, 2014*.

## CONCLUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue construir una herramienta para la medición del nivel de innovación tecnológica de las Pymes de la Región XI Texcoco. De las 100 Pymes seleccionadas, 97 fueron pequeñas y 7 medianas empresas, siendo el sector terciario el más representado. Los resultados muestran que la mitad de ellas han experimentado actividades de innovación en productos y servicios, desarrollados en sus propios negocios. Las innovaciones afectaron positivamente el nivel de las ventas, aunque aún falta mucho para hacer, debido a que muchas empresas muestreadas no han concretado sus proyectos de innovación. Los entrevistados afirmaron que el mayor efecto observado fue la mejora en la calidad de sus productos y/o servicios innovados.

Como el caso de la innovación en productos, 50% de las Pymes afirmaron haber realizado innovación en los procesos, principalmente fueron desarrolladas dentro de sus empresas. El efecto no ha sido importante en las ventas, como el caso anterior debido a que la mayoría de los proyectos de innovación en los procesos sigue en curso.

Las principales fuentes de información para la realización de los proyectos de innovación tecnológica fueron: la propia empresa, los proveedores, los clientes y los competidores. Pocos socios de las

empresas que integraron la muestra cooperaron en estas actividades, principalmente dentro del Estado de México y sus alrededores.

Los factores que obstaculizaron las actividades de innovación tecnológica en la zona fueron, esencialmente, los ligados al financiamiento, al mercado y al conocimiento; es decir, la falta de fondos, de información sobre el mercado y de personal calificado, corrobora los resultados de los estudios, de Araiza y Velarde (2007), Araiza, Díaz y De la Garza (2007), quienes identificaron como problemas principales de la PYME los relativos a la situación financiera, innovación, mercado y profesionalización del factor humano, en un estudio comparativo realizado en Coahuila, Aguascalientes y Veracruz (Biachi *et al.*, 2010).

Finalmente, respecto a los derechos de propiedad intelectual, el registro de una marca fue el más empleado entre 2010 y 2014, seguido de los derechos de autor.

Este estudio constituye una herramienta para las empresas entrevistadas, que les permitirá comprender el concepto de innovación y su importancia en la competitividad de las empresas. Del mismo modo, los entrevistados la consideraron que posee un nivel de tecnicidad un poco elevado y otorgaron sugerencias para su adecuación y mejoramiento para su aplicación en estudios futuros.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aghion, Philippe y Peter Howitt (1992), “A Model of Growth through Creative Destruction”. *Econometric Society*, vol. 60(2), pp. 323-51.
- Araiza, Z. y E. Velarde (2007), “Acciones prioritarias por sectores externos para el desarrollo de las Micros, Pequeñas y Medianas Empresas del Estado de Coahuila y comparativo con otros estados de la República”, VII Congreso del Colegio de Postgraduados en Administración de la República Mexicana, A.C., Toluca, México.
- Araiza, Z; M. Díaz y E. De la Garza (2007), “Problemática de las Micros, Pequeñas y Medianas Empresas del Estado de Coahuila”, XI Congreso Internacional de la Academia de Ciencias Administrativas A.C. (ACACIA), Guadalajara, México.
- Aranda Gutiérrez, H.; M. L. de la Fuente Martínez y M. N. Becerra Reza (2010), “Propuesta Metodológica para Evaluar la Gestión de la Innovación

- Tecnológica (GIT) en pequeñas y medianas empresas (Pymes)”, *Mexicana de Agronegocios*, vol. XIV, núm. 26, pp. 226-238, Sociedad Mexicana de Administración Agropecuaria A.C.
- Barro, Robert (1990), “Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth”, *Journal of Political Economy*, vol. 98, 11, pp. 103-125
- Biachi Góngora, Gabriel y Guijarro, Madrid (2010), “El apoyo a la innovación de la Pyme en México. Un estudio exploratorio”, *Investigación y Ciencias*, núm. 47, (21-30), Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Chiatchoua, Cesaire y Yolanda Castañeda (2015). “Influencia de los MIPyMES en la generación de empleos en la region XI de Texcoco, Estado de México (2000-2010)”, *Quivera*, Vol. 17 (2). pp. 55-71.
- Corona Treviño, Leonel (1997), *Pequeña y medianas empresas: del diagnóstico a las políticas*. Miguel Ángel Porrúa–UNAM, México.
- Corona Treviño, Leonel (1997), *Cien empresas innovadoras en México*, Miguel Ángel Porrúa–UNAM, México.
- Creswell, John (2005), *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*, Person Education, 2a ed.
- Dahl, Darren y Page Moreau (2002), “The Influence and Value of Analogical Thinking during New Product Ideation”, *Journal of Marketing Research*, 39 (1), pp. 47-61.
- Díaz de Rada, Vidal (2002), *Tipos de encuestas y diseños de investigación*, *Colección Ciencias Sociales*, 13; España: Universidad Pública de Navarra.
- Dickson, Pat Henry y Mark Weaver (2011), “Institutional Readiness and Small to Medium-Sized Enterprise Alliance Formation”, *Journal of Small Business Management*, 49, pp. 126-148.
- EOI (Escuela de Negocios) (2001), “Diagnóstico de las capacidades de innovación de las Pymes de Andalucía y su incidencia en el empleo”, <[http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:20192/componente20191.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:20192/componente20191.pdf)>
- Fagerberg, Jan (1988), “International Competitiveness”, *The Economic Journal*, 98: 355-374.
- Grossman, Gene y Elhanan Helpman (1991), “*Innovation and Growth in the Global Economy*”, Cambridge: MIT Press, chapters 1-5.
- Hausman, Angela (2005), “Innovativeness among Small Businesses: Theory and Propositions for Future Research”, *Industrial Marketing Management*, 34 (8), pp.773-782.
- Hernández Sampieri, R.; C. Fernández y P. Baptista (2006), *Metodología de la investigación*, México: McGraw Hill, 4ª ed.
- Kotey, Bernice y Cathleen Folker (2007), “Employee Training in SMEs: Effect of Size and Firm Type-Family and Nonfamily”, *Journal of Small Business Management*, 45(2), pp. 214-238.
- Laforet, Sylvie (2008), “Size, Strategic, and Market Orientation Effects on Innovation”, *Journal of Business Research*, 61, pp. 753-764.



