

La innovación y las principales variables que influyen en el desarrollo de Pymes en el estado de Hidalgo

Magda Gabriela Sánchez Trujillo • Ventura Rodríguez Lugo



**La innovación y las principales variables que
influyen en el desarrollo de Pymes en el estado de
Hidalgo**

Escuela Superior de Actopan



CONSEJO
EDITORIAL

La publicación de este libro se financió con recursos del proyecto Conacyt 1309 Propuesta de un modelo de innovación basado en la economía nacional del conocimiento. Convocatoria 2015 Atención a problemas nacionales Conacyt.

La innovación y las principales variables que influyen en el desarrollo de Pymes en el estado de Hidalgo

Magda Gabriela Sánchez Trujillo
Ventura Rodríguez Lugo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO

Pachuca de Soto, Hidalgo, México

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Octavio Castillo Acosta
Rector

Julio César Leines Medécigo
Secretario General

Marco Antonio Alfaro Morales
Coordinador de la División de Extensión de la Cultura

Daniel Alberto Sánchez Cabrera
Director del Instituto de Ciencias Económico Administrativas

Fondo Editorial

Asael Ortiz Lazcano
Director de Ediciones y Publicaciones

Joselito Medina Marín
Subdirector de Ediciones y Publicaciones

Primera edición electrónica: 2023

D.R. © UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Abasolo 600, Col. Centro, Pachuca de Soto, Hidalgo, México, C.P. 42000
Dirección electrónica: editor@uaeh.edu.mx

El contenido y el tratamiento de los trabajos que componen este libro son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el punto de vista de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

ISBN: 978-607-482-806-1

Esta obra está autorizada bajo la licencia internacional Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada (by-nc-nd) No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para ver una copia de la licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.



Hecho en México/*Printed in México*

Contenido

Prólogo	7
Introducción	9
Capítulo 1. Rasgos de la innovación en Pymes de base tecnológica en México	13
1.1. Introducción	13
1.2. Empresas de base tecnológica	15
1.3. Contexto de las Pymes en América Latina y países desarrollados	15
1.4. Metodología	18
1.5. Resultados	18
1.5.1. Financiamiento	19
1.5.2. Fuerza laboral	19
1.5.3. Mayores obstáculos	21
1.5.4. Infraestructura	21
1.5.5. Innovación y tecnología	22
1.5.6. Efectividad empresarial	22
1.6. Discusión	23
1.7. Conclusión	24
Referencias	25
Capítulo 2. Desarrollo tecnológico de Pymes: Motor de crecimiento económico e innovación	27
2.1. Introducción	27
2.2. El comportamiento organizacional en desarrollo tecnológico e innovación en Pymes, región Tula-Tepeji	30
2.3. Condiciones, desarrollo tecnológico e innovación en Pymes	31
2.4. Contexto de la innovación empresarial	32
2.5. Conclusión	32
Referencias	34
Capítulo 3. Estudio de la estructura tecnológica para la innovación en Pymes de la Cuenca de México	35
3.1. Introducción	36
3.2. La innovación y el desarrollo en el contexto local	36
3.3. Pymes y desarrollo regional	37
3.4. Estructura tecnológica y organizacional	37
3.5. La administración en el contexto de la innovación	38

3.6. Producción, desarrollo tecnológico y mercado	39
3.7. Servicios universitarios	39
3.8. Metodología	40
3.9. Resultados y discusión	41
3.9.1. Administración	41
3.9.2. Mercado	42
3.9.3. Finanzas	43
3.9.4. Producción	44
3.9.5. Desarrollo tecnológico	46
3.9.6. Recursos humanos	51
3.9.7. Servicios universitarios	53
3.10. Conclusión	55
Referencias	56
Capítulo 4. Modelo de competitividad e innovación	59
4.1. Introducción	59
4.1.1. El papel que juegan las principales variables en el comportamiento de las Pymes en la innovación	59
4.2. Modelo de competitividad	62
4.3. Condiciones internas de la gestión del conocimiento que favorecen la innovación en las empresas	65
4.4. Metodología	67
4.5. Análisis de resultados	
4.6. Propuesta de modelo de gestión del conocimiento	71
4.7. Conclusión	73
Referencias	75

Prólogo

La sociedad moderna requiere de elementos que permitan establecer la importancia y el impacto de las principales variables que contribuyen al desarrollo social de nuestro país, y para ello es necesario implementar estrategias que contribuyan al incremento de la competitividad. Generar una mayor innovación es clave para este propósito, y este proceso implica impulsar la ciencia y, por ende, el desarrollo tecnológico.

En el Índice Global de Innovación 2018, México se encuentra en el lugar 55 de 131 naciones, y, según datos del Banco Mundial, nuestro país destinó en 2017 cerca del 0.58% de su PIB a ciencia y tecnología. Pese a ello, la UNAM señala que seguimos ocupando la posición 55 en competitividad, la 77 en desarrollo humano y la 79 en gasto empresarial en investigación y desarrollo. La ciencia y la tecnología son fundamentales para lograr mayor competitividad y productividad, y la innovación se convierte en una pieza clave en esta tarea.

El crecimiento socioeconómico de un país está basado en la distribución de la riqueza entre la población y en el incremento de los niveles de bienestar de esta. Para alcanzarlo entre otros aspectos es necesario incrementar la competitividad, la cual permite evaluar el conjunto de factores necesarios para fomentar el crecimiento económico, la inversión y la generación de empleos. De los 37 países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México sigue ocupando las últimas posiciones en cobertura de educación superior (33-36) en 2016 y 2018 respectivamente y en la tasa de investigadores por cada 1000 habitantes (3/1000).

En este sentido, México requiere disponer en el mediano plazo de un número amplio de profesionales capacitados en ciencia y tecnología, a la par de los países desarrollados; de esta manera, en el largo plazo se podría generar una cultura científica y tecnológica que, desde la infancia, impulse la creación de nuevos conocimientos y su aplicabilidad para resolver los problemas de las generaciones futuras.

A lo largo de los últimos treinta años, México ha renunciado a la posibilidad del desarrollo. La ciencia, la tecnología y la innovación representan una oportunidad para que México alcance mejores niveles de bienestar, reduzca la pobreza, mejore los niveles educativos de la población y, en paralelo, impulse la productividad y la eficiencia industrial, todo lo cual le permitiría competir en la llamada era del conocimiento.

De ahí que sea preciso reconocer que actualmente no se dispone de forma óptima de la ciencia y la tecnología como herramientas para el desarrollo científico y económico. Contar con estas permitiría aprovechar los conocimientos y la experiencia adquiridos por países desarrollados a lo largo de su historia.

Introducción

Como consecuencia de las diversas actividades que se llevan a cabo en la sociedad moderna, ha surgido la necesidad de una mayor interacción entre las instituciones que desarrollan investigación y tecnología y los sectores productivo y social, de tal forma que esta sinergia genere un valor agregado tal que contribuya a mejorar el nivel de vida de la población y poner al alcance de la sociedad múltiples avances científicos y tecnológicos a través de la articulación entre la innovación, la transferencia tecnológica, el desarrollo y los servicios tecnológicos. Todo ello habrá de favorecer el desarrollo de modelos de crecimiento que contribuyan al impulso de la economía del conocimiento.

La innovación es considerada una actividad transversal y estratégica de la educación superior que permite la interacción con los sectores productivo y social, al identificar y dar respuesta a las necesidades y requerimientos del entorno, a través de las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura.

Por lo anterior, la principal estrategia orientada a impulsar la transferencia de tecnología, resultado de la investigación básica y aplicada, consiste en incrementar la participación de las instituciones de educación superior para continuar con el impulso a la práctica laboral, el espíritu emprendedor de los estudiantes, la formación de calidad, la inserción de egresados en el mercado laboral, la prestación de servicios de alta especialización y el desarrollo de nuevos diseños, productos, procesos y servicios.

Resulta claro que la innovación siempre ha sido una base fundamental de la sociedad, en especial tras el surgimiento de la sociedad del conocimiento, en la cual la creación y la difusión de las ideas nuevas trazan el futuro de las empresas y su permanencia competitiva en el mercado.

La innovación se ha establecido también como una necesidad estratégica dentro de las instituciones de educación superior, por lo que es necesario generar modelos que coadyuven al fortalecimiento de acciones y mecanismos que permitan una mejor vinculación empresa-sociedad y que promuevan la innovación continua, para conservar e incrementar la fuerza económica de las regiones y el país.

La investigación, la innovación y la competitividad productiva conllevan las siguientes ventajas:

- Apoyos de los gobiernos federal y estatal, y capacidad de los propios empresarios para llevar a cabo los estudios necesarios.
- Desarrollo sistemático de proyectos de mejora continua en las empresas a nivel estatal y regional.
- Capacidad para realizar autogestión de proyectos y promoción de servicios, así como para generar la publicidad adecuada y necesaria para que se conozcan la oferta de los servicios y el desarrollo de proyectos de acuerdo a cada necesidad específica.
- Facilidad de interacción e interconexión con todas las áreas de la instancia generadora de conocimiento.
- Ampliar la infraestructura para realizar las operaciones necesarias con los diferentes laboratorios de las entidades generadoras de conocimiento del estado.

- Capacidad para utilizar y aprovechar los recursos humanos de las diferentes escuelas e institutos de las entidades generadoras de conocimiento.
- Experiencia en la atención y solución de problemas en el sector productivo.
- Experiencia en la vinculación con los sectores productivo, público y privado.
- Generación de empleos vía *outsourcing*¹ por cada proyecto.
- Impulso a la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Además, se requiere orientar cambios estructurales de organización, de técnicas administrativas de vanguardia y giros estratégicos, de tal forma que los resultados se vean reflejados en la conservación y la ampliación de mercados, tanto domésticos como del exterior. Ello produciría disminución de costos de producción, operación y en materiales, una mayor aceptación en el mercado, ahorro de energía, y disminución de cuellos de botella y del efecto contaminante en el medio ambiente.

Es posible crear productos y servicios innovadores orientados a las demandas local, regional, nacional e internacional, impulsados de forma estructurada por una cultura innovadora, cuyo impacto estará reflejado en una mejor comercialización de los productos y servicios de las pequeñas y medianas empresas (Pymes), lo que contribuirá al aumento de la competitividad de estas y de las grandes empresas, tanto locales como de la región.

En este sentido, el tema que orientó la presente obra fue la innovación y las principales variables que influyen en el desarrollo de Pymes en el estado de Hidalgo.

Resulta importante destacar que el tema es complejo e incierto dadas las condiciones económicas, de tecnología, mercado y competencia, que hacen más difícil el desarrollo tanto de las Pymes como de la innovación.

Para enfrentar esta realidad multifactorial se requieren estrategias diversas, adecuadas a las condiciones y la situación de cada empresa y a cada contexto, por lo que las materias que este libro abarca son diversas y están enmarcadas en el objeto de estudio (la innovación y las Pymes).

Ante la complejidad que se ha mencionado, se presenta en primer término el panorama de América Latina y los países desarrollados, así como un estudio a nivel nacional bajo la idea de mejorar los diversos aspectos de las Pymes hidalguenses, con el objetivo de desplegar innovación.

De lo anterior se desprende la importancia del crecimiento económico, el cual comprende no solo aspectos de capital y técnicos, sino también la necesidad de integrar productividad y desempeño innovador. Para ello, inicialmente se explora el panorama nacional en torno a aspectos de innovación, identificados mediante un diagnóstico que muestra la metodología que se empleó para intentar entender el reto que enfrenta este sector en Pymes de la región Tula-Tepeji en Hidalgo. Sobre todo, se trata de exponer el argumento económico para la innovación.

Después se dirige la atención hacia la estructura tecnológica como herramienta que facilita y mejora procesos productivos, por lo que se muestra un estudio realizado en Pymes de la región de la Cuenca de México en el estado de Hidalgo.

Finalmente, cualquiera que sea la estrategia bajo la cual sea posible gestionar e introducir innovación en Pymes, se requiere del apoyo de un modelo que guíe a las empresas y los actores involucrados.

¹ Neologismo inglés que implica un proceso económico-empresarial en el que una sociedad mercantil transfiere los recursos y las responsabilidades referentes al cumplimiento de ciertas tareas a una sociedad externa.

Teniendo en cuenta que la innovación abarca más temas de los que se presentan en esta obra, se considera que los estudios que este libro incluye son una muestra del entramado mundo del desarrollo tecnológico y la innovación.

CAPÍTULO 1

RASGOS DE LA INNOVACIÓN EN PYMES DE BASE TECNOLÓGICA EN MÉXICO

Resumen

En el presente trabajo se identifican los determinantes de la innovación en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) de base tecnológica en México. Para ello, se utilizó la base de datos del Banco Mundial (2010), cuya información fue producto de una encuesta empresarial realizada en México por este mismo organismo la cual fue contestada por los dueños de los negocios o sus directivos. Dicha encuesta incluyó: características de las empresas, participación de género, acceso a la financiación, ventas anuales, costos de los insumos/mano de obra, composición del personal, infraestructura, delincuencia, utilización de la capacidad del suelo y permisos, relaciones gubernamental-empresariales, fuerza de trabajo, innovación y tecnología, y medidas de rendimiento. Uno de los principales hallazgos consistió en haber encontrado que para lograr aumentos sostenidos de la productividad de las Pymes que permitan reducir las diferencias con las grandes empresas, se requiere incrementar la productividad mediante investigación y el desarrollo tecnológico en procesos y productos.

Palabras clave: Pyme, productividad, I+D.

Abstract

The objective of this work is to identify the determinants of innovation in technology-based small and medium-sized enterprises (SMEs) in Mexico. The World Bank database (2010) was used; a business survey in Mexico, which was answered by enterprise owners or managers, included: characteristics of enterprises, gender participation, access to financing, annual sales, costs of inputs/labor, composition of staff, infrastructure, crime, land capacity utilization and permits, government-business relations, workforce, innovation and technology, and performance measures. One of our main findings pointed that in order to achieve sustained increases in productivity of SMEs to reduce differences with large companies, is required the increase of productivity through research and technological development in processes and products.

Keywords: SMEs, productivity, R&D.

1.1. Introducción

Numerosos trabajos han abordado la teoría del desarrollo económico fundamentada en los procesos de innovación y transferencia tecnológica. La propuesta de Schumpeter plantea que no obstante que la innovación es el elemento fundamental que explica el desarrollo económico, este no se da de forma natural, sino que es promovido activamente por un empresario innovador. Es decir, estos empresarios son precursores en la innovación, la gestión y la organización en las compañías, el desarrollo de nuevos productos, la aplicación de nuevos procesos y la introducción a nuevos mercados. Por su parte, la empresa de base tecnológica es

aquella que integra “el proceso de innovación radical en sí mismo” (Schumpeter, 1978, p. 84), es decir, una organización enfocada a la innovación que opera de forma sistemática mediante el uso de conocimiento tecnológico.

En este sentido, las empresas han de gestionar estrategias de innovación bajo las cuales vayan más allá de los límites internos de su organización y en las que la cooperación con profesionales externos pasa a tener un papel fundamental, lo que implica combinar el conocimiento interno con el conocimiento externo para sacar adelante los proyectos de estrategia y de innovación y desarrollo (I+D). Bajo este contexto, universidades y centros de investigación requieren promover nuevas perspectivas y soluciones a las entidades para hacer eficiente la concurrencia colectiva que surge de la colaboración de diversos agentes económicos. Esto hoy se denomina sociedad del conocimiento.

Las empresas de base tecnológica (EBT), en palabras de Butchart (1987), son organizaciones orientadas al diseño, la mejora y la manufactura innovadores; aunque no existe un consenso de su definición, el común denominador es la fabricación de bienes y servicios mediante la aplicación de tecnologías y conocimientos.

La denominación de EBT engloba múltiples interpretaciones. Esta es una de las principales dificultades al aproximarse en el estudio de este tema. Por ejemplo, según su origen, se llama *spin off* universitarias a las EBT que se conforman dentro de las incubadoras de negocios de las universidades o centros de investigación para transferir tecnología a la sociedad. Se trata de empresas que cuentan con la participación de miembros de la comunidad universitaria con la finalidad de valorar el conocimiento científico y tecnológico de la institución y explotar comercialmente resultados de investigación, alcanzando beneficios económicos y socialmente responsables.

Por su parte, las *start ups* son empresas de nueva creación que surgen en el entorno productivo para convertir el conocimiento tecnológico generado por profesionales en nuevos productos, procesos o servicios aptos para su introducción y explotación en el mercado. Establecen su actividad en el uso intensivo del conocimiento científico y tecnológico y cuentan con una alta capacidad innovadora. Normalmente cuentan con un departamento de I+D.

Sin embargo, el desarrollo tecnológico de la industria nacional es limitado, especialmente cuando se evalúa a través del número de patentes concedidas en México a nacionales. Según datos de Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI, 2018), el porcentaje fue del 3.18% de las 9,629 patentes concedidas en ese año. Además, hay un escaso desempeño tecnológico de la industria nacional en áreas muy especializadas del conocimiento, tales como la química, los materiales y las tecnologías de información.

A nivel internacional, los países que tienen más desarrollo tecnológico son: Alemania, con la empresa Siemens; Reino Unido, con Vodafone; Corea del Sur, con Samsung Electronics; Estados Unidos, con empresas como Google, Intel, General Electric, Apple, Oracle, AT&T, IBM, Microsoft, Cisco Systems y Boeing; China, con China Mobile; Japón, con Hitachi, Nippon Telegraph & Tel; España, con Telefónica; Taiwán, con Hon Hai Precision; y México, con América Móvil (Forbes staff, 2018).

Las EBT que operan en México representan un segmento escaso dentro del universo de Pymes. Resulta imposible operar o crear sin tecnología ni gestión en este sector de la economía. El mayor obstáculo es originado por el escaso personal científico y técnico que permita la generación de tecnología propia y la explotación de su propiedad intelectual (Osuna-Pérez, 2016).

Por lo anterior, este trabajo plantea como objetivo identificar los determinantes de la innovación en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) de base tecnológica en México.

1.2. Empresas de base tecnológica

Para Fariñas y López (2006), la creación de EBT presenta grandes ventajas económicas y sociales debido a su potencial para lograr altas tasas de crecimiento en un plazo relativamente corto, generar artículos innovadores y crear empleos de alta calidad, además de su orientación para generar productos con un mayor valor agregado y mejores tasas de ganancia.

Simón (2003) menciona siete elementos que definen a una EBT:

1. Son flexibles, lo que les permite hacer modificaciones y adaptaciones en sus productos y procesos.
2. La filosofía organizacional es la base de sus innovaciones.
3. Su productividad para atender la demanda del mercado es óptima.
4. Se adaptan a modificaciones rápidas en la producción como consecuencia de la especialización del capital humano, por lo que su producción es variada en volumen y diversidad de productos.
5. Las EBT tienen estrecha relación con universidades y centros de investigación, lo que las hace más dinámicas.
6. Diversifican y multiplican su oferta en el mercado, por lo que su alcance es más amplio.
7. Trabajan integradas en redes, por lo que enfrentan de forma ágil los cambios propios de la globalización.

En México, la literatura señala que los sectores productivos con mayor capacidad tecnológica son aquellos que basan sus actividades en la especialización, los cuales se caracterizan por tener un mayor nivel de capacitación del capital humano, no obstante que sus actividades de investigación sean muy bajas.

El análisis del segmento de Pymes resulta complejo al ser intensamente heterogéneo y, dado que estas representan la mayor parte de la planta industrial nacional, la situación de sus capacidades tecnológicas enmarca el nivel del reto al que se enfrenta el país para crecer de manera sostenida.

1.3. Contexto de las Pymes en América Latina y países desarrollados

Se ha señalado que la mayor parte de las pequeñas y medianas empresas del sector industrial generan un bajo valor agregado por persona ocupada. Estos bajos niveles de valor agregado limitan la expansión sostenida de la capacidad productiva ya que su aporte es importante en términos de empleo, menos en términos de producción y muy poco relevante en las exportaciones de este segmento industrial a pesar de que representa el 99% de las empresas de América Latina.

Los criterios para clasificar a la pequeña y mediana empresa son diferentes en cada país. En México, de manera usual se ha utilizado el número de trabajadores como guía para estratificar los establecimientos por tamaño y, como criterios complementarios, el total de ventas anuales, los ingresos y/o los activos fijos. La Secretaría de Economía propone una estratificación a partir de los siguientes criterios (Tabla 1.1).

Tabla 1.1. Clasificación de empresas según número de empleados.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Pequeña	de 11 a 50	de 11 a 30	de 11 a 50
Mediana	de 51 a 250	de 31 a 100	de 51 a 100

Fuente. Secretaría de Economía (2016).

Al interior de cada país, la diferencia de productividad entre Pymes y grandes empresas es mucho mayor en comparación con las que se registra en los países desarrollados (ver Tablas 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 1.6).

Tabla 1.2. Cantidad de empresas según tamaño.

País	Pequeñas	Medianas	Grandes
Argentina	16.1%	1.9%	0.4%
Brasil	12.1	1.4	1.0
Chile	7.8	1.2	0.6
Colombia	5.5	1.0	0.3
Ecuador	3.8	0.6	0.2
México	3.6	0.8	0.2
Perú	1.5	0.34	0.02
Uruguay	13.4	3.1	0.6
Alemania	14.1	2.4	0.5
España	6.5	0.8	0.1
Francia	5.9	0.9	0.2
Italia	5.0	0.5	0.1

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017).

Las microempresas representan en promedio el 90% de las empresas; las pequeñas, el 8%; las medianas, el 1.8%; las grandes empresas, el 0.94%.

Tabla 1.3. Empleo según tamaño de empresas.

País	Pequeñas	Medianas	Grandes
Argentina	19.1%	19.9%	48.5%
Brasil	21.6	12.2	47.4
Chile	24.0	14.0	37.0
Colombia	17.5	12.8	19.1
Ecuador	17.01	14.0	25.0
México	23.8	9.1	21.5
Uruguay	20.8	21.0	34.1
Alemania	21.7	20.0	40.0
España	25.0	15.0	22.0
Francia	20.0	16.0	40.0
Italia	22.0	12.0	19.0

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017).

Las empresas que empleos más generan son las grandes, ubicadas en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay, en América Latina, así como en Alemania y Francia, en Europa.

En términos de competitividad, las empresas que sobresalen son aquellas que generan diferenciación en sus bienes servicios, concentrándose en ser únicas. La Tabla 1.4 muestra el valor agregado que generan en función de su tamaño.

Tabla 1.4. Valor agregado según tamaño de empresas.

País	Pequeñas	Medianas	Grandes
Argentina	10.7	14.2	70.4
Brasil	8.3	13.2	74.6
Chile	8.6	8.2	80.2
México	13.0	7.7	73.4
Alemania	18.0	20.0	46.0
España	23.0	18.0	32.0
Francia	19.0	15.0	44.0
Italia	24.0	16.0	29.0

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017).

Existen diversas maneras de generar valor en una organización, ya sea por medio del diseño, elaboración, *marketing*, de sus recursos humanos, o de la atención al cliente, entre otras. En este aspecto, las grandes empresas se destacan con respecto de las Pymes.

Tabla 1.5. América Latina: participación según tamaño de empresa.

	Pequeñas	Medianas	Grandes
Empleo	17	14	39
PIB	10	11	71
Exportaciones	1.8	6.4	9.6

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017).

Tabla 1.6. Productividad relativa según tamaño de empresas.

País	Medianas	Grandes
Argentina	47	100
Brasil	40	100
Chile	46	100
México	42	100
Perú	50	100
Alemania	83	100
España	35	100
Francia	50	100
Italia	62	100

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2017).

El predominio en América Latina de pequeñas empresas es un freno al crecimiento de la productividad y de los empleos de calidad. El 80% de la fuerza laboral trabaja en sectores por debajo del promedio de productividad de la región y solo el 20% de la fuerza laboral trabaja en sectores sobre el promedio de productividad, lo cual se traduce de manera directa en desigualdades en los mercados de trabajo.

Los empleos en sectores de alta productividad son muy reducidos y los empleos en sectores de baja productividad con salarios más bajos, peores condiciones laborales y menor acceso a protección social corresponden a una proporción mayoritaria de la fuerza laboral. Esto afecta el funcionamiento de las economías en conjunto, limita la articulación productiva y refuerza la desigualdad en los ingresos.

1.4. Metodología

Para realizar un análisis de las características del contexto nacional de Pymes de base tecnológica, se utilizó la base de datos del Banco Mundial (2010).¹ El organismo obtuvo información mediante una encuesta empresarial realizada en México, la cual fue contestada por los dueños de los negocios o directivos. Dicha encuesta contempla: características de las empresas, participación de género, acceso a la financiación, ventas anuales, costos de los insumos/mano de obra, composición del personal, infraestructura, delincuencia, utilización de la capacidad del suelo y permisos, relaciones gubernamental-empresariales, fuerza de trabajo, innovación y tecnología, y medidas de rendimiento.

En estos estudios normalmente se aplican de 1,200 a 1,800 entrevistas en países cuya economía es grande,² 360 en economías medianas y 150 para las más pequeñas. En México se aplicaron 360. El muestreo fue aleatorio estratificado: todas las unidades de la población se agregan en grupos homogéneos, con el fin de obtener mayor precisión en las estimaciones.

Más del 90% de las preguntas están orientadas a determinar las características del entorno empresarial de un país. El resto pretende evaluar las opiniones de los encuestados sobre cuáles son los obstáculos para el crecimiento firme y el rendimiento. El modo de recogida de datos es mediante entrevistas personales; fueron contempladas empresas manufactureras consideradas pequeñas y medianas según su número de empleados.

1.5. Resultados

El análisis descriptivo de los datos en la Tabla 1.7 permitió identificar la titularidad de las empresas de acuerdo a su tamaño, su antigüedad, su participación en cuanto a propiedad extranjera y estatal, y el porcentaje de las que cuentan con certificaciones internacionales.

Tabla 1.7. Características de la empresa.

Tamaño	Titularidad nacional (%)	Antigüedad de la empresa (años)	Empresas con 10% propiedad extranjera (%)	Empresas con 10% propiedad estatal (%)	Empresas con certificación internacional (%)
Pequeña	99	18.2	0.1	0.1	19.1
Mediana	88.5	18.8	15.4	0.1	34.6

Fuente. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2010).

1 Últimos datos disponibles,

2 Criterio utilizado por Banco Mundial.

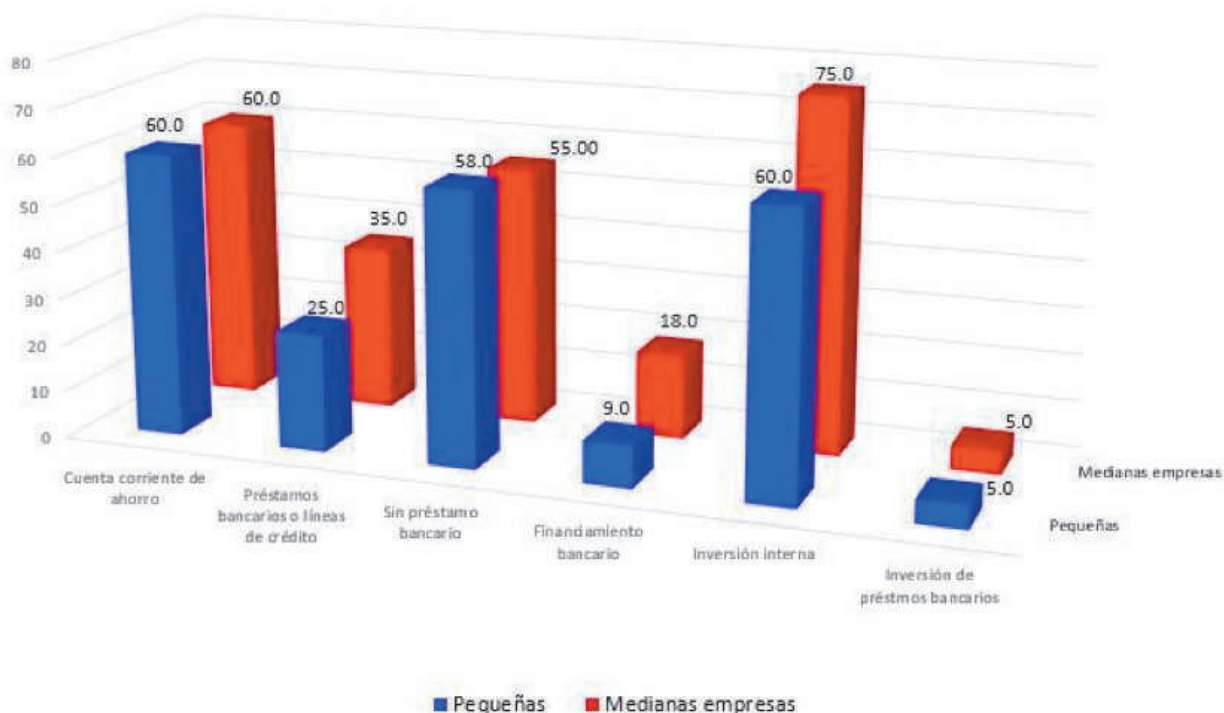
A continuación, se presentan los resultados según tamaño de la empresa.

1.5.1. Financiamiento

a. Pequeña empresa. Los resultados que se muestran en la Figura 1.1 reflejan que el 60% de las pequeñas empresas disponen de una cuenta de ahorro, Se aprecia una independencia de préstamos ya que las inversiones que realizan son financiadas internamente en un 60%, mientras que solo el 25% solicita línea de crédito y la inversión financiada por los bancos alcanza escasamente al 5% de ellas.

b. Mediana empresa. A partir de los resultados, se observa que las empresas medianas financian sus inversiones de forma interna en un 75% y solo el 55% de ellas solicita crédito bancario. El 5% de ellas cuenta con autonomía para financiar sus actividades mediante créditos bancarios.

Figura 1.1 Financiamiento. Elaboración propia con datos de Banco Mundial.



1.5.2. Fuerza laboral

a. Pequeñas empresas. La Figura 1.2 muestra que el 42% ofrece capacitación formal, por lo que más del 50% de sus trabajadores están capacitados en diferentes áreas; sin embargo, se observa una baja tendencia de contar con trabajadores permanentes (5%), y de los trabajadores calificados (30%), solo un 3% es capacitado en producción. El 25% de las empresas identifican la capacitación como una prioridad para generar mejores productos.

b. *Medianas empresas.* El 50% de las medianas empresas consideran sustancial la capacitación de la fuerza laboral para hacer más eficiente su labor. Cuentan con 40% de trabajadores permanentes y se ofrece preparación formal a un 55% de ellos, lo que representa que el 65% del personal está preparado, aunque solo el 15% se capacita en producción.

Figura 1.2. Fuerza laboral. Elaboración propia con datos de Banco Mundial.

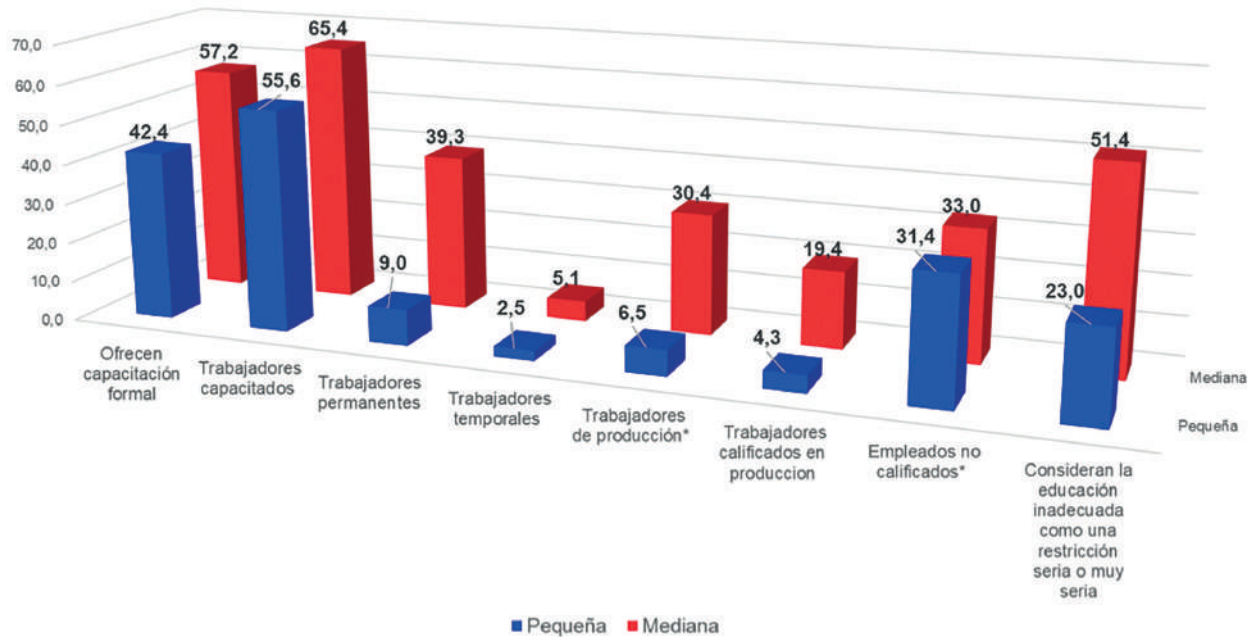
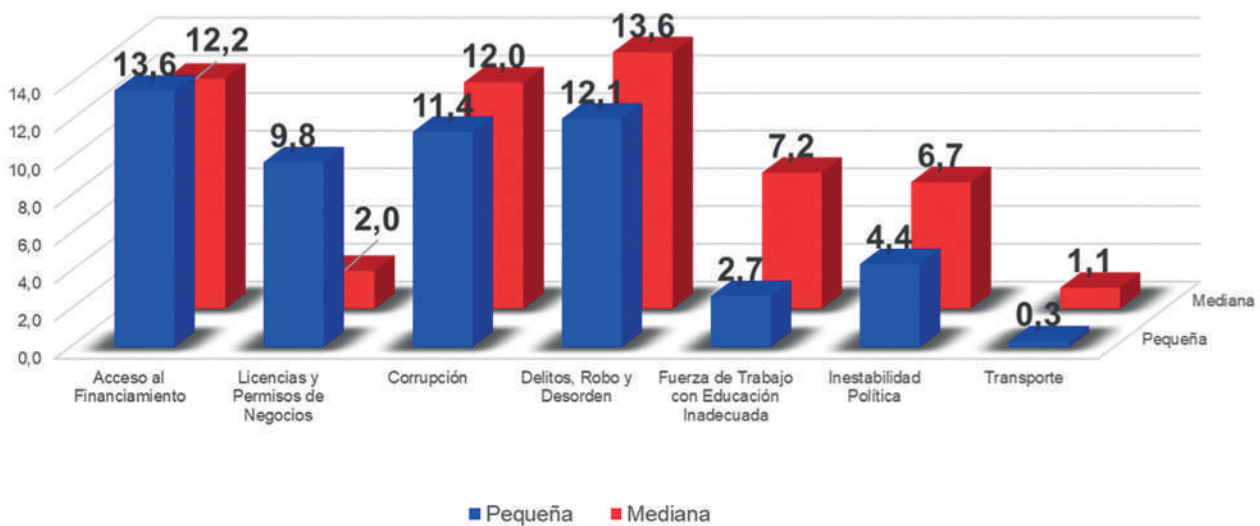


Figura 1.3. Mayores obstáculos. Elaboración propia con datos de Banco Mundial.



1.5.3. Mayores obstáculos

a. *Pequeñas empresas.* En este tema, en la Figura 1.3 se presentan los principales obstáculos identificados en estas empresas: acceso al financiamiento (13%), delitos por robo y desorden (12%), corrupción (11%) y obtención de licencias y permisos (10%). Solo el 4% de ellas considera que la inestabilidad política no les afecta y el 1% que el transporte resulta ser un elemento que no detiene sus operaciones; asimismo, el 2.5% indica que la fuerza de trabajo calificada es una limitante.

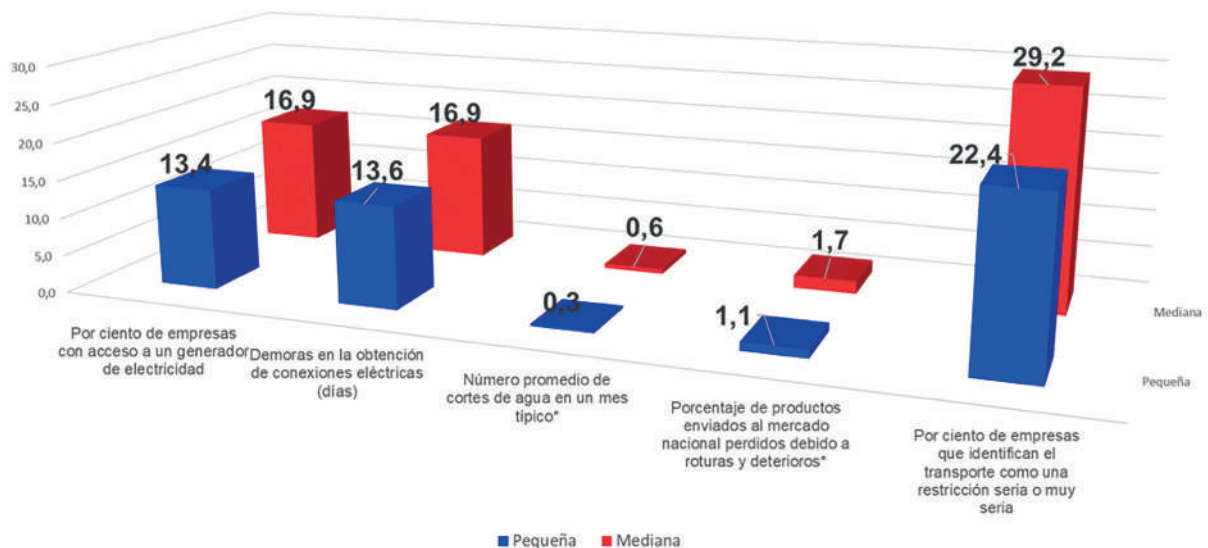
b. *Medianas empresas.* Por su parte, la mediana empresa tiene menos dificultades de acceso a financiamiento (12%), así como para obtener licencias (2%) y transporte (1.5%). Sin embargo, las tienen con los delitos, el robo y el desorden, por un lado, y con la corrupción, por otro, con un 13.6% y 12%, respectivamente, como se observa en la Figura 1.3.

1.5.4. Infraestructura

a. *Pequeñas empresas.* En la Figura 1.4 se presentan los resultados del apartado Infraestructura, en el cual se considera acceso a energía eléctrica, suministro de agua y transporte. 14% de las empresas cuentan con su propio generador de electricidad y tienen demoras en la obtención de conexiones externas. El suministro de agua es regular: solo un 0.5% presenta cortes del líquido. Por su parte, el 25% menciona al transporte como una restricción importante y solo el 2% tiene detalles de roturas y deterioros de sus productos enviados al mercado.

b. *Medianas empresas.* Para estas empresas, el transporte resulta ser el apartado que identifican como mayor restricción en sus actividades logísticas (0.3 y 1.1.), seguido del acceso a un generador de electricidad y las demoras de conexión eléctrica (17%). Al igual que las pequeñas empresas, el suministro de agua y el daño de productos durante su traslado al mercado refieren un porcentaje bajo: 1% y 3%, respectivamente.

Figura 1.4. Infraestructura. Elaboración propia con datos de Banco Mundial.

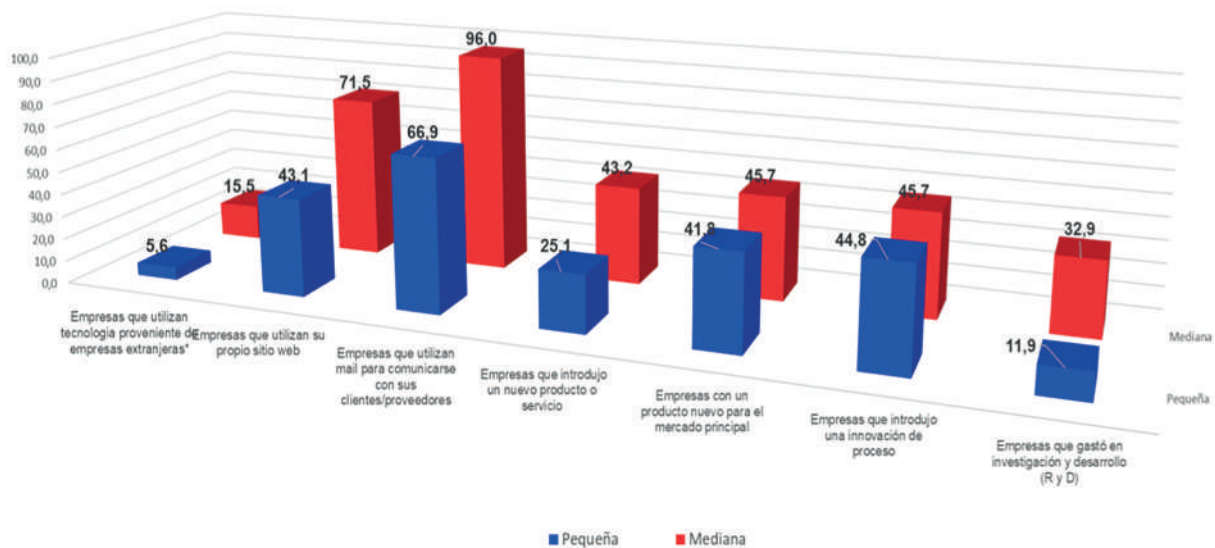


1.5.5. Innovación y tecnología

a. *Pequeñas empresas.* En lo que se refiere a innovación y tecnología (Figura 1.5), el 5% de las empresas asegura utilizar tecnología extranjera; en tanto, el gasto en I+D es de 10%; resulta paradójico que con este bajo porcentaje el 42% de las empresas implanten innovación a sus procesos y el 40% introduzca nuevos productos al mercado. 65% de los encuestados utiliza el internet, y el 40% cuenta con su propio sitio *web*.

b. *Medianas empresas.* De las medianas empresas, el 18% utiliza tecnología proveniente del extranjero, el 30% invierte en I+D y el 40% introduce nuevos productos, de los cuales el 43% va al mercado principal. El 90% mantiene comunicación vía correo electrónico con sus clientes y proveedores, y el 70% cuenta con su propio sitio *web*.

Figura 1.5. Innovación y tecnología. Elaboración propia con datos de Banco Mundial.

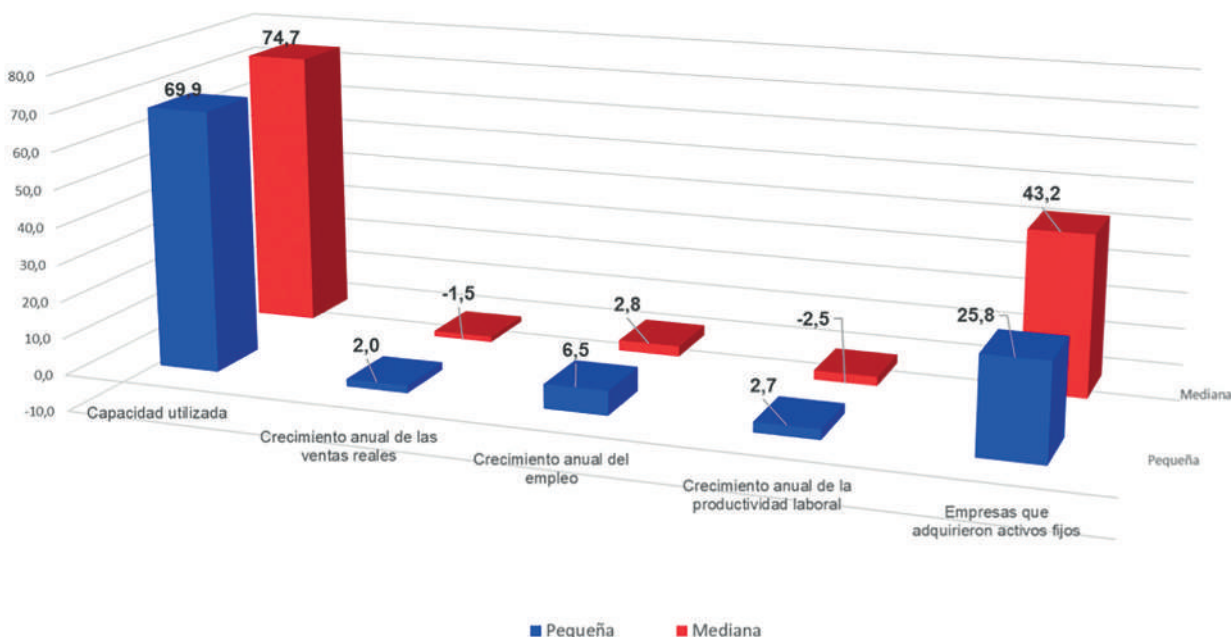


1.5.6. Efectividad empresarial

a. *Pequeñas empresas.* En este rubro, la efectividad empresarial considera la capacidad instalada, el crecimiento anual en ventas, la generación de empleo, la productividad laboral y la adquisición de activos fijos. El 70% de las empresas incorporadas en la encuesta aprovecha su capacidad instalada de planta; sin embargo, el crecimiento de sus ventas anuales no supera el 1%, por lo que el crecimiento anual de generación de empleo es del 5%, y su productividad laboral representa 2%; además, solo el 25% adquirieron activos fijos, como se ilustra en la Figura 1.6.

b. *Medianas empresas.* El 75% utilizan capacidad instalada y el 40% adquiere activos fijos en un; no obstante, las ventas anuales han disminuido en un 0.5%, el crecimiento anual de empleo es escasamente de 2% y su productividad representó -2%.

Figura 1.6. Efectividad empresarial. Elaboración propia con datos de Banco Mundial.



1.6. Discusión

La producción de las Pymes en México está orientada esencialmente hacia el mercado interno y su desempeño está fuertemente influenciado por las condiciones macroeconómicas, aunque los empresarios, de acuerdo con las encuestas, no lo consideran bien, por ignorancia, desconocimiento o desinterés. Pero lo que resulta evidente es que las situaciones de inestabilidad macroeconómica podrían afectar fuertemente tanto el nivel de producción como el empleo de las Pymes.

La mayor parte de las veces, el aspecto laboral y en específico la formación del capital humano es percibido únicamente como un costo para las empresas de menor tamaño y no como una fuente de ventaja competitiva y un requisito necesario para mejorar su productividad. Esto ocurre a pesar de que las condiciones de trabajo adecuadas constituyen un factor importante para mejorar la productividad, más allá de su importancia en términos de equidad, de inclusión y de derechos. Además, la mejora en el capital humano (nivel educativo, formación profesional, modelos de gestión y condiciones de trabajo) es una estrategia central para incrementar la productividad de las empresas más pequeñas, particularmente porque, por lo general, son inversiones menos costosas y suelen producir resultados rápidos.

Por otro lado, la relación que existe entre la estructura tecnológica y productiva de las empresas, la innovación y la especialización sectorial de los distintos intervalos de empresas es heterogénea. En este sentido, se puede considerar que el tamaño es un determinante de la innovación, como lo señala el estudio de Chudnovsky *et al.* (2005) realizado con 718 empresas argentinas, en el que se determinó que el tamaño de la empresa tiene un efecto positivo sobre la probabilidad de innovar en productos y en procesos, al tiempo que la adquisición de tecnología aumenta la probabilidad de innovar. Además, los resultados favorecen la hipótesis de que las competencias laborales tienen un impacto positivo y significativo en la probabilidad de diseñar y ejecutar actividades de innovación.

Podría decirse que para lograr aumentos sostenidos de la productividad de las Pymes que permitan reducir las diferencias con las grandes empresas se requiere incrementar la productividad mediante investigación y desarrollo tecnológicos en procesos y productos.

En la situación actual, el papel de las Pymes queda relegado a la provisión de empleo con bajos niveles de calidad, estabilidad y salarios. Esto garantiza cierto crecimiento de la ocupación en etapas de expansión macroeconómica, y al mismo tiempo condiciona las posibilidades de incrementos sostenidos y difundidos de la productividad. De esta manera, su estructura productiva determina notablemente las características y modalidades de inserción de las Pymes de base tecnológica en la economía, sus aportes potenciales y en definitiva el nivel global de productividad e innovación que se puede alcanzar.

Por lo tanto, para alcanzar un desarrollo sostenible es imperativo que las políticas de mercado de trabajo productivo y de innovación vayan de la mano, primero para reducir las brechas de trabajo decoroso en el sector de las Pymes, y después para promover un ecosistema empresarial que elimine barreras al crecimiento y la innovación de un segmento de empresas medianas. Ambos objetivos son indispensables para reducir la informalidad y promover la formalización.

1.7. Conclusión

Los resultados reflejan que los rasgos de las Pymes orientadas a la base tecnológica para desplegar innovación son: el tamaño, la inversión en tecnología externa o el diseño propio, el uso de tecnologías de comunicación e información, la inversión en formación del capital humano y las competencias laborales.

Autores como Murray (2008,) y Fong y Alarcón (2010) señalan que las EBT presentan grandes ventajas económicas y sociales debido a su potencial para lograr altas tasas de generación de conocimiento y crecimiento en un plazo relativamente corto, al elaborar artículos innovadores y crear empleos de alta calidad, y estar orientadas hacia generar productos con un mayor valor agregado y mejores tasas de ganancia. Estos resultados pueden ser de utilidad y tener implicaciones importantes para el desarrollo de políticas empresariales de tal forma que permitan a las autoridades gubernamentales desplegar estrategias para incrementar el nivel de empresas de base tecnológica e innovación.

Referencias

- Banco Mundial (2010). *Indicadores del Banco Mundial*. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2010/04/20/world-development-indicators-2010-opens-data-to-measure-progress>.
- Butchart, R. (1987). A New UK Definition of High Technology Industries. *Economic Review*, 400: 82-88.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2017). *Indicadores de Competitividad y Productividad, Revisión Analítica y Propuesta sobre su Utilización*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, División de Desarrollo Productivo y Empresarial.
- Chudnovsky, D., López, A., y Pupato, G. (2005). Innovation and Productivity in Developing Countries: A Study of Argentine Manufacturing Firms' Behavior (1992-2001). *Research Policy*, 35(2): 266-288. Doi: 10.1016/j.respol.2005.10.002.
- Fariñas, M. y López. (2006). Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: delimitación, evolución y características. *Economía industrial*, 363: 149-160.
- Fong, M., y Alarcón, A. (2010). Funcionamiento de empresas de base tecnológica: Obtención de recursos estratégicos en las juntas críticas. *Revista Internacional de Administración y Finanzas*, 3: 39.
- Forbes Staff (2018). Las 20 empresas tecnológicas más importantes del mundo, *Revista Forbes*. <https://www.forbes.com.mx/las-20-empresas-tecnologicas-mas-importantes-del-mundo/>.
- Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI) (2018). *IMPI en cifras*. <https://www.gob.mx/impi/documentos/instituto-mexicano-de-la-propiedad-industrial-en-cifras-impi-en-cifras>.
- Murray, G. (2008). Regulatory Environments and the Location Decision: Evidence from the Early Foreign Market Entries of New-Technology-Based Firms. *Journal of International Business Studies*, 39: 670.
- Osuna-Pérez, F. (2016). Los nuevos roles en entornos educativos extendidos en Red: La experiencia de diseño de un entorno virtual de aprendizaje en educación superior. *Revista de Docencia Universitaria*, 11(2): 353-372.
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desenvolvimiento económico* (5ª edición). México: Fondo de Cultura Económica.
- Secretaría de Economía (2016). *México emprende*. <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/pequena-empresa>.
- Simón, K. (2003). *Las empresas de base tecnológica: Motor de futuro en la economía del conocimiento*. Pamplona: CEIN/ANCES.

CAPÍTULO 2

DESARROLLO TECNOLÓGICO DE PYMES: MOTOR DE CRECIMIENTO ECONÓMICO E INNOVACIÓN

Resumen

La dinámica de desarrollo tecnológico es un elemento importante para entender su repercusión en el crecimiento económico. En este apartado se presentan cifras de actividad económica y de productividad que permiten visualizar una aproximación de las causas, factores y comportamiento económico y empresarial a nivel nacional, por estado y región, relativos al proceso de crecimiento y desarrollo económico de las 32 entidades federativas, además de otros factores como el contexto industrial, administrativo, mercado y sociodemográfico, que necesitan estar interactuando adecuadamente con el fin de impulsar la dinámica micro y macroeconómica.