- Lucas, Robert (1988), "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, núm. 22.
- Morales Sevilla, José Ángel, Jesús Lavín Verastegui y Maritza Álvarez (2012), "Las capacidades innovativas de las Pymes en el Noreste de México: factores determinantes para la innovación productiva", Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Moreno Moya, M., J.L. Munuera y D. García (2011), "La innovación en las Pymes españolas: un estudio exploratorio", *ICE*, núm. 860.
- Openbasque (2011), "Escenario: Innovación abierta centrada en el usuario", proyecto financiado por el departamento de Industria, Innovación, Comercio y Turismo del gobierno Vasco, <[www.openbasque.net](http://www.openbasque.net)>
- Oslo (2005). *Manual de Oslo*. 3Ed, París.
- O'regan, Nicholas y Abby Ghobadian (2006), "Perceptions of Generic Strategies of Small and Medium Sized Engineering and Electronics Manufacturers in the UK: The Applicability of the Miles and Snow typology", *Journal of Manufacturing Technology Management*, vol. 17 (5), pp. 603-620.
- Plan de desarrollo (2011-2017), "Región V Ecatepec", Programa Regional.
- Plan de Desarrollo (2011-2017), Región XI de Texcoco, Programa Regional. COPLADEM, disponible en [www.edomexico.gob.mx](http://www.edomexico.gob.mx).
- Romer, Paul (1986), "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, vol. 94.
- Romer, Paul (1990): "Endogenous Technical Change", *Journal of Political Economy*, vol. 98.
- Rosenbusch, Nina; Jan Brinckmann y Andreas Bausch (2011), "Is Innovation Always Beneficial? A Meta-analysis of the Relationship between Innovation and Performance in SMEs", *Journal of Business Venturing*, 26(4), pp. 441-457.
- Rothwell, Roy y Mark Dodgson (1994), "Innovation and size of firm" en Rothwell y Dodgson (ed.), *The handbook of industrial innovation*, Londres.
- Sánchez González, Ignacio (2007), "La innovación competitiva en las Pymes. Adminístrate Hoy", *Creatividad para tu Negocio*. Año XIII, 156, pp. 22-25.
- Sánchez González, Ignacio (2007), "Innovación: ventaja competitiva en las PYMES" PYMEAH, UNAM, MÉXICO, <[www.casia-creaciones.mx/ifi-le/Pyme%202007/Abril%20156/Pyme156p22-25.PDF](http://www.casia-creaciones.mx/ifi-le/Pyme%202007/Abril%20156/Pyme156p22-25.PDF)>
- Schumpeter, Joseph (2009), "Desempeño de la Innovación en México". <[http://www.conacyt.mx/Avisos/Docs/14931Estudio\\_SOBRE\\_Innovacion\\_Tecnologica.pdf](http://www.conacyt.mx/Avisos/Docs/14931Estudio_SOBRE_Innovacion_Tecnologica.pdf)>
- SE (Secretaría de Economía) (2005), "Importancia de las Pymes en México", México, DF.
- Sethi, Rajesh, Daniel Smith y Whan Park (2001), "Cross Functional Teams, Creativity and the Innovativeness of New Consumer Products", *Journal of Marketing Research*, 38 (1), pp. 73-86.

- Srinivasan, Raji; Lilian Gary y Rangaswamy Arving (2002), "Technological Opportunism and Radical Technology Adoption: An Application to e-business", *Journal of Marketing*, 66 (3), pp.47-61.
- Terziovski, Milé (2010), "Research Notes and Commentaries Innovation Practice and its Performance Implications in Small and Medium Enterprises (SMES) in the Manufacturing Sector: A Resource-based View", *Strategic Management Journal*, 31, pp. 892-902.
- Tether, Bruce (1988), "Small and large firms: sources of unequal innovations?", *Research Policy*, Vol. 27(7), pp. 725-745.
- Von Hippel, Eric (2005), *Democratizing innovation*, Cambridge, MIT Press.
- Vossen, Robert (1998), "Relative Strengths and Weaknesses of Small Firms in Innovation", *International Small Business Journal*, 16 (3), pp. 88-94.