Palabras clave: desarrollo tecnológico, Pymes, crecimiento económico.

Abstract

The dynamics of technological development is the basis for understanding its impact on economic growth. In this section, figures are presented in order to explain some of the causes, factors and behavior economic and business nationwide at the national level, by state and region in the development of organizational strategies in SMEs, as well as other factors such as socio-demographic industrial context, administrative, market and they need to be properly interacting in order to boost micro and macroeconomic dynamics

Keywords: technological development, SMEs, economic growth.

2.1. Introducción

Siguiendo la línea del capítulo precedente, se busca enlazar opiniones y reflexiones a fin de explicar algunas de las causas, factores y comportamiento de la dinámica de desarrollo tecnológico y su repercusión en el crecimiento económico.

Según los especialistas, el crecimiento económico resulta del incremento de ciertos indicadores, como la producción de bienes y servicios, el ahorro, la inversión, la comercialización interna y externa de bienes y servicios favorable, los recursos naturales y humanos, la infraestructura tecnológica, la innovación y la estabilidad social, por mencionar algunos; dicho crecimiento se mide en porcentaje de aumento del producto interno bruto real¹ (PIB), y se asocia a la productividad² (Loayza y Soto, 2002).

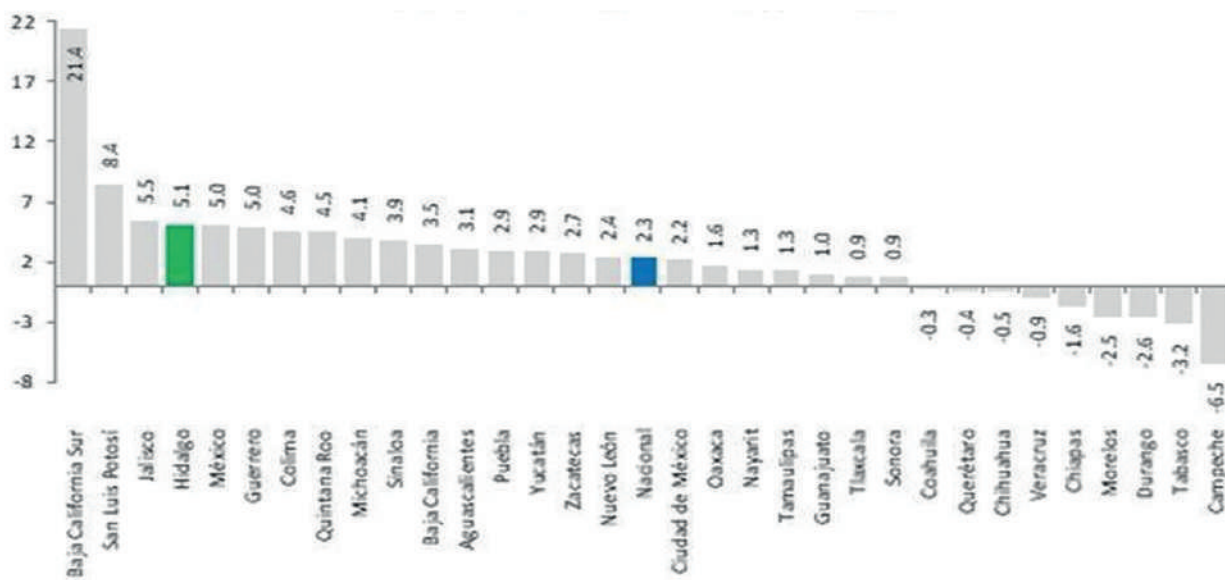
1 En macroeconomía, el producto interno bruto (PIB) es la producción de bienes y servicios finales producidos en un país a precios constantes, es decir, el PIB real elimina el cambio de los precios a lo largo de los años.

2 Para una empresa, una industria o un país, la productividad es un factor determinante en el crecimiento económico porque se refiere a la cantidad de productos obtenidos mediante un sistema productivo y los recursos empleados en su producción. En este

En México, de acuerdo con cifras del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi, 2018), el indicador de crecimiento económico se encuentra con tendencia a la baja, lo que indica que, a pesar del esfuerzo por mantener un ritmo sostenido, la economía se encuentra lejos de alcanzar sus metas de desarrollo.

A continuación se presenta el desempeño de los estados al tercer trimestre de 2017 comparado con el mismo trimestre del 2018; las calificaciones son de 0 a 100, siendo 100 la mayor contribución al desarrollo económico del país. Las cifras que presenta el Inegi se obtuvieron tras evaluar indicadores de crecimiento económico tales como generación de empleos, productividad, pobreza salarial, fomento a las exportaciones, Estado de derecho, informalidad, diversificación laboral, deuda pública y desigualdad, como se muestra en la Figura 2.1.

Figura 2.1. Variación anual de actividad económica por entidad: primer trimestre 2017-primer trimestre 2018 (Inegi, 2018).

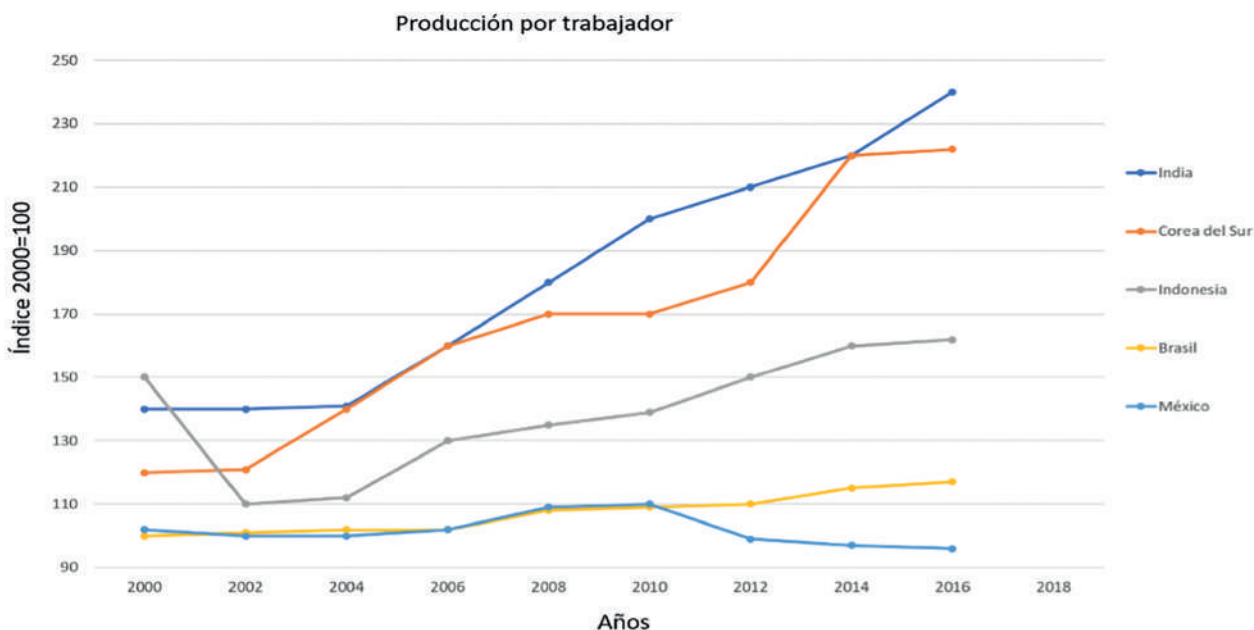


Los datos representan la heterogeneidad de la actividad económica en las entidades. Ante este contexto, la productividad enfrenta grandes retos para mejorar la eficiencia de la producción como resultado del avance científico. La Figura 2.2 muestra el crecimiento promedio, medido por la producción de cada trabajador, ante la interrogante de por qué algunos países han crecido y hoy son ricos mientras otros se mantienen pobres incluso y niveles cercanos a los de subsistencia.

Se observa que México no ha sido capaz de incrementar esta medida como otros países. El reto que se presenta es cómo optimizar en este caso los recursos (humanos y de capital) y hacer cambios no solo en el incremento de mano de obra, sino también en la calidad y especialidad de esta, buscando incrementar de la producción.

sentido, la productividad es un indicador de la eficiencia productiva.

Figura 2.2. Evolución de la productividad 2000-2018. Análisis de 2018.



Por otra parte, North y Thomas (1973) abordan la teoría de desarrollo endógeno³ e incluyen dos variables: progreso técnico (el cual demanda capital humano, por ejemplo, nivel educativo) y cambio tecnológico (la innovación). Esto podría sugerir que en los países con mayor productividad las empresas contratan a trabajadores mejor calificados (incluido el director), por lo que se utilizan los recursos disponibles con mayor eficiencia.

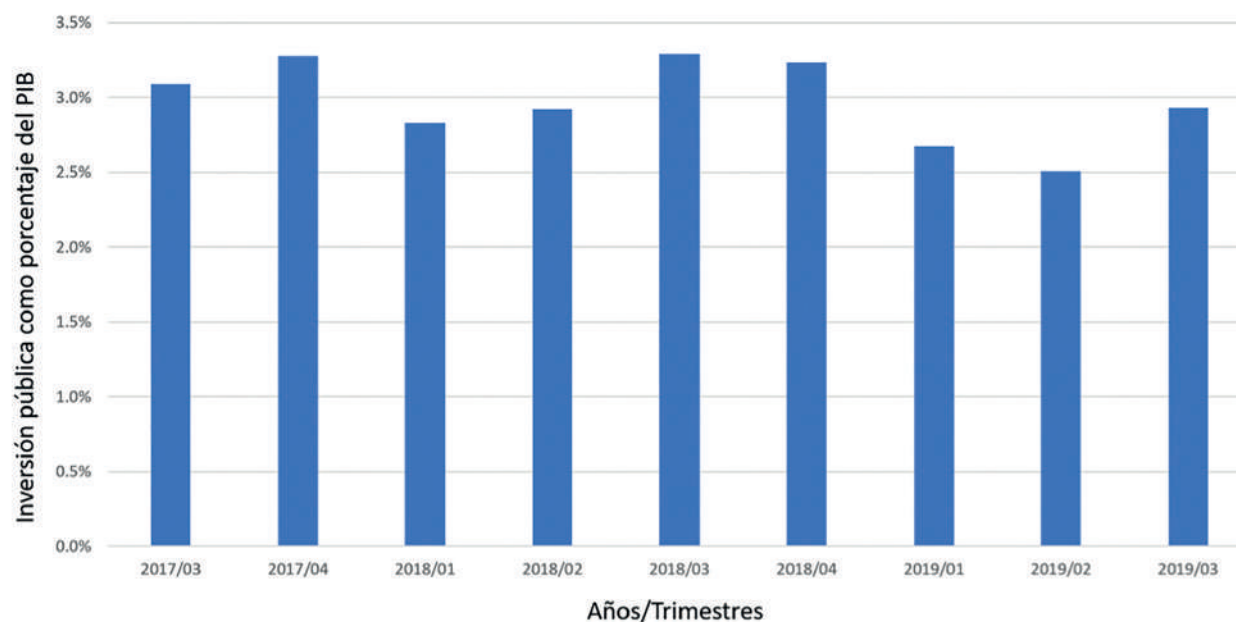
De acuerdo con Freeman (1988), el desarrollo tecnológico es un elemento importante para desencadenar el proceso de crecimiento y desarrollo económico; además, otros factores, como los contextos industrial, financiero, de mercado y sociodemográfico, necesitan estar interactuando adecuadamente. La tecnología en estas condiciones ofrece impulso a la innovación y apertura a la competencia, facilita la comunicación entre empresas y dentro de ellas, y proporciona mejores condiciones para la demanda de los consumidores.

Ahora bien, el Índice Global de Infraestructura⁴ 2018 sitúa a México en el lugar 65 de 144 países evaluados, lo que indica que los esfuerzos en inversión para incrementar la productividad son limitados, si se considera que Japón y China invierten 5.0% y 8.5% de su PIB, respectivamente (Figura 2.3).

3 La teoría del crecimiento endógeno sostiene que el crecimiento económico es el resultado de factores internos que contribuyen de forma significativa para potenciarlo. Entre dichos factores se encuentran el capital humano, la innovación y el conocimiento.

4 Por infraestructura se entiende el conjunto de cosas de las que depende la actividad económica, como las redes carreteras, ferroviarias y aéreas, así como a los servicios de comunicación.

Figura 2.3. Inversión en infraestructura como porcentaje del PIB en México. Banco de Información Económica del Inegi (2019).



Esta situación es consecuencia de la manera en que se ha destinado el gasto público durante la administración gubernamental. Es importante que el gasto público en cuanto a inversión física esté adecuadamente orientado y ejercido, ya que ello podría proveer de una infraestructura tal que permita llegar a mayores niveles de producción y productividad.

2.2. El comportamiento organizacional en desarrollo tecnológico e innovación en Pymes, región Tula-Tepeji

En el contexto global actual, las empresas cada vez requieren ser administradas para desempeñarse bien y alcanzar sus objetivos. Ello requiere un profundo conocimiento del comportamiento organizacional (CO), un campo de estudio orientado a entender cómo se desempeña el capital humano y que se adapta como plataforma para las operaciones y la toma de decisiones con el propósito de aplicar los resultados óptimos en sus operaciones para el mejoramiento de la eficiencia de una organización (Chiavenato, 2009).

En este punto, el efecto de la economía del conocimiento⁵ ha generado interés en los sectores económicos por posiciones competitivas al atender las demandas del mercado y proporcionar valor agregado a los bienes y servicios producidos (Reitzing, 2004). La competitividad de las empresas, entonces, requiere un uso inteligente de estrategias de gestión tecnológica para alterar de forma favorable sus procesos, productos y organización innovadora con periodicidad, para permanecer en el mercado (Comas *et al.*, 2016).

⁵ Economía del conocimiento. Un sistema donde el conocimiento es la verdadera esencia de la competitividad y motor de desarrollo a largo plazo (Flacso, 2006, p.7).

Por su parte, la tecnología ha transformado a la sociedad de forma profunda. El término se asocia a diversos aspectos que van desde la habilidad para crear bienes y servicios nuevos y mejorarlos, e incorporar procesos óptimos, hasta aplicar conocimiento que genere innovación. De ahí la relevancia de la tecnología para proporcionar bienes y servicios diferenciados.

Mediante el desarrollo tecnológico y la innovación se favorece el mejoramiento continuo, los cuales, de acuerdo con el estudio de Sánchez *et al.* (julio-diciembre 2016), se encuentran en las tecnologías de la administración, ya que constituyen el conjunto de ideas y conocimientos utilizados en planeación, recursos humanos, finanzas, mercado, clientes, calidad, producción, control, mercadotecnia del producto y gestión de la tecnología. Dado que el CO estudia la dinámica y la actividad de las organizaciones, el primer paso para conocer el comportamiento de una organización es analizar su entorno y su ambiente interno, es decir, su diseño y cultura organizacionales.

Esta problemática generalizada se puede sintetizar por el tipo de comportamiento empresarial y de alineación estratégica, ya que existe más interés en generar beneficios en el corto plazo que en optimizar los procesos internos y la gestión humana, lo que traería ventajas en el largo plazo; por tanto, se carece de personal altamente capacitado y su nivel de gestión de la innovación es reactivo en el mejor de los casos.

El enfoque de la producción es inconsistente, es decir, las unidades y equipos de trabajo comparten mejores prácticas, pero no existen normas estandarizadas en los procesos definidos para la gestión tecnológica o la innovación.

La práctica de las finanzas se decide desde perspectivas de contabilidad fiscal y no financiera; el rendimiento, la liquidez y los mecanismos de financiamiento se centran en resultados de corto plazo.

En el aspecto del mercado, los esfuerzos realizados no presentan evidencia de innovación, oferta comercial y labor de venta en un esfuerzo por posicionarse con mayor grado de competitividad.

La investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, por su parte, son limitados en estas Pymes para llevar a cabo procesos de innovación, y reconocen la necesidad de integrar estas actividades, de forma paulatina en su organización, por lo que se requiere apoyo para gestionar tecnología, capacitar oportunamente al personal y aplicar una operación administrativa propicia para desarrollar una cultura en innovación que las lleve a tener competitividad y productividad.

Los sectores químico y textil presentan mayor homogeneidad en su metodología de gestión que los sectores extractivo y manufacturero. El grado de énfasis de la producción y el desarrollo tecnológico requieren de mayor atención en procesos, infraestructura y orientación hacia la innovación.

Es preciso que los dirigentes acepten y adviertan la compleja realidad de la innovación, que se interesen por conocer y aprender de las experiencias de otras empresas (incluso las grandes) y las adapten a las características de sus propias prácticas y cultura. Chandler *et al.* (2000) coinciden en que, ante cambios en el ambiente competitivo del mercado, un CO encaminado a la innovación tiene como resultado un mejor desempeño, eficiencia de recursos y mejora en sus productos.

2.3. Condiciones, desarrollo tecnológico e innovación en Pymes

Retomando las condiciones de desarrollo tecnológico de los sectores comentados (manufactura, químico, textil, metal mecánico) en el apartado anterior, se considera que el carácter de una organización formal o

profesional⁶ es estable (y lo bastante múltiple para requerir procedimientos estandarizados que solo pueden ser aprendidos a través de la capacitación) cuando el trabajo operativo es realizado por trabajadores calificados que aplican procedimientos definidos.

Esto es un tanto paradójico ya que si esta forma de trabajo (capacidad) está muy regulada o automatizada, las capacidades de los trabajadores podrían destruir la autonomía profesional, lo que poco a poco obligaría a adoptar una forma de trabajo casi máquina, es decir, de una forma rutinaria, eficiente, exacta y predecible. Por otra parte, si la forma de trabajo es compleja, reduce la autonomía del personal, obligándolo a trabajar en equipos multidisciplinarios, lo que podría desarrollar una forma innovadora de organización. Un ejemplo de esto sería: el ingeniero utiliza un flexómetro y el administrador utiliza un lápiz, ambos deben ser inteligentes; los materiales son comunes y sencillos, pero les permiten desempeñarse de forma independiente, aunque las funciones que realicen con ellos pueden ser muy complejas. En este sentido, la innovación, depende de alcanzar coordinación entre el personal, es decir, la cooperación en lo individual aparejada a la integración de una acción colectiva para mejorar programas existentes en entornos variables, como los que se viven actualmente.

Las Pymes tienen una configuración más o menos formal con tendencia a la aplicación de programas estándares que han probado ser efectivos para ellas, pero pierden orientación en la innovación al momento de buscar soluciones a problemas nuevos. Por tanto, requieren aprovechar que su estructura es pequeña para alcanzar mayor flexibilidad y adaptación al cambio, de modo que puedan responder a las necesidades que surjan en sus organizaciones.

2.4. Contexto de la innovación empresarial

En este punto, el contexto de la innovación es aquel en el que, bajo condiciones fluctuantes, la organización debe enfrentarse con frecuencia a tecnologías o sistemas complejos.⁷ Es innegable que cualquier organización puede innovar, sin embargo, las Pymes diagnosticadas en la región Tula-Tepeji se podrían identificar como organizaciones máquina, las cuales están enfocadas al desempeño, no a resolver problemas; han sido estructuradas para perfeccionar programas estandarizados, no para inventar nuevos programas. Por su parte, una organización diversificada resuelve algunos de los problemas de inflexibilidad; sin embargo, esta solución es parcial ya que los resultados estandarizados a través del control no promueven la innovación.

En palabras de Toffler (1970), la innovación en su forma amplia requiere fusionar expertos en distintas disciplinas, mediante equipos ejecutores para el desarrollo de proyectos *ad hoc*, lo cual implica unir esfuerzos creativos para encontrar una solución original. Su rasgo principal es que el trabajo administrativo y operativo se mezcla en un solo esfuerzo hacia un mismo objetivo, lo que hace difícil distinguir la estructura de la organización, pues el núcleo operativo, los mandos medios y los directivos trabajan en conjunto por proyecto. Así, una organización innovadora es aquella donde prevalecen estas características; puede tratarse de una Pyme o hasta de una gran empresa.

2.5. Conclusión

La forma de operar de las organizaciones es heterogénea. Las empresas menos innovadoras poseen restricciones comunes que, de acuerdo a lo identificado en la literatura, se pueden resumir en: la escasa identificación de

6 Se entiende por organización profesional una organización regulada por un conjunto de procedimientos.

7 En un sistema complejo existen variables subyacentes cuyo desconocimiento impide analizar el sistema con precisión.

condiciones que ocurren en planta, el limitado ingreso a mercados más amplios y a la opinión de los clientes, y el horizonte de corto plazo donde se prefiere hacer recortes en costos y estrategias de adquisición en lugar de innovaciones en procesos, productos o estándares de calidad que a largo plazo resultan más productivas.

Las prácticas contables, enfocadas en el reporte fiscal más que en evaluar todos los costos unitarios, directos e indirectos en función de sus actividades y proyectos, impiden administrar la empresa en forma productiva, lo que conduce a omitir aspectos que transfieren innovación. La excesiva burocracia es otro aspecto que las afecta, ya que se dedica tiempo a acciones que provocan atrasos en cada proceso, alza en costos y riesgos, con lo cual se pierde la interactividad que requiere la innovación.

En suma, la innovación tiene lugar cuando los administradores de alto nivel se las arreglan para que el sistema de valores, su estructura, funcionamiento y tecnología, proyecten visiones a largo plazo y en sus planes contemplen una organización productiva y rentable que opere en un nivel óptimo.

Finalmente, a lo largo de la historia, el principio de evolución muestra que los países y empresas más productivos replazan a los menos productivos. La innovación es uno de los principales factores en que se fundamentan la competitividad internacional, el crecimiento económico, la productividad, el empleo de un país y el bienestar de la población (Coriey *et al.*, 2002).

Referencias

- Accenture, Analysis (2018). *Evolución de la productividad*. Accenture [ccenture.com/t00010101t000000__w__/mx-es/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/global/pdf/dualpub_23/accenture-estudio-productividad-innovacion.pdf](https://www.accenture.com/t00010101t000000__w__/mx-es/_acnmedia/accenture/conversion-assets/dotcom/documents/global/pdf/dualpub_23/accenture-estudio-productividad-innovacion.pdf).
- Chandler, G., Keller, C., y Lyon, D. (2000). Unraveling the determinants and consequences of an innovation-supportive organizational culture. *Entrepreneurship theory and practice*, otoño: 59-76.
- Chiavenato, I. (2009). *Comportamiento organizacional* (2ª edición). México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Comas, A. S., Rodado, D. N., y Eras, J. C. (2016). Marcos aplicados a la gestión de calidad – Una revisión sistemática de la literatura, *Revista Espacios*, 37(9): 20-25.
- Coriey, M., Michie, J., y Oughton, C. (2002). Technology, Growth and Employment. *International Review of Applied Economics*, 16(3): 265-276.
- Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso) (2006). *Panorama de investigación sobre economía del conocimiento en América Latina y el Caribe*. México: Flacso, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá.
- Freeman, C. (1988). *The Economics of Industrial Innovation*. Londres: Pinter.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2018). *Variación anual de la actividad económica*. México: Inegi.
- _____ (2019). *Banco de información económica del INEGI 2019*. <https://www.inegi.org.mx/app/indicadores/bie.html>
- Loayza, N., y Soto, R. (2002). *The Sources of Economic Growth: An Overview*. Chapter 1 in *Economic Growth: Sources, Trends, and Cycles, 2002*, vol. 6, pp 001-040 from Central Bank of Chile .
- North, D. C., y Thomas, R. P. (1973). *The Rise of the western world: A new economic history*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reitzing, M. (2004). Strategic Management of Intellectual Property. *Management Review*, 45(3) 35-40.
- Sánchez, M., Rodríguez, V., y García, M. (julio-diciembre 2016). Factores que contribuyen a la construcción del desarrollo tecnológico de pymes en Hidalgo. *Ciencias Administrativas. Teoría y Praxis*, 12(2): 246-266.
- Toffler, A. (1970). *El shock del futuro*. Barcelona: Plaza y Janés.

CAPÍTULO 3

ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA TECNOLÓGICA PARA LA INNOVACIÓN EN PYMES DE LA CUENCA DE MÉXICO

Resumen

El presente capítulo tiene como propósito identificar la estructura tecnológica de los sectores textil, química, manufacturera y metal-mecánico de la Cuenca de México en el estado de Hidalgo, México. Su enfoque es descriptivo. Fue identificada una serie de insumos que ayudan a conocer el potencial de competitividad que está detrás de las unidades productivas clasificadas dentro de la categoría de pequeñas y medianas empresas (Pymes).

Los resultados obtenidos permitieron reconocer oportunidades para implementar proyectos de desarrollo tecnológico e identificar la necesidad de especializar al personal de las empresas en temas de innovación tecnológica que les permitan generar y controlar sus patentes, así como dar a conocer una serie de hallazgos sobre el comportamiento organizacional interno y externo de las Pymes hidalguenses. De esta manera se contribuye a la generación de lineamientos clave, por un lado, para el proceso de toma de decisiones gerenciales y de diseño de políticas públicas nacionales y/o locales, y por otro, para la presentación de interrogantes que motiven el desarrollo de futuras investigaciones con un enfoque explicativo, relacionadas con la innovación del tejido productivo nacional.

Palabras clave: estructura tecnológica, innovación, Pymes.

Abstract

Around this study, based on a descriptive approach, there is a number of inputs that may help to know the potential of competitiveness behind the production units classified under the category of small and medium enterprises (SMEs).

The results allow us to recognize opportunities oriented to grow projects of technological development, as well as the need for specialized training for staff of companies in the areas of technological innovation that will let them generate and control their patents; these results also provide a series of findings on internal and external organizational behavior among Hidalgo's SMEs. Thus, this study hopes to contribute to the generation of key guidelines, on one hand for the managerial decision-making process and the design of national and /or local public policies, and on the other hand for the presentation of questions that motivate the development of future research with an explanatory approach, related to the innovation of the national productive fabric.

Keywords: technological structure, SMEs, innovation.

3.1. Introducción

En México, las pequeñas y medianas empresas (Pymes) constituyen el 96.8% del total del tejido empresarial (Inegi, 2010). Estas empresas enfrentan contextos de desventaja tecnológica ante competidores de Asia, y particularmente de China (Lewis, 2006).

De acuerdo con el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2018), México pierde competitividad ante otros países, principalmente por sus problemas estructurales y por un funcionamiento ineficiente de sus mercados nacionales. Aunado a lo anterior, los lineamientos en los ámbitos científico y tecnológico en la última década todavía no han logrado determinar una mejora en los niveles de competitividad nacional. Las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) deben reforzarse para mejorar dicha competitividad (Matias, 2010). Respecto a la innovación, esta puede presentarse de diferentes formas:

- a) Introducir nuevas tecnologías y conocimientos para mejorar los procesos y productos existentes.
- b) Crear nuevos bienes y servicios.
- c) Adquirir tecnologías y conocimientos externos para favorecer el desempeño económico de regiones y empresas.

Un estudio realizado por Sánchez *et al.* (julio-diciembre 2016) mostró que la innovación está limitada por la escasez de recursos económicos y financieros de las Pymes y, aunque ha existido impulso a actividades de los sectores productivos por parte de la administración pública, las empresas no encuentran suficientes incentivos para activar tales apoyos económicos, lo que ha originado un reducido financiamiento de inversiones, actividades de investigación y desarrollo de innovación en este tipo de empresas.

Este es un dato preocupante dado que la innovación resulta ser un mecanismo impulsor de las empresas de menor tamaño. Por ello se trató de analizar cómo se encuentra la estructura tecnológica para la innovación en Pymes de la región Cuenca de México en el estado de Hidalgo. Así, el método de estudio fue el análisis descriptivo y analítico de los sectores industriales de la Cuenca de México localizados en el estado de Hidalgo, específicamente entre Pymes de las ramas textil, química, extractiva y manufacturera, para determinar las características de su estructura tecnológica.

3.2. La innovación y el desarrollo en el contexto local

Hace cuatro décadas el punto focal de la innovación se apreciaba únicamente en la organización. Se asumía que la innovación respondía a factores internos en las organizaciones, su estructura y su formación traducidas al mercado. De grado en grado surgieron nuevos aportes teóricos que retomaron el rol fundamental del entorno geográfico, es decir, el ambiente externo en el que las empresas actúan. Han sido muchas las variedades teóricas que desde los años setenta del siglo XX han surgido al respecto y que postulan la existencia de claves externas. Entre estas teorías cabe destacar: las teorías del distrito industrial (Sforzi, 1999), de los sistemas productivos localizados (Benko y Lipiez, 2000) y las que focalizan el interés en la existencia de ventajas competitivas de los territorios (Porter, 1990), además de amplios estudios sobre sistemas nacionales y regionales de innovación (Lundvall y Johnson, 1994). Estas teorías conciben la innovación como un proceso integral en que participan diversos actores, como instituciones académicas, gubernamentales y plataformas que se involucran en él, desde la fase de producción del conocimiento hasta su aplicación.

Para Malerba (2002), un sistema de innovación y producción sectorial es un compendio de nuevos productos establecidos para usos específicos, donde un esquema de agentes tiene interacciones mercantiles y no mercantiles para la creación, producción y venta de esos productos. De modo que se pueden identificar como elementos básicos de un sistema los productos, los agentes (empresas, organizaciones no empresariales e individuos), los procesos de conocimiento y aprendizaje, las tecnologías básicas, los *inputs* y los vínculos, y los complementos de cooperación, es decir, mecanismos de interacción dentro y fuera de las empresas, procesos de competencia e instituciones.

Una alternativa importante en el análisis académico del papel de la innovación en la Pyme se refleja en los distintos campos de la economía. Así, mientras que los historiadores económicos reconocen el rol crucial de los cambios tecnológico e institucional en el desarrollo, los teóricos del crecimiento económico han tendido tradicionalmente a darle un papel secundario (Solow, 1956). En los años ochenta y noventa aparece la “nueva teoría” del crecimiento, que se centra más en la inversión —intangible—, como la educación o la I+D, en detrimento de los tradicionales capital y trabajo. En estos nuevos modelos se rompe la asunción tradicional de rendimientos constantes a escala, permitiendo que sean crecientes gracias a factores como la innovación (Romer, 1989; Grossman y Helpman, 1991).

3.3. Pymes y desarrollo regional

En una época en que las alianzas estratégicas son el marco de referencia para el intercambio de productos, es momento de que las Pymes mexicanas no solo sean el motor del mercado interno sino de que se conviertan en plataforma de desarrollo de nuestro país.

De acuerdo con datos de Secretaría de Economía (2018), en México las Pymes aportaron alrededor del 35.1% de la producción bruta total y generaron 72% de los empleos, lo que significa más de 18.5% de puestos laborales; no obstante, su potencial de crecimiento aún dista mucho de ser el óptimo. No es factible pensar que solo con mayores apoyos en general al sector, las Pymes se incorporarán de manera automática al desarrollo de las regiones y del país. Es necesario el impulso de una estrategia en la que los apoyos sean dirigidos a las empresas que tienen las características y capacidades para crecer, ampliar y diversificar sus mercados.

Este instrumento debe contar con un plan de acción y una política adecuada para que sea posible para las Pymes incorporarse a cadenas productivas, y generar desarrollo de calidad y competitividad, como proveedores globales de algún insumo intermedio. Lograrlo significaría que cada empresa siga un proceso natural de desarrollo y madurez que le permita atender los problemas naturales de permanencia en el mercado, con procesos paralelos como la sostenibilidad, la adquisición de capacidades y el desarrollo de una oferta de productos competitivos que le permita incorporarse a cadenas de producción nacionales y mundiales (Ruiz Durán, 1992).

3.4. Estructura tecnológica y organizacional

La capacidad tecnológica de un país es un elemento estratégico de su plataforma de competitividad. Una empresa, un país o un sector industrial tienen capacidad tecnológica (Antorsi y Ávalos, 1980) cuando pueden disponer y hacer uso adecuado de las tecnologías que requieren para desempeñarse de manera competitiva en el mercado, es decir, si están en condiciones de generar (inventar e innovar) y/o adoptar las innovaciones tecnológicas que les permiten realizar cada vez mejor sus actividades de producción. Se trata, entonces, de generar competitividad estructural y sistémica (Velázquez, 1995), lo que se traduce en una competitividad

orientada al ámbito internacional con base en un incremento de la productividad y de las remuneraciones con respaldo científico y tecnológico innovador.

En este sentido, los gobiernos juegan un papel importante en la alineación hacia factores estructuralmente relacionados con los fines y elementos organizativos de los sistemas educativo, económico, político de gobierno, a más del científico y tecnológico, que inciden directamente en la posibilidad de hacer efectivo el vínculo entre la ciencia-tecnología y la base productiva de una economía (Láscaris, 2002).

El sistema de innovación tecnológica de los países de reciente industrialización en Asia estuvo ligado a la subcontratación más que a modelos descentralizadores (Ruiz Durán, 1992). De esta manera, cuentan con una especialización flexible, útil para que las Pymes mantengan su competitividad internacional, reduciendo su tamaño y fomentando la subcontratación, para hacer frente a los cambios en la demanda, los cuales mantienen las grandes compañías para los procesos indivisibles que requieren de economías de escala, y relega los restantes a las Pymes.

En México, la política de ciencia y tecnología está enfocada a dar solución a problemas y necesidades específicas de la población a través del uso e incremento de la capacidad científica y tecnológica y de elevar calidad, competitividad e innovación. Sin embargo, el gasto en investigación y desarrollo como parte del PIB, muestra que todavía queda un largo camino por recorrer, al representar solo el 0.78% de este en 2018.

La ciencia y la tecnología en México están regidas por la Ley de Ciencia y Tecnología y se ponen en práctica a través del Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación (PECiTI), en el cual se decreta la política científica, tecnológica y de innovación del país. Tiene como objetivos fortalecer la apropiación social del conocimiento y la innovación, y el reconocimiento público de su carácter estratégico para el desarrollo integral del país. También destaca la necesidad de unir esfuerzos entre todos los actores involucrados en el sistema: empresas, instituciones de educación superior y centros de investigación públicos y privados, entidades federativas y municipios. La instancia encargada de llevar a cabo estos objetivos es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), el cual actúa como órgano rector y ejecutor de los objetivos del PECiTI en todo el país.

El Conacyt, en coordinación con la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, tiene la tarea de desconcentrar sus actividades y fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de los estados. Para ello existen los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología y las Direcciones Regionales.

Existe también el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico y Tecnológico y de Innovación (Fordecyt), que tiene como objetivo promover acciones que fomenten la actividad científica, tecnológica y de innovación de alto impacto, así como la formación de recursos humanos especializados que aporten conocimientos al desarrollo regional y promuevan la colaboración e integración de las regiones del país y el fortalecimiento de los sistemas locales de ciencia, tecnología e innovación.

Otro apoyo que tiene el fin de impulsar la innovación es el Fondo de Innovación Tecnológica, en coordinación con la Secretaría de Economía del gobierno federal. Es un programa de apoyo a las Pymes para que realicen actividades de innovación y desarrollo tecnológico. Para ello, se les otorga el 50% del costo total de sus propuestas.

3.5. La administración en el contexto de la innovación

Toda organización, sea pequeña, grande, industrial o prestadora de servicios, realiza alguna forma de administración, ya sea empírica o profesionalizante. Sin criterios o procedimientos de administración, una

organización no sabría si ha alcanzado sus metas o cómo sus procesos se relacionan con las decisiones que debería tomar. De ahí que las empresas necesiten un manejo óptimo de recursos para alcanzar sus objetivos con la mayor eficiencia posible.

Como afirman Ghobadian y Gallear (1996), las Pymes asumen escasa división del trabajo y son mayormente dirigidas en función de la experiencia de los dirigentes o dueños. Enkel y Chesbrough (2009) suman las siguientes condiciones: problemas de coordinación y control, dificultades financieras, de producción y de mercado para cumplir las expectativas de los clientes, y a veces inadecuada selección de colaboradores. No obstante, que sean más flexibles y propensas para hacer cambios no significa que el esfuerzo por adoptar medidas administrativas y de innovación resulte un proceso sencillo.

Lo anterior resulta relevante porque la limitada capacidad organizacional para establecer objetivos y estrategias a mediano y largo plazo, aprovechar, retener y aplicar el conocimiento que emana de las grandes empresas, el mercado o los centros de investigación (Zhang y Chen, 2005) afecta la gestión tecnológica, la implementación de la investigación y la protección del patrimonio tecnológico emanado en este segmento empresarial.

3.6. Producción, desarrollo tecnológico y mercado

En la literatura existe consenso en que la innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Desde la perspectiva de Porter (1990), la competitividad de una nación depende de la capacidad que su industria tenga para mejorar e innovar, sin embargo, los recursos limitados de las empresas son un aspecto que causa freno a la innovación (OCDE, 2008).

La innovación implica combinar nuevos conocimientos para desarrollar tecnología propia para mejorar procedimientos, fabricar nuevos productos y comercializarlos en el mercado. Esto contribuye a mejorar la competitividad de las empresas a medida que permite generar mayor valor a productos y servicios.

Dadas las condiciones de las Pymes para impulsar el desarrollo tecnológico, la OCDE (2002) propone que estas empresas pueden decidir las siguientes formas de innovación: modificación en procesos, cambios organizacionales, comercialización de nuevas tecnologías y mercadotecnia. Esto implica identificar un nicho de mercado y establecer mecanismos para captarlo mediante una propuesta de valor que permita la diferenciación de productos y servicios, al tiempo que limita la competencia (Mejía y Sánchez, 2014).

3.7. Servicios universitarios

Resulta relevante el alineamiento estratégico de las empresas con las universidades en cuanto a la tipología de investigación que se requiere generar, a fin de que esta se oriente hacia una aplicabilidad y a las políticas de innovación llevadas a cabo por la institución y las empresas, y que sea consistente con convocatorias de financiación de la I+D+i.

El papel de la vinculación es muy importante a la hora de conectar la investigación con la empresa. Las instituciones universitarias deben estar dotadas de medios humanos para resolver cualquier tipo de problemática e impulsar la innovación (Lundvall y Jonhson, 2002).

Se asume que la innovación surge de las relaciones e interacciones mutuas entre universidades y empresas, dado el potencial de conocimiento innovador que es posible transferir a la sociedad.

3.8. Metodología

La presente investigación fue de carácter exploratorio, descriptivo y analítico de corte transversal. Para la recolección de datos fue utilizado el instrumento denominado diagnóstico de necesidades tecnológicas, aplicado en el estudio de Sánchez *et al.* (julio-diciembre 2016), que consta de 168 ítems. Esta herramienta resultó útil para conocer y precisar la organización administrativa, de mercado y financiera, la producción, los recursos humanos (subdivididos en estructura y capacitación) y sobre todo el desarrollo tecnológico (subdividido en competitividad de productos, procesos, servicios, patrimonio tecnológico, gestión tecnológica, informática, control de calidad, aseguramiento de calidad y mejora continua, e investigación aplicada) y los servicios universitarios de las Pymes estudiadas en la región de la Cuenca del Valle de México ubicadas en los municipios de Tizayuca, Tepeapulco, Pachuca, Mineral de la Reforma y Tulancingo en el estado de Hidalgo.

Tabla 3.1. Variables utilizadas en el estudio.

Administración	Busca analizar si ha elaborado visión, misión, objetivos, organigramas dentro de la organización y si son difundidos y conocidos.
Mercado	Identificar si los objetivos de ventas son establecidos, conocer cuáles son los principales productos y en qué porcentaje participan en las ventas y determinar si los productos que hacen son distribuidos y vendidos a nivel local, nacional o internacional. Esto servirá para saber en qué situación se encuentran las empresas.
Finanzas	Se recoge si la entidad elabora estados financieros, si la información que aquí se plasma es de utilidad para la toma de decisiones y si dicha información permite saber si necesita apoyo para reforzar esta área.
Producción	Establece en qué condiciones está el material, la situación de flujo de procesos y el control de la producción, el inventario que necesitan y mantenimiento que se requiere en la tecnología con la que se trabaja, así como los especialistas necesarios para el óptimo desempeño en la tecnología.
Recursos humanos	Proporciona información sobre este tema. No siempre se encuentra fácilmente mano de obra especializada. Este estudio permite determinar tales aspectos.
Desarrollo tecnológico	Identifica si las empresas tienen interés en realizar investigación aplicada para el desarrollo de su propia tecnología, si cuentan con personal capacitado para trabajar este rubro, si cuentan con personal que administre proyectos de investigación y desarrollo tecnológico y si llevan a cabo estudios para mejorar sus procesos a fin de incrementar su patrimonio tecnológico.
Servicios universitarios	Permite conocer si los egresados de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) se encuentran laborando en las diversas empresas, así como la percepción de la importancia de vincular la empresa con la universidad.

Las siete variables aquí enunciadas, que integran la encuesta, resultan de utilidad para analizar posibles causas o razones de la innovación (Tabla 1.1). Los reactivos en cada variable tienen opción de respuesta Sí y No, con valor 1 y 0, respectivamente, con opción a explicar la respuesta al responder: ¿por qué?, ¿cuál(es)? o ¿cómo? La muestra estuvo compuesta por 67 firmas distribuidas por sectores de la siguiente manera: catorce empresas textiles, 20 manufactureras, 18 químicas y quince del sector metal-mecánico. El criterio de inclusión de empresas se determinó considerando las restricciones de información que tienen sus representantes, así como la motivación de los encuestados para responder el instrumento, ya que se aplicó *in situ*, directamente con los dueños o gerentes de la planta; se contemplaron pequeñas empresas de entre diez y 49 trabajadores, y medianas empresas, con entre 50 y 249 trabajadores, de acuerdo con la clasificación del *Diario Oficial de la Federación* (2010). Asimismo, mediante los valores obtenidos de las respuestas positivas a cada uno de los ítems se determinó la proporción en la evaluación entre cada empresa participante. La recolección de la información se realizó en 2017.

3.9. Resultados y discusión

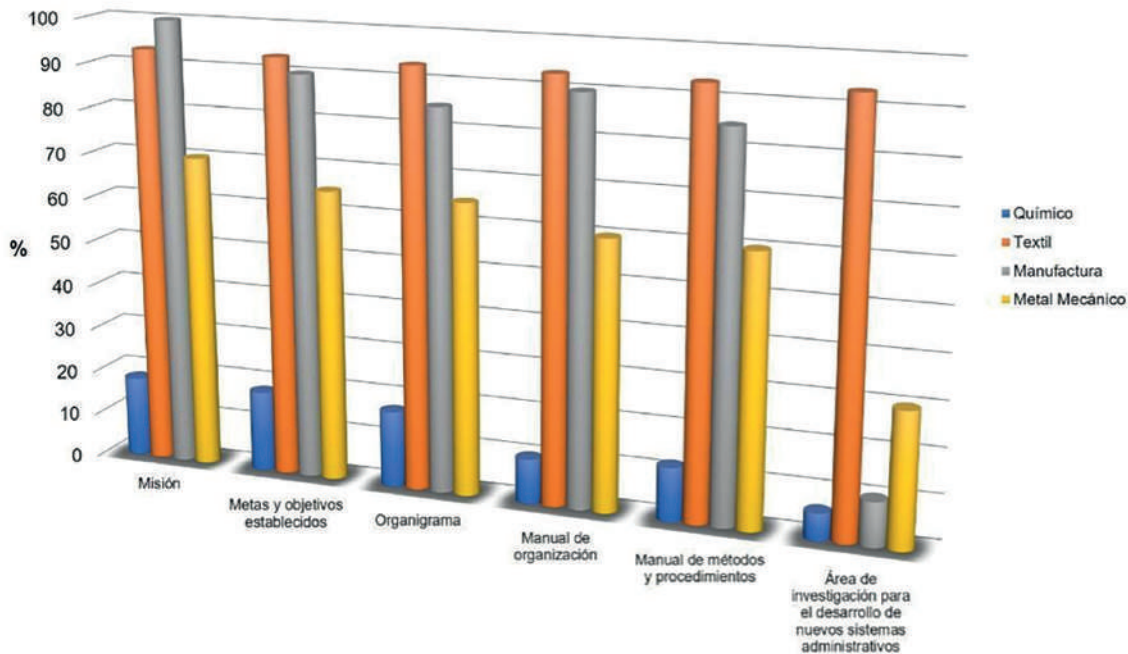
Este análisis se explica teniendo en cuenta las peculiaridades que afectan a cada una de las empresas participantes. Los resultados forman parte de un conjunto de cuatro estudios descriptivos en los que se plantean diferentes aspectos que afectan a Pymes de los ámbitos textil, metal-mecánico, manufacturero y químico en el estado de Hidalgo. Este análisis es una primera aproximación a las diferentes realidades productivas de las empresas y de los municipios donde estas se encuentran ubicadas. La información de cada empresa en este apartado constituirá una síntesis de sus principales rasgos; por ello es necesario realizar un importante esfuerzo de concreción que en ocasiones dificulta la identificación completa de sus respectivas realidades, dada su complejidad y heterogeneidad.

En esta perspectiva, con el objetivo de identificar la estructura tecnológica y los retos comunes en los sectores indicados de las Pymes estudiadas, se muestra la dinámica de cada uno de los factores en el ambiente contextual.

3.9.1. Administración

Una empresa es una unidad económico-social integrada por elementos humanos, materiales y técnicos que requiere necesariamente en otros aspectos llevar a cabo un manejo óptimo de todos los recursos, ideas constantes de innovación y capacidades de cambio para el cumplimiento de sus objetivos. En el rubro de administración, los cuatro sectores estudiados cuentan con metas y objetivos establecidos en un 100%, tienen una estructura formal y se organizan a través de manuales que les facilitan el trabajo en las distintas áreas de la empresa; sin embargo, dentro de sus planes largo plazo solo entre un 10% y un 27% de las empresas, según sector, cuentan con un área para el desarrollo de nuevos proyectos administrativos. Este porcentaje se podría optimizar si se considera que la modernización en la forma de trabajo resulta una ventaja competitiva para las empresas, como se ilustra en la gráfica de la Figura 3.1.

Figura 3.1. Administración. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



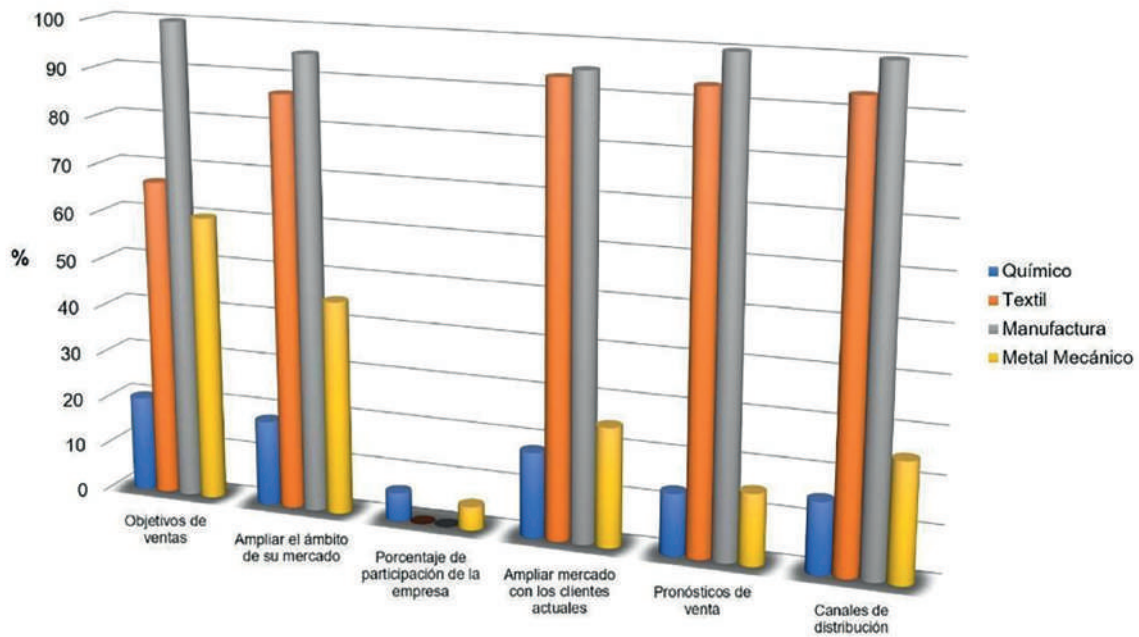
3.9.2. Mercado

La fase clave para las empresas es conocer las necesidades del mercado para poder definir mejor qué es lo que vende y a quiénes, así como dónde y cómo lo harán. En el rubro de mercado, el 100% de las empresas en los sectores químico y manufacturero establecen objetivos de ventas y están interesadas en ampliar el ámbito de su mercado; sin embargo, en los sectores textil y metal-mecánico solo el 50% y 60%, respectivamente, los establecen. Asimismo, el sector químico destaca con un 30% de conocimiento de su participación en el mercado, y con 60% de conocer su potencial, rango en el que los sectores manufacturero y textil siguen con porcentajes de 80% y 60%, respectivamente; en el sector metal-mecánico, el 20% de las empresas revela tener conocimiento del mercado.

Respecto a ampliar su mercado, los sectores químico, manufacturero y textil tienen capacidad para ello (90%); con esta finalidad, realizar estudios de mercado y pronósticos de ventas, y establecer canales de distribución adecuados son elementos útiles para permanecer en el mercado. El 65% de las empresas del sector químico hace pronósticos de ventas, el 75% tiene definidos sus canales de distribución y el 50% ha realizado estudios de mercado; además, el 95% tiene definido cuál es su competencia. En el sector manufacturero, el 70% de empresas tienen pronóstico de sus ventas, 70% definen su distribución y 90% tienen definida cuál es su competencia. El sector textil cubre los rubros anteriores en un 90%. Los porcentajes más bajos los mantiene el sector metal mecánico: 15% en pronóstico de ventas, 25% en canales de distribución y 25% en identificar su competencia.

El 40% de las empresas participantes cuentan con proyectos o estudios de comercialización con tendencias al incremento de sus ventas, y al 100% de ellas les gustaría exportar; sin embargo, solo el 45% conoce los programas que ofrece el gobierno con respecto a la exportación, y el mismo porcentaje se considera lo suficientemente capaz como para poder exportar, como se muestra en la Figura 3.2.

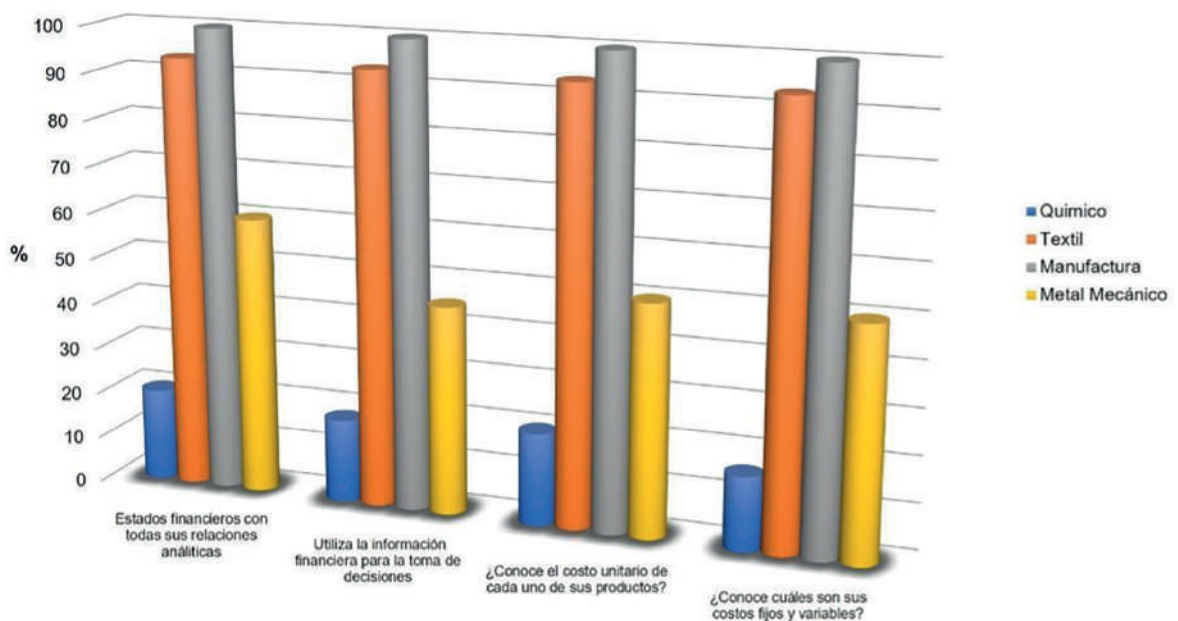
Figura 3.2. Mercado. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.3. Finanzas

Todas las empresas dicen elaborar estados financieros con todas sus relaciones analíticas. Es un requisito fiscal que atienden. Sin embargo, solo el 70% utiliza esa información para la toma de decisiones, por ejemplo, para la planeación de utilidades, como se aprecia en la Figura 3.3.

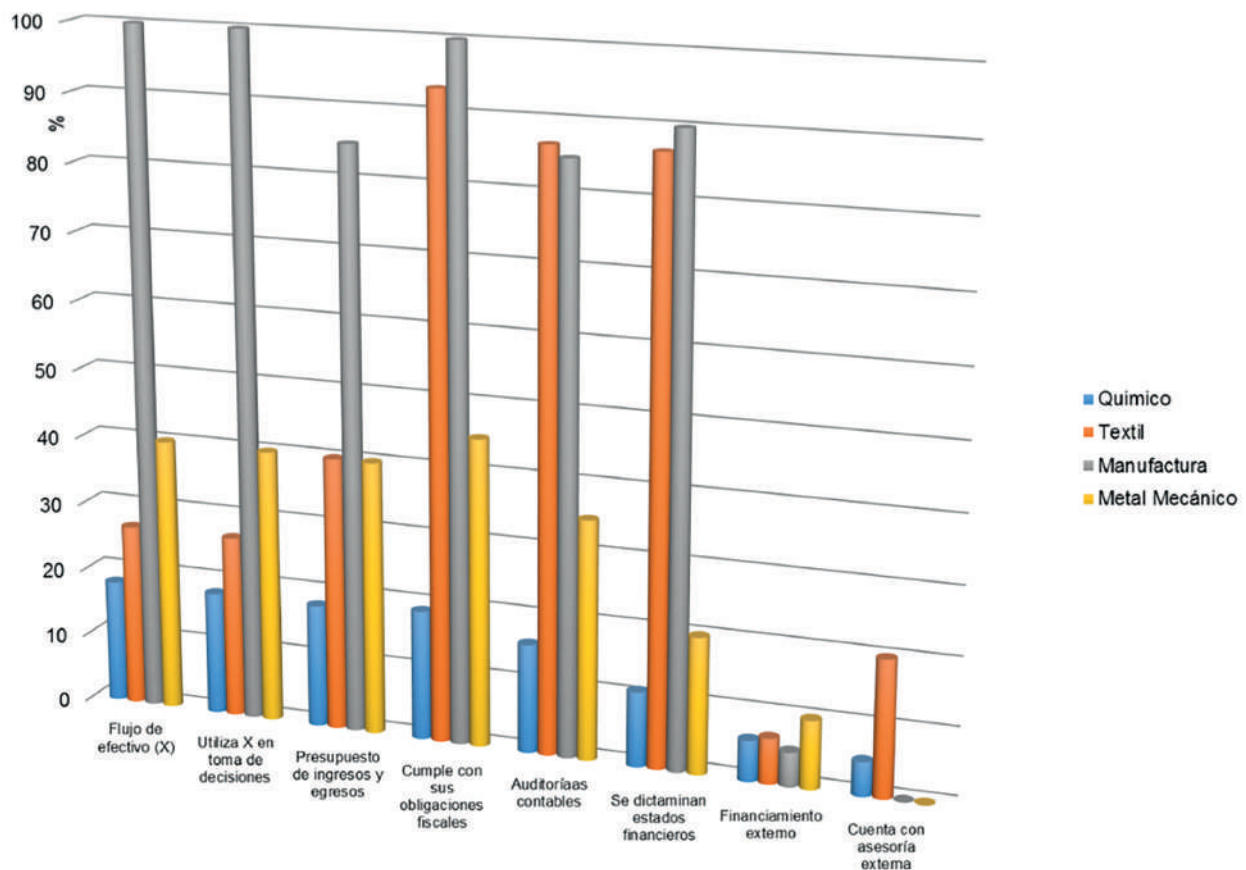
Figura 3.3. Finanzas. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



Si bien los estados financieros representan una guía para lograr sus objetivos, estos son solo el punto de partida: la solvencia de la compañía depende del efectivo. Tales aspectos que se analizan en el rubro siguiente.

3.9.3.1. *Planeación financiera.* La planeación financiera es parte esencial de la estrategia de la empresa, ya que la planeación del efectivo es la columna vertebral de las operaciones. Sin ello, se ignoraría si se dispone de suficiente dinero para respaldar las operaciones o si se necesita de financiamiento bancario. De las compañías que de manera constante tienen carencias de efectivo (como ocurre en el sector metal-mecánico), el 15% indica que requiere de préstamos de último momento y les puede resultar difícil encontrar un banco dispuesto a otorgarles crédito. En este sentido, las empresas estudiadas coinciden en no contar con financiamiento externo y, de manera ilógica, dicen no requerir guía para la orientación, coordinación y control de sus actividades financieras aun cuando no utilizan sus resultados financieros para realizar sus objetivos (Figura 3.4).

Figura 3.4. Planeación financiera. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.4. Producción

La existencia de indicadores de gestión en un sistema productivo es de vital importancia para la implementación de procesos eficientes, dado que permite la ejecución de ciclos de mejora continua, además de que funcionan

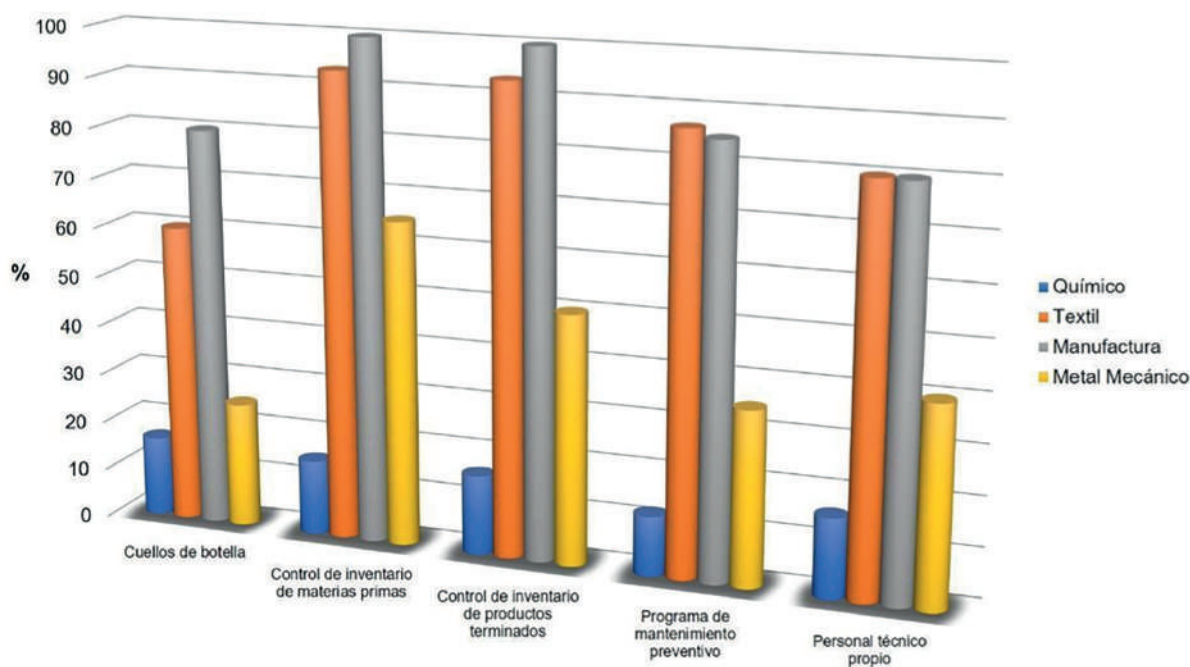
como parámetros de viabilidad operativa. Entre las Pymes encuestadas para este estudio, se observa que el 90% de las del sector manufacturero cuentan con manuales de operación, pero solo el 40% los conoce y aplica. La totalidad de Pymes planea su producción, aunque solo un 80% cuenta con un responsable de la planeación de esta área; 80% establece medidas preventivas, pero manifiestan tener cuellos de botella.

En el sector químico, el 80% dispone de manuales de procesos, el 30% reporta que el personal tiene conocimientos sobre estos y el 75% cuenta con un responsable en la planeación de la producción, aunque solo el 55% tiene algún mecanismo de control interno que evalúe las desviaciones entre el resultado y el programa. El 50% de las empresas toman medidas correctivas para ajustar los resultados con lo planeado y el 40% cuenta con un programa de mantenimiento preventivo; por esta razón, el 80% de ellas presenta atrasos en sus procesos de producción, y solo el 15% ha solicitado asistencia a alguna dependencia universitaria. El 70% conoce las normas oficiales de ecología y las cumplen, pero solo el 20% de ellas cree que sus desechos no son contaminantes.

Por su parte, en el sector textil 85% cuenta con manuales e integra un responsable de la planeación de la producción; las áreas de oportunidad son los cuellos de botella, que se presentan en un 56% de las empresas, y el 26% considera que sus desechos no son contaminantes.

Finalmente, en el sector metal-mecánico, el 50% de las Pymes cuenta con manuales, programa y responsable de la planeación de la producción. El 26% presenta cuellos de botella, el 35% realiza mantenimiento con sus propios técnicos y el 15% no ha solicitado asistencia técnica y no considera que sus desechos contaminen (Figura 3.5).

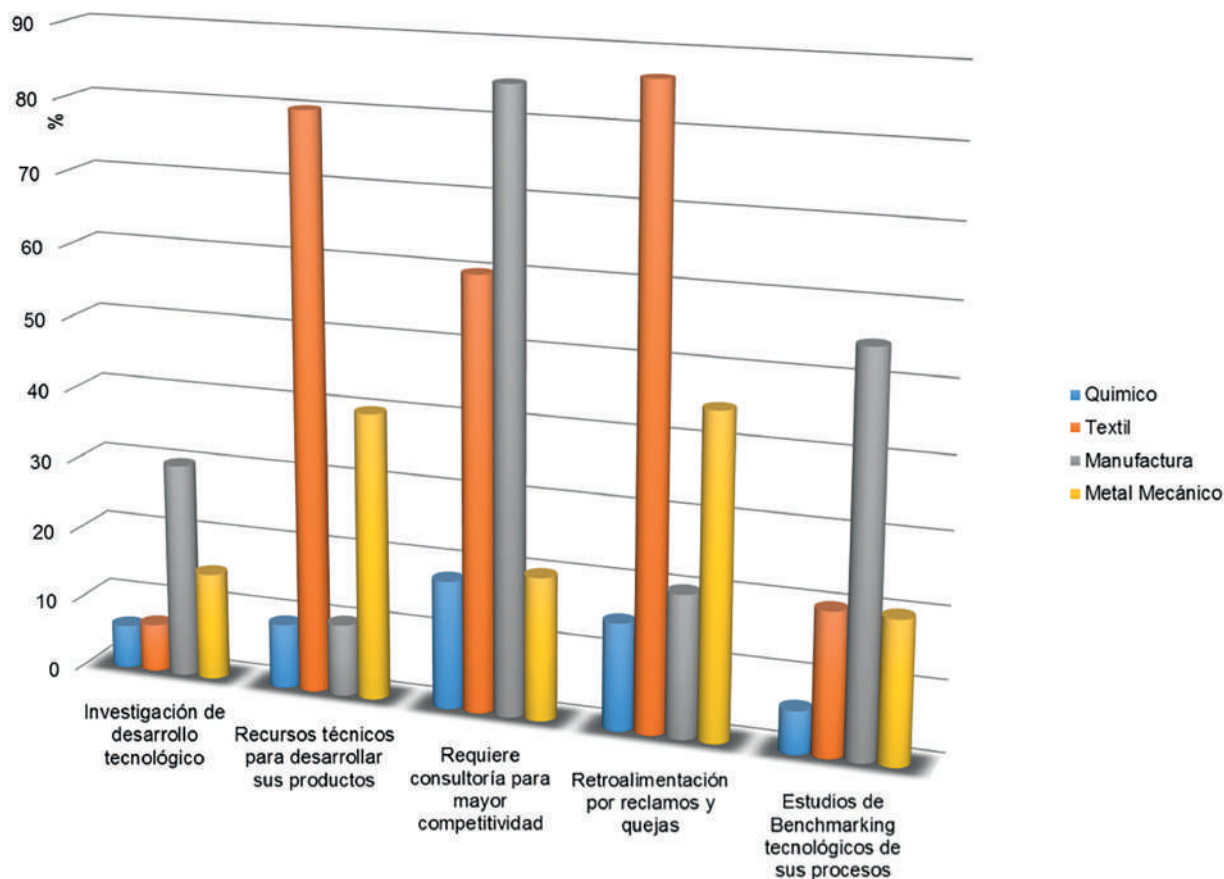
Figura 3.5. Producción. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.5. Desarrollo tecnológico

3.9.5.1. *Competitividad de productos, procesos o servicios.* Alcanzar niveles óptimos de competitividad que permitan a las empresas afianzarse con productos desarrollados con alta tecnología, y diseño, fabricación y gestión más efectivos, requiere de fomentar la realización de proyectos innovadores que reduzcan tiempo entre diseño y obtención de productos finales funcionales a bajo costo. El 40% de las Pymes que integraron la muestra de este estudio carece de recursos técnicos, pero todos los sectores planean incrementar su competitividad (de forma parcial, dado que no consideran estudios de *benchmarking*): desarrolla nuevos productos el 40% en el sector extractivo, el 50% en el sector textil, también el 50% en el sector químico y el 80% en el sector manufacturero, como se puede apreciar en la Figura 3.6.

Figura 3.6. Competitividad de productos, procesos, servicios. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.

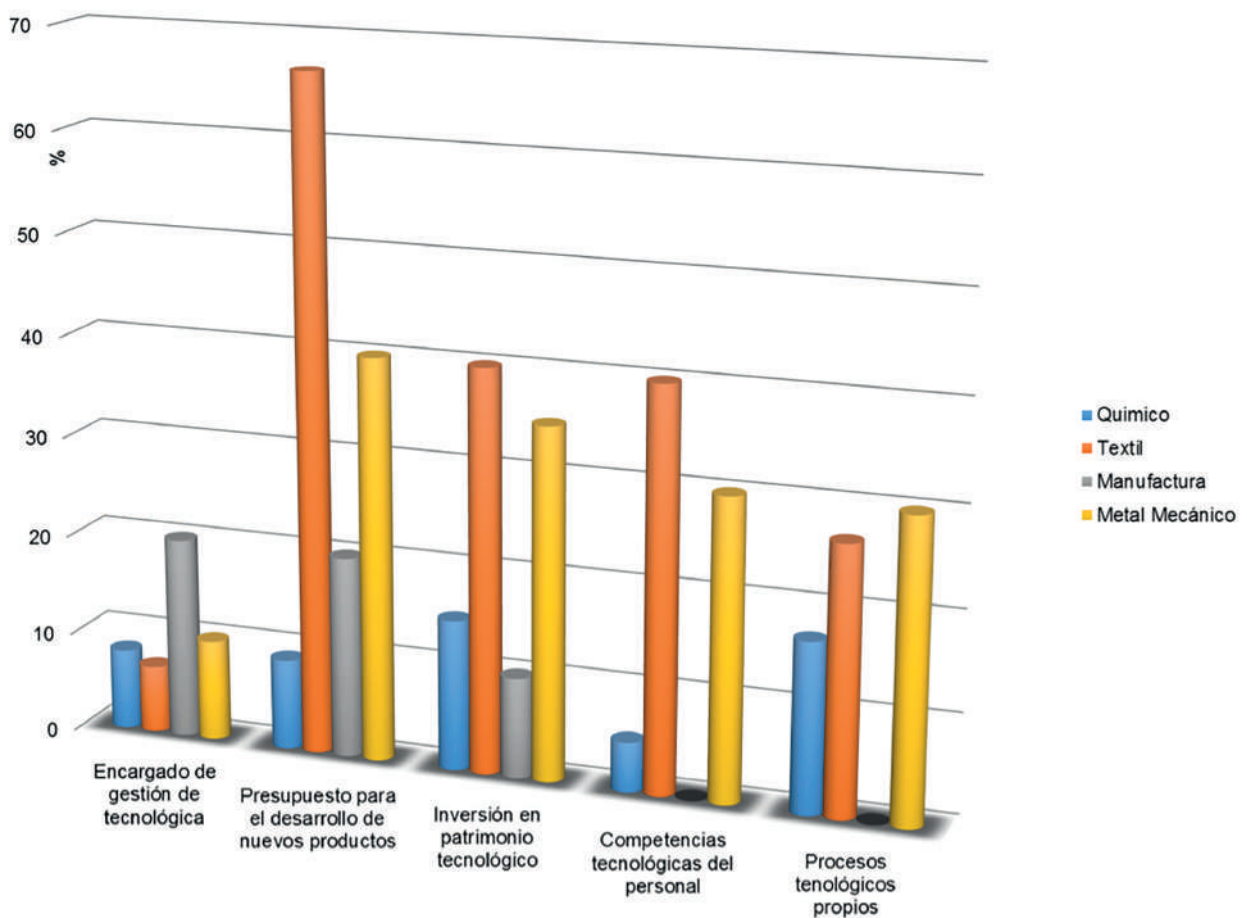


3.9.5.2. *Patrimonio tecnológico.* La tecnología es un activo valioso en las organizaciones y está presente en los procesos, equipos, operaciones y sistemas que utilizan, así como en los productos que generan.

Dado que la tecnología permite hacer las cosas más rápido, en mayor volumen, y de forma más precisa, segura e independiente, la pregunta es: ¿cómo se está administrando la tecnología en las Pymes estudiadas? Podemos decir que en todos los casos hay áreas de oportunidad. Por ejemplo, en el 7% de las Pymes del sector

textil no existe un área para la gestión tecnológica, como tampoco existe en el 8% del sector metal-mecánico; por otra parte, hay una reducida adopción de tecnología de producto y proceso en el sector manufactura (5%), que es mayor en los sectores textil (26%), metal-mecánico (33%) y químico (65%). Aun sin ser organizaciones grandes orientadas a la investigación, hacer uso de la tecnología, y protegerla, resultaría un buen negocio, ya que se preserva no solo un producto o un proceso, sino todo el tiempo y esfuerzo que tomó desarrollar algo nuevo, y ello permitiría mantener ventajas competitivas, como se ilustra en la Figura 3.7.

Figura 3.7. Patrimonio tecnológico. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.

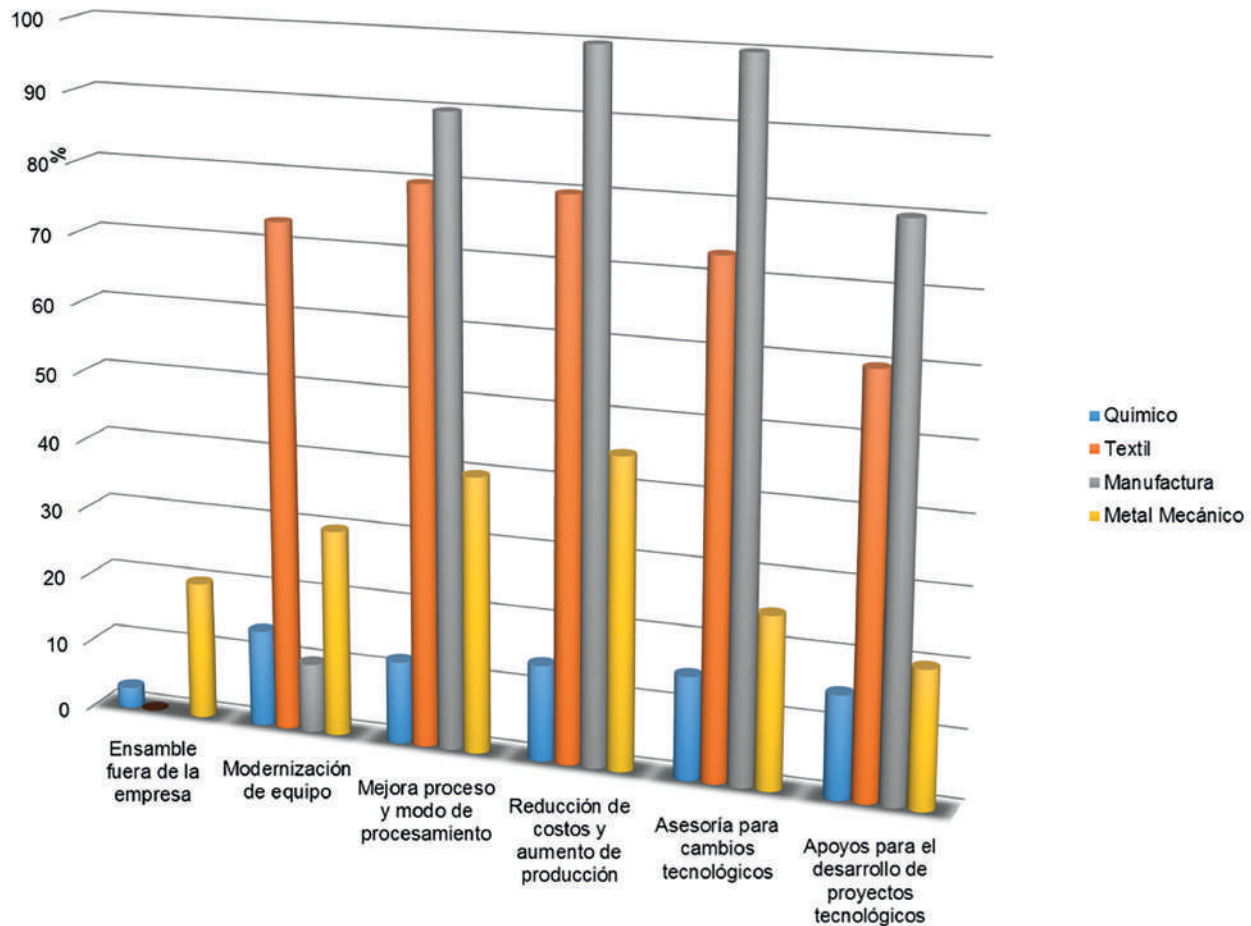


3.9.5.3 Gestión tecnológica. A través de la gestión de tecnología, las empresas pueden adquirir nuevas herramientas y maquinaria que les permitan incrementar su productividad y/o realizar innovación a menor costo. Por ello, adoptar esta actividad en cada una de sus áreas podría ser útil como estrategia para la organización.

De las Pymes fabricantes, solo el 15% realiza algún procesamiento y/o ensamble subcontratado, el 70% establece programas de modernización/actualización del equipo con el que cuenta, y solo el 15% lo ejecuta de acuerdo a un plan de mantenimiento. El 60% cuenta con medidas técnicas para la reducción de costos e incremento de producción; por ello, el 75% vio la conveniencia de utilizar asesoría profesional para realizar mejoras tecnológicas de sus equipos, pues llegan a carecer de mano de obra especializada. Conforme a los

resultados, más del 60% se apoya y busca solucionar sus deficiencias con sus propios medios, sin descartar la ayuda externa (Figura 3.8).

Figura 3.8. Gestión tecnológica. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.5.4. *Informática.* Aquí, el 100% del sector manufacturero cuenta con dominio de red, realiza actividades de comercio electrónico, tiene sistemas automatizados en producción y bases de datos de clientes y proveedores; de los sectores textil y el químico, el 80%; el sector que muestra más carencias respecto al uso informático es el metal-mecánico, con un 20% (Figura 3.9).

3.9.5.5. *Control de calidad.* El control de calidad es un aspecto importante para garantizar competitividad en el mercado. El sector manufacturero tiene sus equipos calibrados y verificados en un 100%, así como apoyo técnico para realizar la calibración; así, considera la mejora continua en sus procesos y sus productos presentan aceptación en el mercado en un 100%. Los sectores químico y textil presentan también un 100% de aceptación de sus productos. El sector metal-mecánico presenta un porcentaje notablemente menor de apoyo técnico a sus equipos: 35%, con rango aceptable de sus productos de 40% (Figura 3.10).

Figura 3.9 Informática. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.

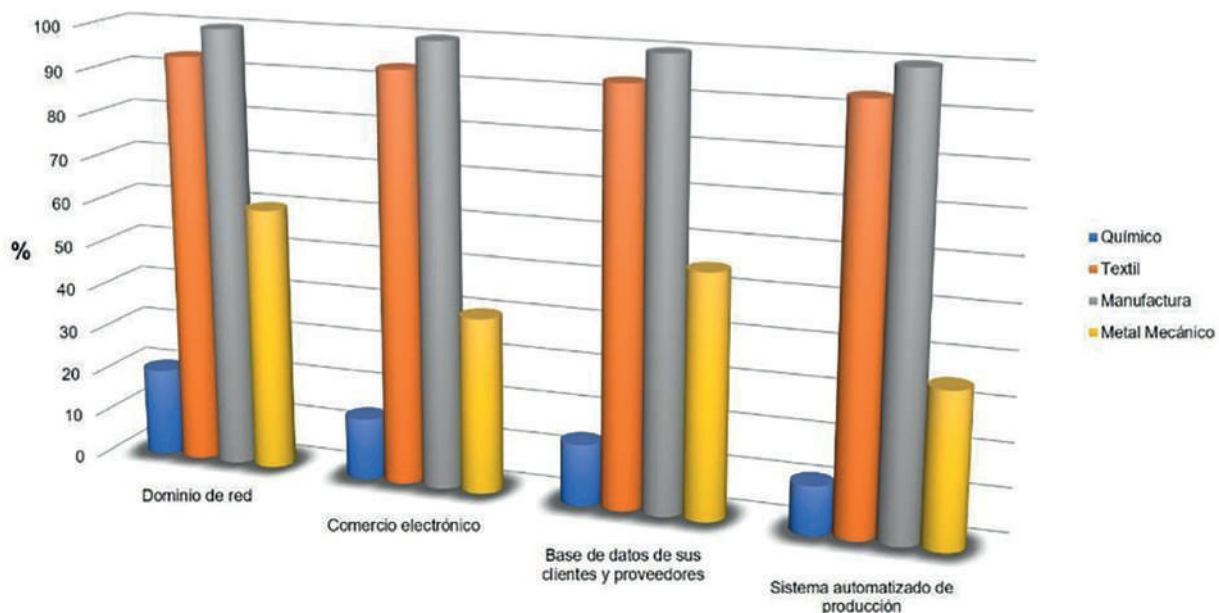
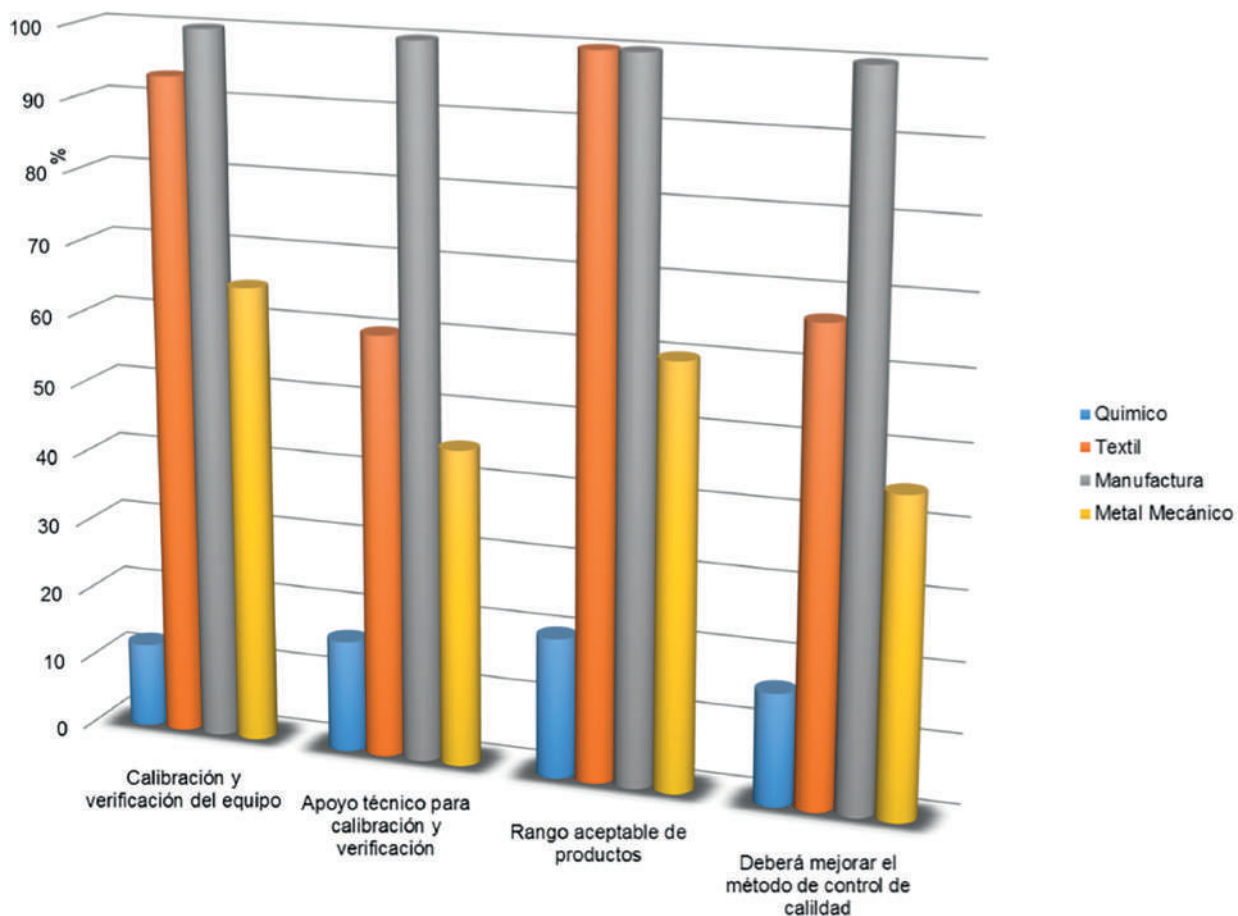
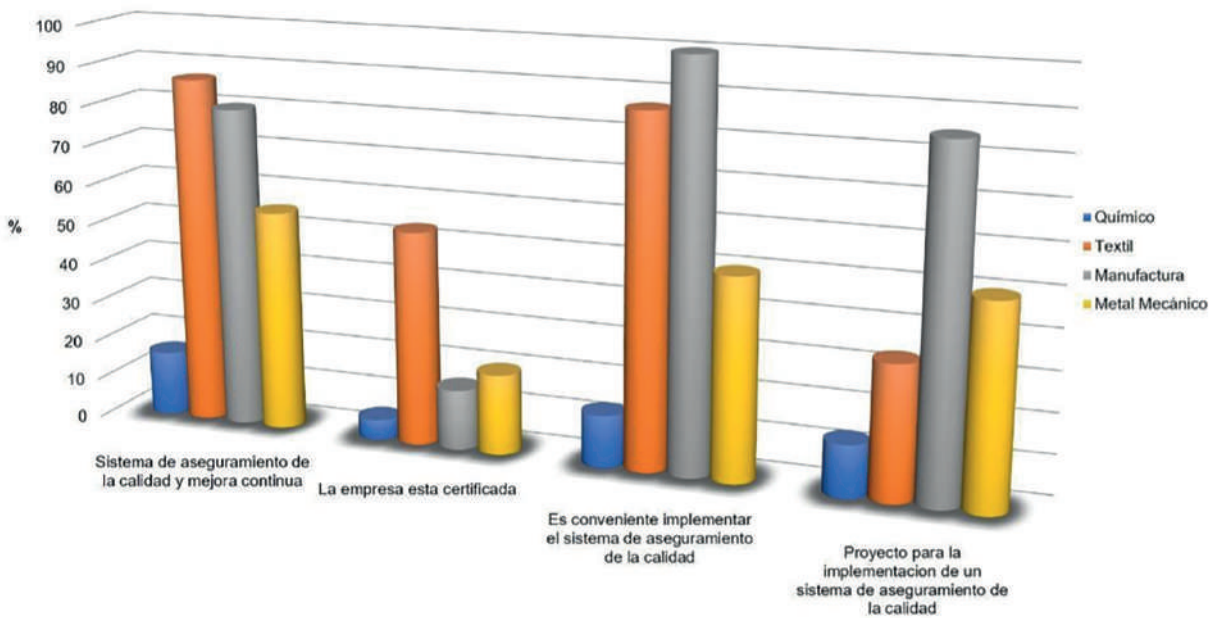


Figura 3.10. Control de calidad. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.5.6. *Aseguramiento de la calidad y mejora continua.* El 90% de las empresas coinciden en que es conveniente implementar un sistema de aseguramiento de calidad, aunque al momento los sectores químico, manufacturero y textil cuentan con un sistema de aseguramiento de calidad y mejora continua, no así el sector metal-mecánico, en donde solo el 50% de las Pymes que lo integran cuentan con él. Al momento existe un bajo porcentaje de empresas certificadas en calidad: 66% en el sector textil, 30% en el químico, 15% tanto en el metal-mecánico como en el manufacturero (Figura 3.11).

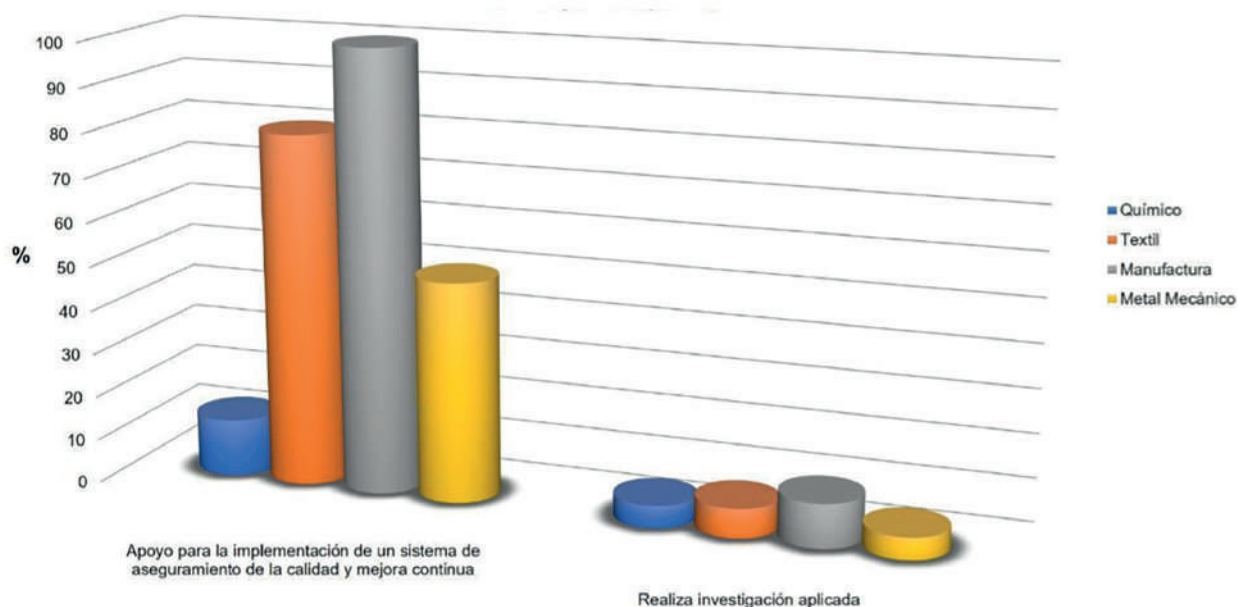
Figura 3.11. Calidad y mejora continua. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.5.7. *Investigación aplicada.* Investigar es conocer, transformar la práctica y el acostumbrado quehacer hacia nuevas visiones contextualmente realistas. Una empresa sin producción científica se debilita y, al no haber avance científico, pierde identidad y corre el riesgo de desaparecer.

Los niveles de investigación en el sector químico del (25%), (10%) en el manufacturero y (20%) tanto en el textil como en metal-mecánico. Estos resultados dan cuenta de la necesidad de sensibilizar a las Pymes sobre la importancia de innovar en sus procesos, productos y mercado, dado que esto es la base fundamental para el desarrollo y la competitividad de las empresas. Existe amplia oportunidad para las instituciones universitarias de desarrollar investigación aplicada, ya que las empresas manifiestan requerir apoyo en este rubro, como se aprecia en la gráfica de la Figura 3.12.

Figura 3.12. Investigación aplicada. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.6. Recursos humanos

3.9.6.1. Estructura. Las empresas enfrentan ambientes cada vez más complejos y dinámicos, el diseño organizacional ayuda a identificar el talento que necesita atraer y conservar, su planificación asegura que incorpore factor humano de calidad que facilite lograr las metas establecidas.

De las empresas encuestadas, el 90% solicitan y comprueban referencias de los empleados al realizar la selección de personal, los cuales una vez contratados participan en el proceso de inducción; posteriormente se integra expediente laboral, les informa sobre reglamento interno de trabajo y se aseguran de que este sea conocido por todo el personal. Esta selección es básica ya que solo el 80% requiere de mano de obra especializada, por lo que resulta relativamente fácil conseguir obreros (55%), como se puede observar en la Figura 3.13.

3.9.6.2. Capacitación. Este elemento define la forma en que las entidades incluyen formación en el trabajo para mejorar las expectativas de vida de las empresas en el mercado. Atendiendo este aspecto, el sector manufacturero manifestó capacitar al 100% de sus trabajadores, seguido del sector textil 85%, del químico, metal-mecánico 45% y por último, el químico 8%. Esta actividad se proporciona a través del propio personal de forma superficial, es decir, al momento de la encuesta no consideran detección de necesidades y programas de capacitación sistemáticos, como se aprecia en la Figura 3.14.

Figura 3.13. Estructura. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.

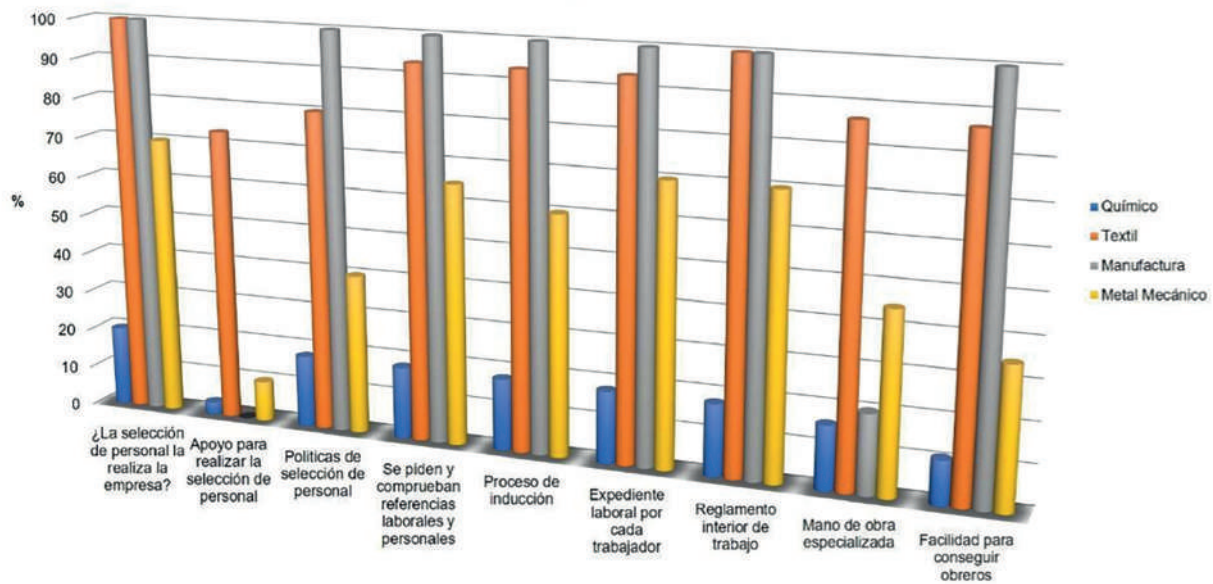
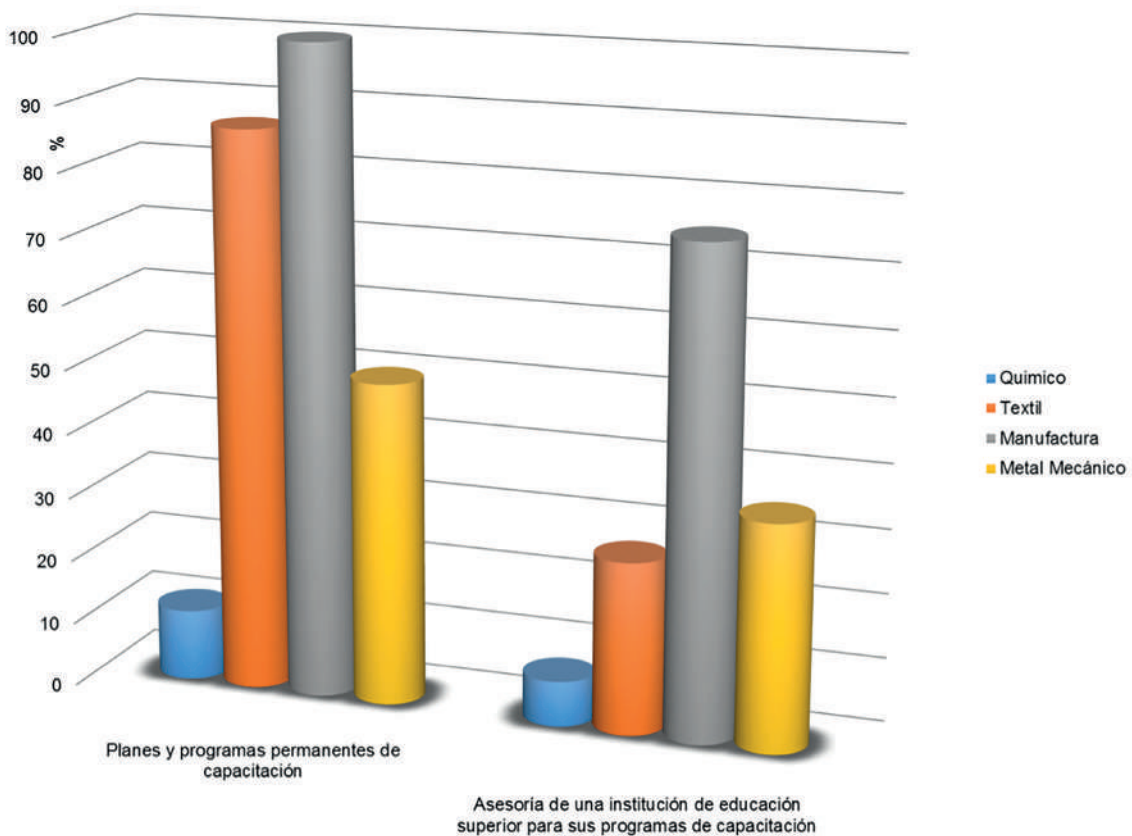


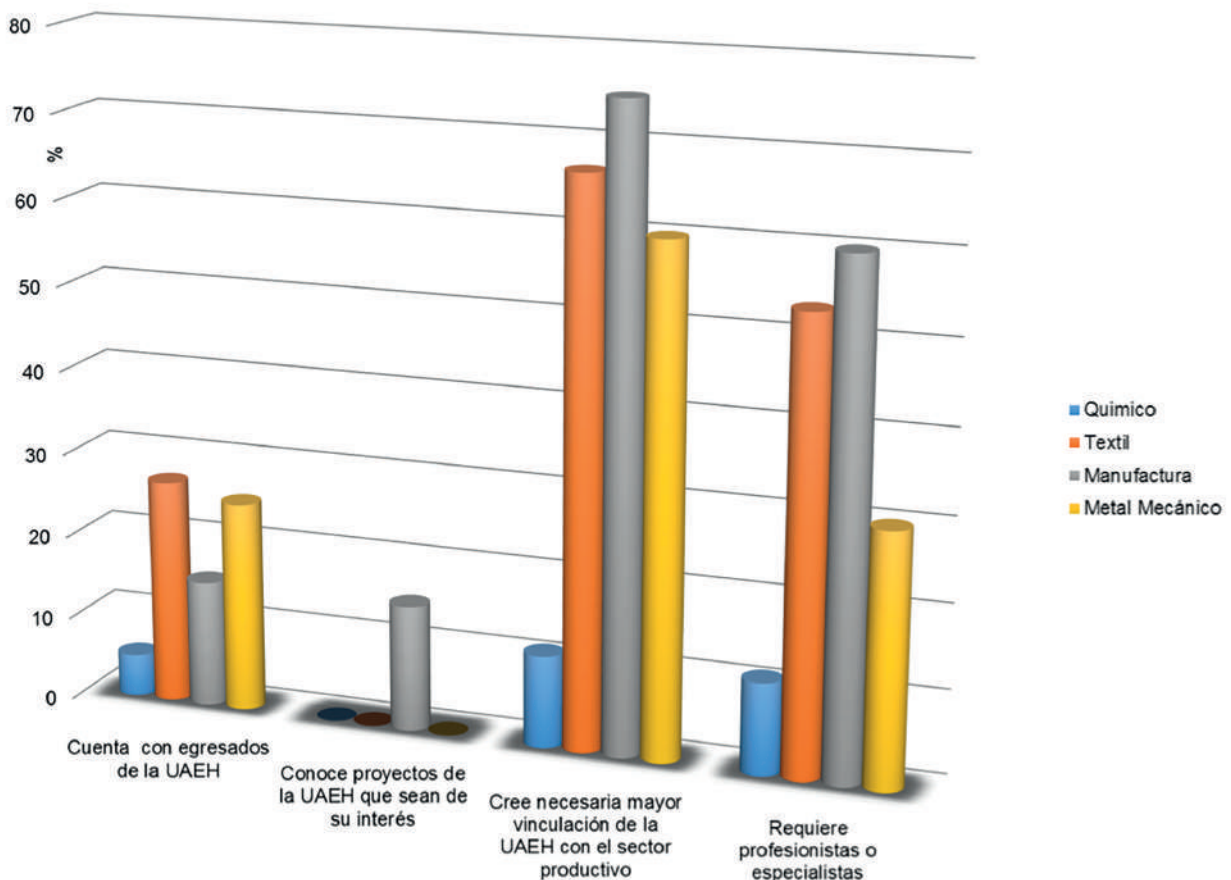
Figura 3.14. Capacitación. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



3.9.7. Servicios universitarios

La medida de servicios universitarios, orientados a la contratación de egresados de la UAEH en mandos medios y superiores, es del orden del 25% en las Pymes consideradas para este estudio. El 55% de ellas respondió que se requiere mayor vinculación de la institución con el sector productivo. Este dato se corrobora al observar que solo el 3.15% de ellas dijeron requerir de profesionistas o especialistas de alguna área académica, como se ilustra en la Figura 3.15.

Figura 3.15. Servicios universitarios. Elaboración propia con datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas.



No es suficiente que una empresa adquiera tecnología, cualquiera que sea la fuente de conocimiento: se debe tener la capacidad de utilizarlo para desarrollar habilidades y capacidades útiles.

La innovación no es un tema secundario con respecto de los problemas de administración, mercado, finanzas, planeación financiera, productividad, competitividad y calidad, ya que, una adecuada administración y financiación pueden destinarse tanto a capital de trabajo como a infraestructura productiva, incluyendo la que requiere actividades de innovación. Una empresa, un país o un sector industrial tienen capacidad tecnológica cuando pueden disponer y hacer uso adecuado de las tecnologías que requieren para desempeñarse de manera competitiva en el mercado (Ávalos, 1980).

Por otro lado, la necesidad de recursos por parte de las empresas, se debe a la presión que tienen para cubrir compromisos adquiridos para poder financiar el capital de trabajo. Esta, interpretación debe tomarse con reserva, ya que los proyectos para innovación, desarrollo tecnológico directo e inversión productiva son apoyados a través de consultorías en eventos de promoción de la Pyme, lo cual podría deberse a falta de conocimiento para acceder a estos apoyos o a desconfianza por parte de los empresarios.

La capacitación del factor humano y, por ende, la profesionalización resultan ser aspectos poco tomados en cuenta. Esto deja ver que el tema es considerado como medianamente importante al no haber un acercamiento a los programas gubernamentales que apoyan la capacitación. Los giros anteriores exponen una escasa concordancia entre las instancias de gobierno, el sector empresarial y las instituciones de educación superior.

A la vez, otro aspecto asociado a los anteriores, que contribuye con el relativo aislamiento entre el sector productivo y las universidades, son los mecanismos de comunicación entre ambos grupos de organizaciones.

A continuación, se presenta en la Tabla 3.2 el resumen descriptivo de las variables por sector.

Tabla 3.2. Resumen de variables (a partir de datos del diagnóstico de necesidades tecnológicas).

Dimensiones	Sector químico	Sector textil	Sector manufacturero	Sector metal-mecánico
a) Administración	12.581	11.361	12.461	11.265
b) Mercado	12.562	10.321	13.955	3.809*
c) Finanzas	18.423	14	20	10.194
d) Producción	11.241	9.740*	14.916	6.960
e) Competitividad (productos, procesos, servicios)	11.557	7.044*	13.769	6.302
f) Patrimonio tecnológico	10.355	4.723*	4.652*	5.641
g) Gestión tecnológica	8.994	6.732	7.829	4.450*
h) Investigación aplicada	8.062	3.464	6.324	3.162*
i) Recursos humanos	13.945	10.252	11.989	9.108*
j) Capacitación	8.774	7.211*	17.320	8.366
k) Servicios universitarios	4.959	4.229	6.344	4.355

^aEscala: 1 = Sí, 0 = No. Cálculo de medias.

* Medida de promedio (media) más baja por sector.

En la Tabla 3.2 se pueden observar las áreas de oportunidad que caracterizan a cada uno de estos cuatro sectores, los cuales pueden asociarse a diversas dinámicas de organización industrial. Las Pymes del sector textil obtienen valores más bajos en planeación financiera, producción, desarrollo y patrimonio tecnológico.

El sector metal-mecánico los obtiene en los aspectos de mercado, planeación financiera, gestión tecnológica, investigación aplicada y servicios universitarios. Los del sector manufacturero, por su parte, se encuentran en patrimonio tecnológico. El sector que más sobresale con promedio de 10.355 es el químico.

Es posible identificar un ambiente heterogéneo y una falta de robustez tecnológica que impacta en el funcionamiento de las Pymes, sobre todo cuando la esencia de funcionamiento está relacionada con mejorar sus procesos de producción y ofrecer productos de calidad.

3.10. Conclusión

Como muestran los sectores estudiados, la capacidad tecnológica y de innovación está determinada por la orientación estratégica, por la manera en que se organizan y aprovechan los recursos. Los sistemas de producción, la heterogénea organización de tipo administrativo, financiero, de mercado, y su dispar grado de desarrollo y tecnología determinan que la situación de estos sectores y su estructura tecnológica sean diferenciadas.

Innovación es hablar de estructura tecnológica y aplicación de la ciencia y técnica. Es la búsqueda constante del mejoramiento de los sistemas, procesos, productos y servicios, áreas ligadas todas de manera intrínseca con la solución de problemas habituales de la industria, pues permiten incorporar procesos de producción, transferencia y diseminación, de conocimientos.

El estudio de la estructura tecnológica en Pymes de la Cuenca de México hace evidente que la innovación no se genera por sí sola: es un proceso que requiere sistematizar actividades de ciencia y tecnología para crear y mantener redes entre los diferentes sectores (empresarial, gubernamental, social, educativo), estimular la creación y el fortalecimiento de una cultura de mejora continua instalando procesos de aseguramiento de la calidad, acoplar los planes de estudio de las universidades con las necesidades y demandas de los entornos social y productivo, y articular el desarrollo socioeconómico con la investigación y la innovación para incrementar las actividades científicas y tecnológicas.

Finalmente, lejos de considerar este trabajo como concluido, se busca que sea posible abrir la puerta a eventuales extrapolaciones a Pymes y regiones similares. En futuros trabajos podría determinarse un enfoque comparativo entre las regiones del estado y con otros estados, así como analizar la contribución de los programas de apoyo a la Pyme al empleo, la inversión y la innovación, y la medición de la eficiencia y eficacia de esto.

Una de las principales limitaciones de este estudio fue: el número de empresas incluidas. A raíz de la resistencia de estas para proporcionar información, para darle mayor solidez a los resultados se requiere una muestra más amplia.

Referencias

- Antorsi, B., y Ávalos, I. (1980). La planificación ilusoria: Ensayo sobre la experiencia venezolana. *Revista espacios* 2(1) p.23. <https://www.revistaespacios.com/a82v02n01/82020120.html>.
- Benko G., Lipiez A. (dir), 2000, La riqueza de las regiones. La nueva geografía socioeconómica, París, PUF, Cybergeo: European Journal of Geography [en línea], Reseña de libro, publicado el 22 de junio de 2000, <http://journals.openedition.org/cybergeo/973>; DOI: <https://doi.org/10.4000/cybergeo.973>
- Enkel, E., y Chesbrough, H. (2009). Open R&D and Open Innovation: Exploring the Phenomenon. *Research Management*, 39(4): 311-316.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2018). *El sector de tecnologías de la información y las comunicaciones en México y su avance*. México: Foro consultivo científico y tecnológico. <http://www.foroconsultivo.org.mx/FCCyT/documentos/FCCyT-Informe2018.pdf>
- Ghobadian, A., y Gallear, D. (1996). Total Quality Management in SMES. *The International Journal Management Science*, 24(1): 83-106.
- Grossman, G., y Helpman, E. (1991). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: MIT Press.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) (2010). *Censos Económicos de Población y Vivienda*. <https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/71>
- Láscaris, T. (2002). Estructura organizacional para la innovación tecnológica. *CTS+I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (3): p.2
- Lewis, J. A. (2006). *National policies for innovation and growth in México*. Washington, D.C.Center for strategic and International studies. https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/legacy_files/files/media/csis/pubs/natpoliciesinnovation-4webuse.pdf
- Lundvall, V., y Johnson, L. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio exterior*, 44(8): 669-682.
- Malerba, F. (2002). Sectorial Systems of Innovation and Production. *Research Policy*, 31(2): 247-264. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00139-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00139-1).
- Matias, G. (2010). La estrategia de Lisboa sobre la sociedad del conocimiento: La nueva economía. *Revista de economía* 820 (2010): 169-194 https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/85469/Matias%20Clavero_Estrategia%20Lisboa_2005.pdf?sequence=1.
- Mejía, J., y Sánchez, J. (2014). Factores determinantes de la innovación del modelo de negocios en la creación de ventaja competitiva. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad La Salle*, 11(42): 105-128.
- OCDE (2002). *Mejorar la competitividad de las PYMES* [conferencia ministerial]. París: OCDE. <https://www.oecd.org/cfe/smes/2737368.pdf>.
- _____ (2008). *Open Innovation in Global Networks*. París: OCDE.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, Marzo-Abril 1990, p. 34 Doi: <https://doi.org/10.1007/978-1-349-11336-1>
- Ruíz Durán, C. (1992). Las empresas micro, pequeñas y medianas: Crecimiento. *Comercio Exterior*, 42(2): 27-32.
- Romer, P. (1989). Endogenous technological Change. *Journal of Political Economy*, Octubre 1989 pp. 71-102]. Doi: <https://doi.org/10.3386/w3210>.

- Sánchez, M., Rodríguez, V, y García, M. (julio-diciembre 2016). Factores que contribuyen a la construcción del desarrollo tecnológico de pymes en Hidalgo. *Ciencias Administrativas. Teoría y Praxis*, 2(12): 246-266.
- Secretaría de Economía (2017). *Datos abiertos de México*.
<https://datos.gob.mx/busca/dataset/informacion-estadistica-de-la-inversion-extranjera-directa>
- Zhang, M., J. (2014). Information Systems, strategic flexibility and firm performance: an empirical investigation. *Journal Engineering and Technology Management*, 22(3), 163-184.
- Sforzy, F. (1999). *La teoría marshalliana para explicar el desarrollo local: Manual de desarrollo local*. España: Red de Bibliotecas Universitarias.
- Solow, R.M. (1956). A contribution of the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(4), 23-33.
<https://doi.org/10.2307/1884513>
- Velázquez, M. I. (1995). *Indicadores de competitividad y productividad, revisión analítica y propuesta sobre su utilización*. Santiago de Chile: CEPAL.

CAPÍTULO 4

MODELO DE COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN

Resumen

El mundo empresarial requiere de la ciencia y la tecnología lo que requiere cambios a partir del conocimiento y aprendizaje, los cuales se generan al interior de las organizaciones y su impacto en el exterior. En este capítulo se abordan la competitividad y la innovación, tomando como base las variables que se identificaron como influyentes en los capítulos que anteceden. El principal foco de atención son las Pymes, sus acciones y sus estrategias para desarrollar innovación. Los resultados presentados en el modelo esquemático pueden servir de punto de partida para introducir cambios que permitan operar y adecuar de manera progresiva el conocimiento en las Pymes, ya que cada organización tiene su propia naturaleza y contexto.

Palabras clave: innovación, gestión de conocimiento, Pymes.

Abstract

The business world requires science and technology, which needs changes based on knowledge and learning, which are generated within organizations and their impact abroad. In this chapter competitiveness and innovation are discussed, taking as a basis the variables that were identified as influential in the preceding chapters. The main focus of attention is Pymes, their actions and their strategies to develop innovation. The results presented in the schematic model can serve as a starting point to introduce changes that allow the operation and progressive adaptation of knowledge in Pymes, since each organization has its own nature and context.

Keywords: innovation, knowledge management, SMEs.

4.1. Introducción

4.1.1. El papel que juegan las principales variables en el comportamiento de las Pymes en la innovación

En la sociedad moderna, y especialmente en México, se requiere incrementar la competitividad. Esto implica que el sector empresarial aumente su capacidad de respuesta para producir y comercializar productos o servicios con características que les permita competir con mejor calidad y mayor valor agregado, de manera que sus recursos se utilicen con eficiencia. Un factor fundamental para incrementar la competitividad es la innovación, la cual conlleva la incorporación de avances tecnológicos, así como su adaptación y la mejora de las características de sus procesos y productos.

En este apartado se identifican las principales variables que aportan elementos para mejorar la eficiencia en las empresas (Bacilio *et al.*, 2015; Caraveo *et al.*, 2015; García *et al.*, 2016; Migueles Franco *et al.*, 2015;

Portillo Santillán *et al.*, 2016; Tapia Rodríguez *et al.*, 2016; Tovar *et al.*, 2015). La serie de estudios consultados constituyen uno de los bloques edificativos básicos para expresar los diversos patrones y relaciones que rodean a las Pymes y a la innovación, mismos que forman parte del proyecto macro denominado *Propuesta de un modelo de innovación basado en la economía nacional del conocimiento*.

4.1.1.1. Aspectos generales. El comportamiento de la empresa está relacionado con sus características, tales como tipo de empresa, forma de constitución, estructura jurídica, origen del capital, volumen de ventas, acciones relativas con su desempeño tales como desarrollo de tecnología, producción y distribución, preparación del factor humano, aspectos administrativos, conocimiento del mercado, por lo que, para poder vislumbrar su comportamiento, se hace necesario analizar y razonar los siguientes aspectos.

4.1.1.2. Administración. La administración en las empresas representa un componente fundamental ya que es el punto de partida para las actividades de organización, planeación, dirección y control que hacen posible optimizar los recursos de manera que se logre una visión de cambio e impulso a la innovación (Vacas, 2006). Es en este punto que considera si tienen misión definida, metas y objetivos establecidos, estructura organizacional, y manuales de organización, métodos y procedimientos, además de un área de investigación para el desarrollo de nuevos sistemas administrativos (Certo, 2001; Chiavenato, 2001; Ballina, 2000).

Lo anterior permite visualizar que, si no se atienden los aspectos administrativos, las empresas carecen de una dirección y propósitos claros, pues estos contribuyen a establecer si existe una atención de las demandas sociales con sus productos y servicios. Por otra parte, se identifica la inversión en cuanto a la mejora de sus procesos e innovación en sus sistemas administrativos, estableciendo estrategias que permitan un mayor crecimiento.

4.1.1.3. Mercado. Otro aspecto que es fundamental para las empresas es la cobertura del mercado, es decir, visualizar su participación y la atracción de clientes potenciales, que faciliten información sobre las características y demandas de los productos o servicios que requieran. De igual forma, la empresa podrá organizar su logística de distribución ya sea a través de intermediarios o de manera directa con el consumidor, proyectando su gama de productos y servicios. Estos factores constituyen el concepto de mercado interno y externo.

La unión de estrategias contribuye a la identificación de aspectos que en primera instancia son primordiales para establecer operaciones comerciales y que están intrínsecamente relacionadas con la producción, ya que implican el conocimiento de sus competidores y, por tanto, de las necesidades del consumidor

4.1.1.4. Finanzas. Las finanzas no solo consisten en registros contables, si no que representan un papel muy importante en la gestión de negocios, como consecuencia de que los recursos económicos son el motor que impulsa el crecimiento de una empresa, la cual es un ente dinámico que depende intrínsecamente de los recursos económicos, a partir de los cuales se define su crecimiento, estabilidad y permanencia.

En este sentido, si las empresas utilizan su información financiera para la toma de decisiones y cumplen con sus obligaciones fiscales, determinan sus costos unitarios y establecen flujo de efectivo, proyecciones presupuestales y gastos, se facilita su gestión, ya que es posible observar los resultados en conjunto y su relación con acciones de control económico que resultan fundamentales. Esta información permite contar con elementos para la toma de decisiones y posibilita establecer diferentes escenarios relativos al crecimiento de la

empresa. Es importante señalar que este factor financiero garantiza la generación de utilidades y la rentabilidad de los negocios, así como la previsión de inversiones y financiamiento.

4.1.1.5. Producción. La producción es esencial ya que define el éxito o fracaso de una actividad empresarial y está vinculada con la transformación de materia prima en productos. Los procesos de producción requieren de una organización que establezca de forma sistemática la generación de utilidades, lo que lógicamente requiere un avance tecnológico en el desarrollo de metodologías.

Por lo anterior es necesario contar con información que proporcione un panorama de planeación de la productividad, control de inventarios, normatividad oficial en materia de medio ambiente y control de emisiones, entre otros rubros. Al atender las variables significativas relativas al control de los diferentes aspectos vinculados con los procesos de producción, en los que se asumen mecanismos de control y cuentan con personal técnico propio, así como programas de mantenimiento preventivo y asistencia técnica vinculada a alguna dependencia universitaria las empresas están en posibilidades de generar innovaciones en la generación de valor agregado en el rendimiento.

4.1.1.6. Desarrollo tecnológico. El desarrollo tecnológico juega un papel fundamental en la transformación de los medios de producción, en la cantidad y calidad de los productos finales, en el crecimiento de las empresas y en su capacidad para desarrollar procesos limpios, todo lo cual resulta primordial para la competitividad y el fortalecimiento económico de estas. Por tanto, se requiere contar con una visión en la que las empresas integren elementos de infraestructura, tecnología e innovación como parte de sus funciones operativas en el desarrollo tecnológico, a través de proyectos de investigación, innovación y transferencia tecnológicas. Esto exige una mayor interacción entre los actores que constituyen la triple hélice: industria, gobierno e instituciones de educación superior (centros de investigación incluidos).

Para desarrollar tecnología de producto o proceso se requiere utilizar asesoría profesional para realizar cambios tecnológicos, contar con políticas para el desarrollo tecnológico, formar parte de una red de empresas y administrar proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, así como documentar las competencias tecnológicas del personal. Esto contribuye al diseño y desarrollo de nuevos productos y genera procesos tecnológicos propios, lo que implica establecer programas de modernización y de capacitación en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), realizar investigaciones y contar con proyectos de desarrollo tecnológico, establecer sistemas automatizados para los trabajos de rutina, destinar inversiones para el incremento del patrimonio, tener encargados de gestión de tecnología que estén certificados, trabajar con sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), realizar investigación aplicada e incluir registros de propiedad intelectual.

Los diferentes elementos que integran el diseño y desarrollo de nuevos productos fluctúan, en función al desarrollo tecnológico y se refieren a aspectos que contribuyen a la conformación de una estructura que hace posible el impulso al avance tecnológico. Para que este se dé, es necesaria una visión por parte de las empresas orientada a destinar recursos suficientes que permitan contemplarlo en sus prácticas y que den pauta a un cambio adaptativo y significativo para incrementar su productividad

Las innovaciones que tienen lugar dentro de la organización, en torno a procesos o productos o provocado por factores externos (como puede ser la revolución tecnológica de la información), son el origen este cambio estratégico.

Otra dimensión que implica innovación es la calidad. Esta impacta en una mayor aceptación del producto o servicio en el mercado por parte de clientes reales y potenciales, dado que es fundamental ofrecer nuevos productos, analizar quejas y reclamos, tomar medidas técnicas para la reducción de costos, generar innovación en *marketing* y contar con personal encargado para el mantenimiento de equipo o sistemas. La atención a estas variables representa un importante nicho de oportunidad para los desarrolladores de conocimiento e innovación. Por otra parte, las empresas deben considerar la necesidad de un dominio de red y hacer uso del internet y la comunicación electrónica, que implica una expansión geográfica del mercado. Es claro que el uso de tecnología contribuye a lograr un mayor alcance con respecto al mercado, y de igual forma permite una comunicación más dinámica y con mayor agilidad.

En conjunto, los resultados alcanzados relativos al desarrollo tecnológico aportan información a partir de la cual es posible establecer que, en forma global, las organizaciones invierten muy poco en desarrollo tecnológico, transferencia tecnológica e innovación, como consecuencia de que consideran que los sistemas con los que trabajan son los idóneos. Así, pues, se carece de inversión en nuevas tecnologías que generen un mayor rendimiento y eficiencia, maximizando sus niveles de producción, y que contribuyan a atender de mejor manera a las cambiantes necesidades del mercado.

Hasta este punto, la identificación de las características particulares de las empresas permite reconocer que la innovación no es un hecho sencillo, sino que es más bien complejo e interactúa con diferentes elementos, primordialmente vinculados con el capital intelectual y la empresa. Invariablemente, el patrón de resultados concuerda en que hay oportunidades que están relacionadas con los cambios en la tecnología, la economía y el medio ambiente. Para aprovecharlas, se requiere reconocer las formas de la innovación y lo imperioso de impulsarla, ya que esta emerge como un factor fundamental de competitividad nacional e internacional. Sin embargo, el proceso es poco entendible y claro para las empresas y no es posible generalizar los avances en esta materia.

La mejora en la productividad juega un rol fundamental en el proceso económico. Esto genera la necesidad de implementar programas nacionales de innovación que podrían desprenderse de acciones que promuevan una mayor sinergia entre las instituciones de educación superior y el sector empresarial para buscar y atender activamente requerimientos en las empresas, el mercado y proponer el desarrollo de proyectos de mejora.

Los patrones de novedad en los países dependen de varios factores. La OCDE indica que un papel fundamental en este fenómeno son las políticas reguladoras que limitan la competencia en el mercado, la productividad interna de la empresa, el uso y la difusión de la tecnología, y la adaptación al mercado, además de las condiciones del ambiente entre instituciones, es decir, la vinculación entre los sectores económicos con los centros de investigación, las universidades, y el gobierno.

4.2. Modelo de competitividad

La información anterior permite identificar cuáles son las principales variables que influyen en la competitividad (Grundy, 2006; Porter, 2008), las cuales podemos ordenar de acuerdo con seis criterios (Figura 4.1).

- a. Comprobar la situación tecnológica de las empresas y del municipio
 - i. Desarrollo tecnológico
 - ii. Producción, recursos humanos y servicios de instancias generadoras de conocimiento
 - iii. Administración, mercado, finanzas, producción

- b. Innovación
 - i. Investigar (necesidades), evaluar (soluciones), crear (ideas), activar (planear)
 - ii. Protección de la propiedad intelectual y desarrollo de patentes
 - iii. Inteligencia tecnológica, transferencia tecnológica, conocimiento

- c. Desarrollo de personal
 - i. Fuente de productividad, innovación y crecimiento
 - ii. Equipos de alto desempeño
 - iii. Capacitación, motivación
 - iv. Capital intelectual, creativo y social

- d. Gestión de procesos
 - i. Análisis de los procesos actuales
 - ii. Gestión y mejora de procesos
 - iii. Rediseño de procesos

- e. Liderazgo estratégico
 - i. Construcción de alianzas
 - ii. Calidad en procesos y confiabilidad
 - iii. Correspondencia social

- f. Responsabilidad social
 - i. Impulso a una cultura para la innovación que contribuya a una mayor competitividad
 - ii. Aportaciones el bienestar social
 - iii. Desarrollo sustentable

Es decir, en primera instancia se debe contar con un conocimiento relativo a la situación tecnológica de las empresas, lo que requiere de la aplicación de diagnósticos mediante instrumentos que permitan comprender e identificar el estado del desarrollo tecnológico. Esta etapa es útil para establecer una estrategia que permita impulsar acciones orientadas a generar valores agregados en los procesos y productos de cada actividad, lo cual habrá de dar pie a nuevos mecanismos gracias a los cuales sea posible sostener o incrementar la producción. También es necesario contar con capital humano capaz de dar respuesta a la implementación de nuevas tecnologías o, en todo caso, desarrollar programas de capacitación que ayuden a que cuenten con los conocimientos y las habilidades necesarios para incrementar la mejora en sus procesos y productos. Es primordial asimismo el vínculo con las instancias generadoras de conocimiento, una de cuyas funciones consiste en mantenerse en la frontera del conocimiento, lo que conlleva al desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación; esto facilita la capacitación en temas actuales y de interés para las empresas o instancias gubernamentales.

La innovación juega un papel primordial en el incremento de la competitividad y, por ende, en un aumento en la productividad. Contribuye asimismo a la generación valores agregados en muchos aspectos, entre los que sobresalen la calidad y el costo de los productos o servicios. Está constituida por las siguientes cuatro etapas (Figura 4.1):

- i. Identificar la necesidad que se tiene (en la mayoría de los casos representa un nicho de oportunidad); requiere de investigar y establecer una estrategia que contribuya a mejorar las características de un proceso.
- ii. Evaluar alternativas que conduzcan a las posibles soluciones, y abordar aquellas que a partir de un análisis profundo permitan visualizar la mejor opción.
- iii. Generar y desarrollar las ideas que contribuyan a crear las mejores soluciones que coadyuven con la generación de nuevas estrategias de manera conjunta con los valores agregados. Esta etapa resulta fundamental en cualquier acción de innovación.
- iv. Llevar a cabo acciones de planeación mediante mecanismos que permita la activación de las estrategias, procesos o productos, y que se concreta con la comercialización de estos últimos.

Es importante que cuando se logre un producto, un proceso o una nueva estrategia se establezcan mecanismos que permitan proteger la propiedad intelectual y desarrollar patentes. Es necesario contar con herramientas que faciliten la búsqueda de información científica y tecnológica relativa al desarrollo o la innovación existente, de tal forma que se establezcan la novedad y las ventajas que se generan con respecto a lo ya existente; esto se denomina inteligencia tecnológica. Complementariamente, se deberá contar con un modelo de transferencia técnica y de conocimiento que contribuya con la implementación del desarrollo tecnológico o con la acción de novedad en ella.

El incremento de la competencia está fuertemente vinculado con el crecimiento de cada uno de los actores involucrados en este proceso. Para alcanzarlo es preciso identificar las fuentes susceptibles de generar innovación. Esto es fundamental en dicha búsqueda, y demanda la conformación de equipos de alto desempeño a fin de fortalecer las actividades de impulso a la invención y, por tanto, a la mejora de procesos, productos y acciones. Todo esto implica generar tácticas de convencimiento tanto entre los directivos como entre el personal operativo para lograr mejores beneficios para la empresa y el personal. Este tipo de ordenamientos requieren de capital intelectual, el cual produce una plataforma en la que es posible incrementar la creatividad y promover una mayor productividad empresarial, que se refleja en una mejor calidad de vida de la población.

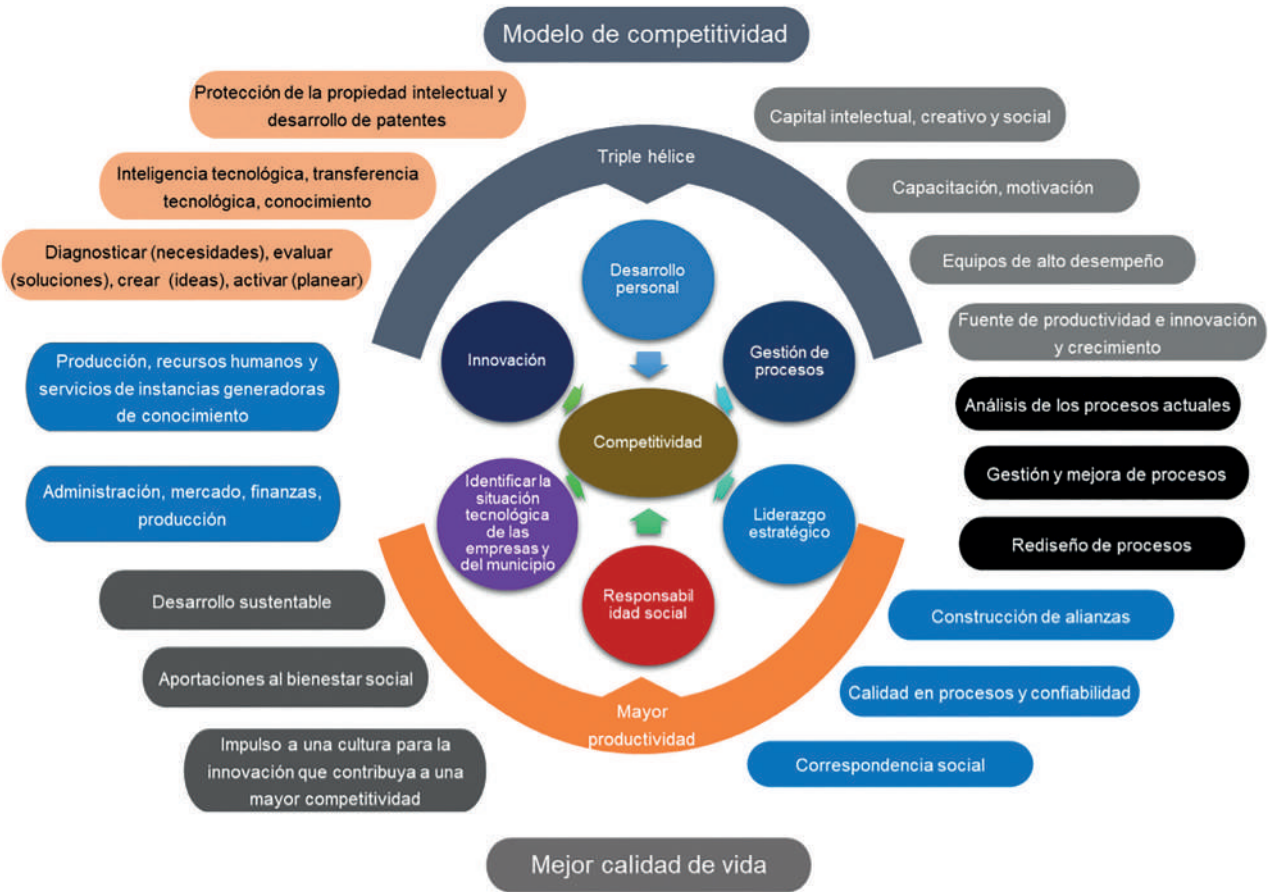
Liderazgo estratégico

Este punto está relacionado intrínsecamente con las estrategias de apoyo a las organizaciones para posicionarse como líderes en su ramo. Las alianzas con instituciones de educación superior que contribuyan con aspectos relativos a la innovación, la transferencia tecnológica y, en el caso que así se requiera, la comprensión de fenómenos que conduzcan a la mejora de sus productos y procesos, se verán reflejadas en la implementación de sistemas de calidad orientados a una mayor confiabilidad en dichos productos y procesos, lo cual a su vez tendrá efectos positivos en ámbitos como el medio ambiente, el ahorro de energía y la salud, entre otros.

Responsabilidad social

El incremento de la competitividad requiere asimismo del impulso de una cultura para la innovación estrechamente vinculada con la mejora de las condiciones sociales del entorno inmediato de la organización y del país. Las acciones y estrategias en este aspecto habrán de tomar en consideración el desarrollo sustentable, ya que es fundamental que cada desarrollo tecnológico o innovación beneficie el entorno y la sociedad.

Figura 4.1. Modelo de competitividad.



Elaboración propia.

Hasta este momento se han presentado las variables identificadas como influyentes en la competitividad. El principal foco de atención es la empresa, y específicamente sus acciones y estrategias para lograr innovación.

En la siguiente sección se examinan algunos modelos que permiten explicar la generación de conocimiento.

4.3. Condiciones internas de la gestión del conocimiento que favorecen la innovación en las empresas

La gestión del conocimiento (GC) es el arte de crear valor mediante la obtención y transmisión de la ciencia. Este genera una mejora continua y, por consiguiente, esto favorece la innovación, que puede ser transmitida desde las organizaciones al entorno (Barney, 1991).

La GC ha tenido auge durante las últimas décadas. Busca la creación, adquisición y transferencia del conocimiento y funciona en el interior de las empresas, a través de diversos modelos (Carballo Cortina, 2005; CIDEC, 2001; Grundy, 2006; OCDE y Eurostat, 2005; OCDE y FCCyT, 2012; Pereira Alfaro, 2011; Porter, 2008; Rodríguez Díaz y González Millán, 2013).

En México, muy pocas Pymes gestionan el talento; las empresas grandes son las que a través de su factor humano logran generar una mayor innovación. No siempre se le da un valor al conocimiento que posee el

capital humano, aun cuando este intangible es el que agrega valor, y su adecuada administración podría generar innovación (Medellín Cabrera, 2010; Nonaka y Takeuchi, 1999).

En este apartado se comparan modelos de gestión del conocimiento intangible para establecer condiciones internas, a fin de desarrollar un modelo que favorezca la innovación dentro de las empresas mexicanas (Contreras Villablanca, 2010; Medellín Cabrera, 2013; Micheli *et al.*, 2008; Valhondo Solano, 2010).

Tabla 4.1. Matriz de capacidad de condiciones internas (PCI) por modelo.

Capacidades (condiciones internas por modelo)	Fortalezas			Debilidades			Impacto		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Modelo de activos intangibles (Sveiby, (1997)									
Competencia de los recursos humanos		x					x		
Estructura interna	x						x		
BalancedScorecard (Kaplan y Norton, (1992)									
La perspectiva del aprendizaje			x					x	
La perspectiva de procesos internos		x					x		
Proceso de creación del conocimiento. Elaboración propia.									
La socialización		x					x		
La combinación	x						x		
La interiorización	x				x			x	
Modelo Andersen									
Individual	x						x		
Organizacional							x		
KPMG Consulting (Tejedor y Aguirre (1998)									
La estructura organizativa	x				x		x		
La cultura	x				x		x		
El liderazgo									
Los mecanismos de aprendizaje		x			x				x
Las actitudes de las personas			x		x		x		
Knowledge Management Assessment Tool (KMAT) (Andersen y American Productivity & Quality Center [APQC], (1999)									
Liderazgo	x				x		x		
Cultura	x				x		x		
Tecnología	x								

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Metodología

Se identificaron algunos modelos de gestión del conocimiento y sus variables internas (De Jager, 1999; Kaplan y Norton, 2007; Nonaka *et al.*, 2000; Sveiby, 1997; Tejedor y Aguirre, 1998). A partir de ello, se estructuró una matriz de perfil de capacidad interna (PCI), la cual permite reconocer el grado en que se encuentran las fortalezas y debilidades en cada uno de los recursos internos de una empresa, y clasificarlos en niveles bajo, medio o alto.

En la tabla anterior se ordenan las variables identificadas. En la parte final se reúnen los resultados y se propone un modelo (Tabla 4.1).

En esta parte se proponen los factores planteados por los modelos de generación del conocimiento se pueden dividir en dos: internos y externos. Así como hay condiciones que pueden estar bajo control de la empresa (útiles para el desarrollo del modelo), hay otros que esta no puede manejarse por encontrarse fuera de su ámbito de competencia.

Entre los factores del primer tipo, los internos, se encuentran:

- Adquisición del conocimiento
- Organización del conocimiento
- Explotación del conocimiento
- Control del conocimiento
- Manejo adecuado del conocimiento

Estos factores son acciones que una empresa puede adquirir o manejar, contratando personal que tiene conocimiento o planeando sus estrategias. Esto es de suma importancia para la empresa porque mediante estas acciones se desarrolla la innovación. Así, se crea un ciclo de conocimiento y aprendizaje.

En la Tabla 4.2 se muestran los dos factores esenciales para la gestión del conocimiento y sus características, las cuales toman en cuenta el entorno en el que las empresas se están desarrollando.

Tabla 4.2. Factores de la gestión del conocimiento.

Factores internos	Factores externos
<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición del conocimiento • Organización del conocimiento • Explotación del conocimiento • Control del conocimiento • Manejo adecuado del conocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación del conocimiento • Transmisión del conocimiento • Generación de un contexto adecuado • Adquisición del conocimiento
Características	
<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de personal adecuado para los puestos • Planeación del conocimiento • Manejo adecuado de los conocimientos • Evaluación de los conocimientos 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuántas universidades existen • Proyectos de innovación • Creación de nuevas empresas • Centros de investigación existentes

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de Micheli *et al.* (2008) y Medellín Cabrera (2010).

A partir de estos factores se diseñó una matriz comparativa (Tabla 4.3) en la que se muestran seis modelos que describen las variables internas que utiliza cada uno de ellos.

Las variables internas que se obtuvieron de estos modelos son:

- Competencia de los recursos humanos
- Estructura interna
- La perspectiva del aprendizaje
- La perspectiva de procesos internos
- La socialización
- La combinación
- La interiorización individual
- Organizacional
- La estructura organizativa
- La cultura
- El liderazgo
- Los mecanismos de aprendizaje
- Las actitudes de las personas
- Cultura
- Tecnología

Tabla 4.3. Matriz comparativa de modelos de la gestión del conocimiento.

Modelo	Detalles	Características
1. Modelo de activos intangibles	Activos intangibles o invisibles Tres categorías 1. Competencia de los recursos humanos 2. Estructura interna 3. Estructura externa	* Importancia sobre los activos intangibles * Se orienta en dos aspectos: uno hacia el exterior y otro hacia el interior de la empresa * Medir y evaluar los activos intangibles
2. Balanced Scorecard	Presenta cuatro perspectivas 1. Financiera 2. Cliente 3. Procesos internos 4. Aprendizaje	* Incluye indicadores de gestión no contemplados en los estados financieros; estos pueden convertirse en una herramienta para la toma de decisiones para la gestión de intangibles
3. Proceso de creación del conocimiento	Es un proceso de interacción entre conocimiento tácito y explícito; se constituye en una espiral permanente de transformación ontológica interna de conocimiento, desarrollada siguiendo cuatro fases. 1. Socialización 2. Exteriorización 3. Combinación 4. Interiorización	* Modelo de generación del conocimiento mediante dos espirales de contenido: epistemológico y ontológico

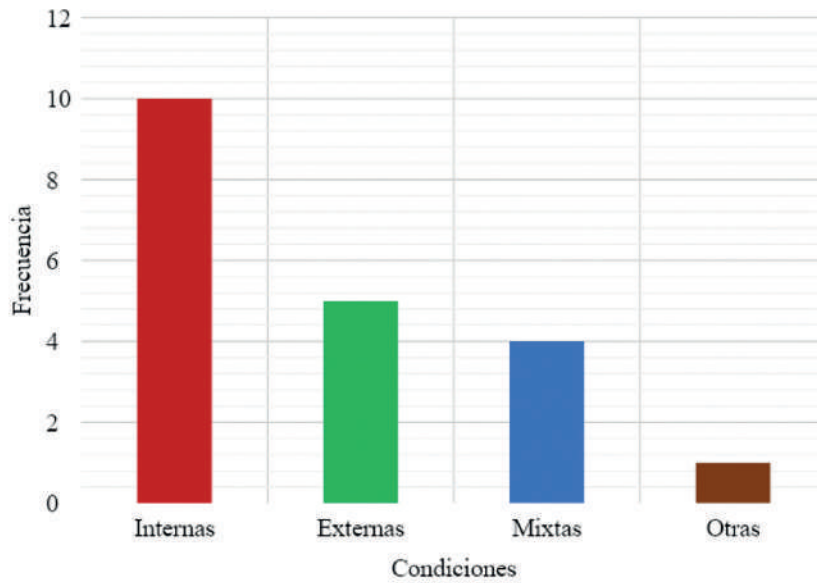
4. Modelo Andersen	<p>El elemento central favorece la transmisión de la información, que es catalogada como valiosa, desde los individuos hacia la organización.</p> <p>Se enfoca en dos perspectivas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Individual 2. Organizacional 	<p>* Reconoce la necesidad de acelerar el flujo de información valiosa desde los individuos hacia la organización y de vuelta a los individuos, de modo que ellos puedan usarla para crear valor para los clientes</p>
5. KPMG Consulting	<p>El modelo se inicia con la siguiente pregunta: ¿Qué factores condicionan el aprendizaje de una organización y qué resultados produce dicho aprendizaje?</p> <p>Este modelo tiene integrados seis elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estructura organizativa 2. Cultura 3. Liderazgo 4. Mecanismos de aprendizaje 5. Actitudes de las personas 6. Capacidad de trabajo en equipo 	<p>* Modelo desarrollado por la consultora KPMG para gestionar el conocimiento en las organizaciones</p> <p>* Todos los elementos están interconectados entre sí</p>
6. Knowledge Management Assessment Tool (KMAT)	<p>Modelo de evaluación y diagnóstico que propone cuatro variables o facilitadores:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Liderazgo 2. Cultura 3. Tecnología 4. Medición <p>Estas favorecen el proceso de administración del conocimiento organizacional.</p>	<p>* Modelo desarrollado por Arthur Andersen y American Productivity & Quality Center (APQC)</p> <p>* Es un instrumento de evaluación y diagnóstico</p>

Fuente: Elaboración propia.

Después de calificar cada condición, se realizó un diagrama para verificar cuáles son las más recurrentes dentro de los modelos (Figura 4.2).

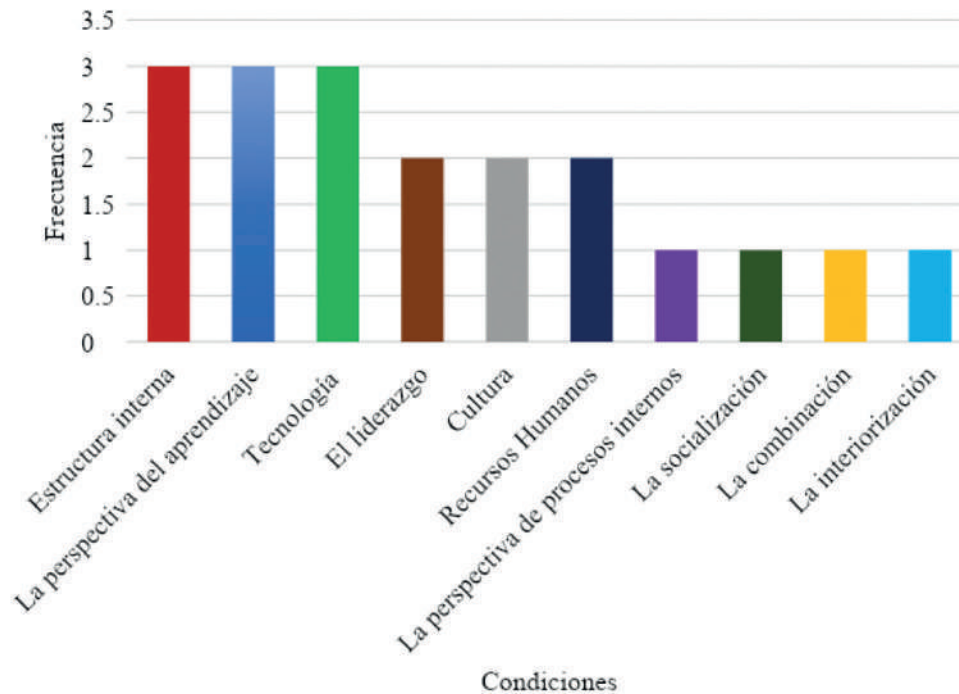
Esta información es de gran relevancia dado que se identifica que las variables internas son aquellas en las empresas pueden incidir a fin de mejorar sus condiciones competitivas. Estas variables internas son: perspectiva de aprendizaje, tecnología (las de mayor importancia), liderazgo, cultura, recursos humanos (nivel medio), perspectivas de procesos internos, socialización, combinación e interiorización (menor nivel). Esto se muestra en la Figura 4.3.

Figura 4.2. Condiciones utilizadas en los modelos de gestión de conocimiento.



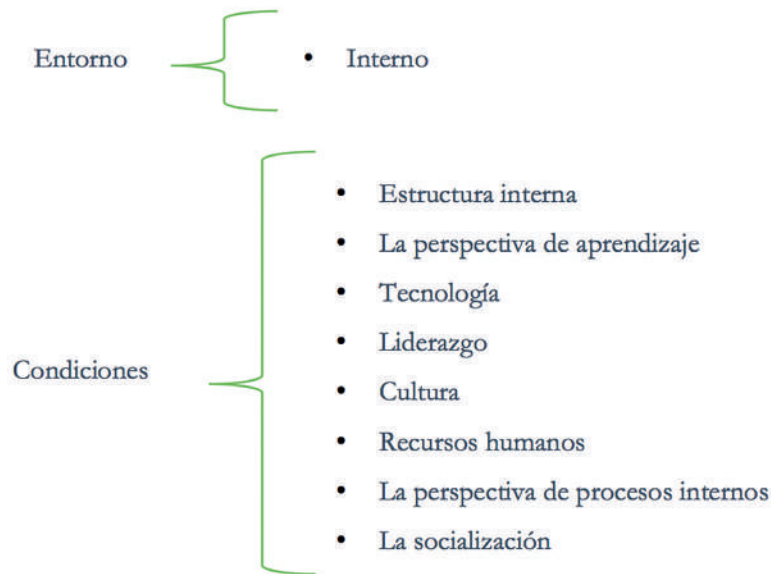
Elaboración propia.

Figura 4.3. Variables internas más utilizadas en los diferentes modelos que se han analizado.



Elaboración propia.

Con los datos obtenidos del análisis de los diferentes modelos se propone un nuevo modelo que contemple las condiciones internas que inciden en la GC, a partir de los siguientes aspectos:



4.6. Propuesta de modelo de gestión de conocimiento

Dentro de un modelo hay entradas y salidas. En el proceso del que forman las partes extremas se genera la innovación en de las empresas, y el elemento gracias al cual esta se desarrolla es el conocimiento, el cual fluye de manera constante en las empresas (Figura 4.4).

Figura 4.4. Esquema en el que se presenta la estructura interna de las empresas relativas a la gestión del conocimiento que contribuyen a la innovación, sus entradas, procesos y salidas.



Elaboración propia.

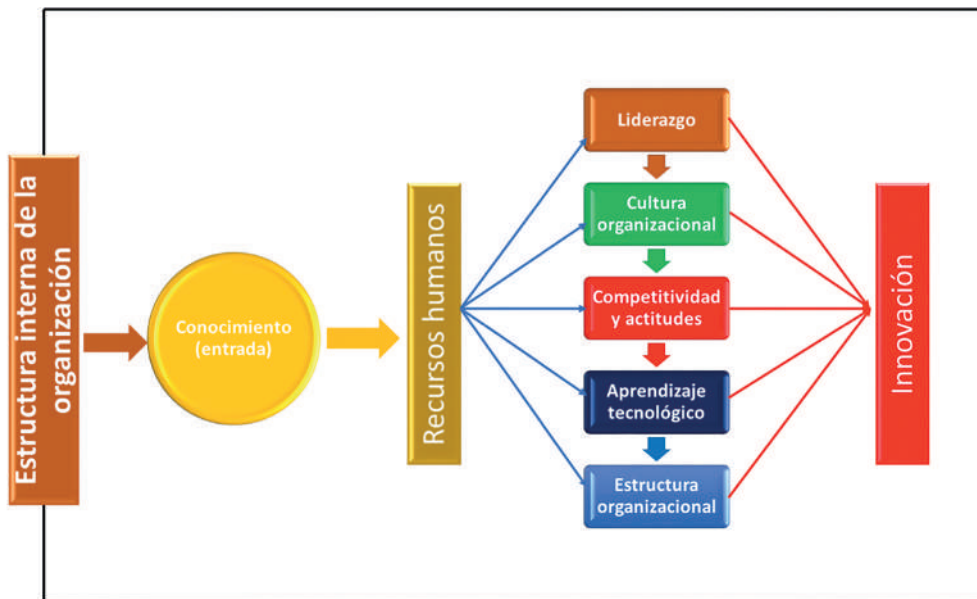
Las entradas en una estructura interna de los diversos modelos analizados se basan en sus recursos humanos y el conocimiento. Ello permite llevar un proceso dentro de la organización, junto con el capital humano, mediante el cual se desarrollan aspectos como el liderazgo, el aprendizaje y la innovación, que en este caso puede entenderse como un producto o servicio que se desarrolló por medio de la gestión del conocimiento.

La estructura interna presenta entradas de conocimiento directamente en función de los recursos humanos de la organización. Ahí se desarrolla el bien intangible de las organizaciones. Este tiene dos ámbitos de desarrollo:

- Organizacional, el cual se va desarrollando mediante la estructura interna de las empresas.
- Personal, que va de la mano con el aprendizaje que se tiene o se va generando, junto con las habilidades y la competencia organizacional.

El modelo se presenta de forma horizontal ya que tiene una sola entrada. Como se mencionó anteriormente, el conocimiento es fundamental para la innovación dadas las características del factor humano relativas al fortalecimiento de las empresas. Esto les permite a estas desarrollar diferentes habilidades. La salida es la innovación, como un producto o servicio (Figura 4.5).

Figura 4.5. Modelo de gestión del conocimiento.



Elaboración propia a partir de las variables internas identificadas mediante el análisis de modelos ya existentes.

Los resultados presentados en este trabajo pueden servir de punto de partida para introducir cambios que permitan operar y adecuar de manera progresiva la generación de conocimiento en las Pymes, pues cada organización tiene su propia naturaleza y contexto.

4.7. Conclusión

El mundo empresarial requiere de la ciencia y la tecnología. Este dominio evoluciona constantemente y uno de sus cambios es propiciado por el conocimiento y el aprendizaje que se genera al interior de las organizaciones y por su impacto en el exterior.

Por ello, la OCDE y otros organismos internacionales, así como iniciativas gubernamentales, universidades e iniciativas privadas, proponen aplicar políticas que coadyuven a disminuir la brecha de crecimiento empresarial y económico en la generación y transferencia de conocimiento. Los datos recientes continúan documentando una situación en la que las Pymes participan en menor grado en los mercados internacionales, fenómeno que claramente revela una interrupción de crecimiento económico.

Hay varias capacidades importantes que en esta obra se han tratado de sintetizar. En primer término, las que buscan romper los estereotipos de que la Pyme, por su tamaño y estructura familiar (en algunos casos), no puede abatir la brecha que tiene con respecto a las grandes empresas. En segundo lugar, las que se proponen modificar la visión relacionada con la tecnología y la ciencia. En este aspecto son relevantes las regulaciones flexibles desde la creación de empresas y las políticas fiscales (tanto para Pymes como para grandes organizaciones). Sin embargo, las políticas tampoco son suficientes. En las empresas es importante cambiar la cultura organizacional, es decir, la gestión implícita y explícita de sus activos tangibles e intangibles, que tienden a reproducir la condición rutinaria de las Pymes.

Como se ha señalado, las empresas que logran seguir una trayectoria de aprendizaje al integrar capacidades adquiridas se muestran capaces de transferir sus mejores prácticas a otras empresas del sector (para cada vez mejorar los procesos productivo, tecnológico y de mercado), ya que, al aumentar la complejidad en el manejo de las Pymes (con sus respectivos riesgos e incertidumbre en un mercado conglomerado y de mayor diversidad), mejorar sus capacidades medulares y complementarlas mediante redes de comunicación de base computarizada les permitirá prever los impactos y mejorar su capacidad productiva y tecnológica.

Finalmente, el objetivo del modelo de competitividad es representar gráficamente y describir los conceptos tratados en los capítulos que componen la presente obra. Lo que se ofrece es una guía encaminada a mejorar las competencias de las empresas. En la teoría y en la práctica, el proceso de construcción de un modelo es la parte estratégica para describir los aspectos centrales de un negocio, específicamente en el contexto de la gestión tecnológica y la innovación en Pymes. También se utiliza para explorar las posibilidades de desarrollo en el futuro.

La innovación está intrínsecamente relacionada con la estructura tecnológica con que cuentan las Pymes y con su contexto. Se precisa la aplicación de la ciencia y la tecnología, ante la necesidad del constante mejoramiento de sistemas, procesos, productos y servicios, lo cual está ligado con la solución de problemas de la sociedad, que incorpora progresivamente procesos de producción, transferencia, diseminación, distribución y aplicación de conocimientos.

Los estudios de Pymes en las regiones Tula-Tepeji y la Cuenca de México del estado de Hidalgo hacen evidente la necesidad de: sistematizar actividades aisladas de ciencia y tecnología, crear y mantener redes con y entre los diferentes sectores (empresarial, gubernamental, social, educativo), estimular la creación y el fortalecimiento de una cultura de calidad poniendo en marcha procesos de aseguramiento de la calidad en las Pyme, sería conveniente proponer articular los planes de estudio con las necesidades y demandas de los entornos social y productivo, aunado a organizar la investigación y la innovación para incrementar las actividades científicas y tecnológicas en pro del desarrollo socioeconómico de la región.

En definitiva, el alto valor añadido y el potencial de crecimiento de los sectores explorados determinan que sean estratégicos para el desarrollo regional. Por lo tanto, la disponibilidad de datos (por ejemplo, mediante un observatorio) es imprescindible para el correcto diseño de políticas públicas estatales para su fomento.

Por ello, técnicamente el modelo propuesto ha sido el inicio para plantear un modelo macroeconómico para las 32 entidades federativas de México, siguiendo la hipótesis de crecimiento endógeno, es decir, considerando al nuevo conocimiento y al conocimiento existente como los motores principales del crecimiento (Sánchez Trujillo *et al.*, 2020). Asimismo, se pretende estimar a nivel microeconómico (Pyme) la influencia de la transferencia y la generación de nuevos conocimientos en el nivel de productividad de las empresas vía eficiencia técnica.

Referencias

- Bacilio, A. K., Sánchez, M. G., Víquez, S., y Rodríguez, V. (2015). Análisis y diagnóstico de las necesidades tecnológicas del sector textil en la región Tula-Tepeji del estado de Hidalgo: *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Académica*, Libro electrónico: 162-167.
- Ballina Ríos, F. (2000). *Teoría de la Administración. Un enfoque alternativo*. México: McGraw-Hill.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17: 99-110.
- Caraveo, I., Sánchez, M. G., González, L. M., y Rodríguez, V. (2015). Factores que intervienen el crecimiento del sector metal mecánico región Tula-Tepeji en el estado de Hidalgo. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Académica*, Libro electrónico: 279-284
- Carballo, R. (2005). Innovación y gestión del conocimiento: modelo, metodología, sistemas y herramientas de innovación, capítulo 1. Ediciones Díaz de Santo. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co>, 2460.
- Certo, S. C. (2001). *Administración moderna* (8ª edición). Bogotá: Pearson Educación de Colombia
- Chiavenato, I. (2001). *Administración: proceso administrativo*. Bogotá: McGraw-Hill.
- CIDEC (2001). Gestión del conocimiento y capital intelectual. *Cuadernos de Trabajo. Formación, Empleo, Cualificaciones*, (núm. 31). <http://www.cidec.net/cidec/pub/archivos/31.pdf>.
- Contreras, E. (2010). Gestión del conocimiento: Del tácito al explícito 20 años después. *Trend Management*, 25
- De Jager, M. (1999). The KMAT: Benchmarking knowledge management. *Library Management*, 20(7), 367-372. <https://doi.org/10.1108/01435129910285136>
- García, M. G., Rodríguez, V., Sánchez, M. G., y Víquez, S. (2016). Estructura tecnológica para incrementar la eficiencia de las empresas manufactureras de la Cuenca de México. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Académica*, 6: 523-529.
- Grundy, T. (2006). Rethinking and Reinventing Michael Porter's Five Forces Model. *Strategic Change*, 15, 213-229. Doi: <https://doi.org/10.1002/jsc.764>.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2007). Balanced scorecard. In *Das Summa Summarum des Management* (pp. 137-148). Gabler.
- Medellín Cabrera, E. A. (2010). Gestión tecnológica en empresas innovadoras mexicanas. *RAI-Revista de Administração e Inovação*, 7: 59-78. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Medellín Cabrera, E. A. (2013). *Construir la innovación: Gestión de tecnología en la empresa*. Mexico: S. X. Editores, Fese.
- Micheli, J., & Jordy, M. (2008). Conocimiento e innovación: retos de la gestión empresarial. Plaza Y Valdés.
- Miguel Franco, M., Sánchez Trujillo, M. G., González Mora, L. M., y Rodríguez Lugo, V. (2015). Vinculación industria-academia como factor de competitividad para el sector Químico en la región Tula-Tepeji, Hidalgo. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Académica*, Libro electrónico: 1552-1557.
- Takeuchi, U. N. H., & Nonaka, I. (1999). La organización creadora de Conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación.
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long range planning*, 33(1), 5-34.
- OCDE y Eurostat (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Manual, Organización de cooperación y desarrollo económicos, Oficina de estadísticas de las comunidades europeas. Francia: OCDE

- OCDE y FCCyT (2012). Innovación y crecimiento: en busca de una frontera en movimiento. *Estrategia de Innovación de la OCDE*. <https://www.oecd.org/innovation/strategy>
- Pereira Alfaro, H. (2011). Implementación de la Gestión del Conocimiento en la empresa. *CEGESTI*, 135: 1-6.
- Porter, M. E. (2008). The five competitive forces that shape strategy. *Harvard business review*, 86(1), 25-40.
- Portillo Santillán, Á., Sánchez Trujillo, M. G., González Mora, L. M., y Rodríguez Lugo, V. (2016). Indicadores en el sector metalmeccánico en la Cuenca de México: Herramienta para alcanzar la competitividad. *Memorias Del Congreso Internacional de Investigación Académica*, 6: 1397-1402.
- Rodríguez Díaz, M., y González Millán, J. (2013). Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual, a través de modelos universitarios. *Económicas CUC*, 34(1), 85-116.
- Sánchez Trujillo, M. G., Basurto Hernández, S., y Galván Vargas, S. (2020). El rol del conocimiento en el crecimiento económico: Un análisis espacial para México. *Problemas del Desarrollo: Revista Latinoamericana de Economía*, 51(202). Doi: <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2020.202.69483>.
- Sveiby, K. E. (1997). The Intangible Assets Monitor. *Journal of Human Resource Costing and Accounting*, 2: 73-97.
- Tapia Rodríguez, A. C., Sánchez Trujillo, M. G., González Mora, L. M., y Rodríguez Lugo, V. (2016). Pymes y Desarrollo Regional de la Cuenca de México, la Utilidad del Desarrollo Tecnológico en el Sector Químico y sus Limitaciones. *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Académica*, 6: 1858-1863.
- Tejedor, B., y Aguirre, A. (1998). La gestión del conocimiento, una herramienta imprescindible en la investigación. *Ciencia en su PC*, (5): 3-15. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1813/181315033002>.
- Tovar, T. S., Sánchez, M. G., Víquez, S., y Rodríguez, V. (2015). Efecto de la adopción de desarrollo tecnológico en el sector extractivo en el Estado de Hidalgo Memorias del Congreso Internacional de Investigación Académica, Libro electrónico: 2348-2353.
- Vacas F, Sáez; García, Oscar; Palao, Javier y Rojo Pedro (2006) Innovación tecnológica en las empresas. Temas básicos En <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/capitulos/1%20-Introducci%F3n.pdf>. Consulta: 28/03/16.
- Valhondo Solano, D. (2010). *Gestión del conocimiento: Del mito a la realidad*. Ediciones Díaz de Santos.

**La innovación y las principales variables que influyen
en el desarrollo de Pymes en el estado de Hidalgo,**
se diseñó en formato electrónico en la Dirección de Ediciones
y Publicaciones con el apoyo de la Imprenta Universitaria y la Dirección
de Tecnologías Web y Webometría de la Universidad Autónoma
del Estado de Hidalgo, en el mes de diciembre de 2023.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO



CONSEJO
EDITORIAL



www.uaeh.edu.mx