

Empresas innovadoras de la industria alimentaria en la Zona Metropolitana del Valle de México

Araceli Olivia Mejía Chávez¹

José Luis Solleiro Rebolledo²

Resumen

La industria alimentaria es una de las actividades económicas más importantes en el mundo por su figura de productora y proveedora de alimentos. En las últimas décadas, esta industria ha evolucionado mucho gracias a los avances científicos, tecnológicos y de innovación, lo que ha permitido la existencia y colocación de una gran variedad de productos disponibles en el mercado como respuesta a las necesidades y gustos del consumidor. En este sentido, es una industria que contribuye con el crecimiento socioeconómico, científico-tecnológico y cultural.

En la industria alimentaria, la gestión tecnológica se ha convertido en una herramienta que ha impulsado el desarrollo de esta actividad económica a través de la ejecución de proyectos tecnológicos. Sin embargo, no todas las empresas tienen la capacidad ni los recursos disponibles para llevar a cabo las funciones de la gestión tecnológica, como es el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes), generalmente son las grandes empresas y transnacionales las que cuentan con los medios para llevar a cabo estas actividades.

En México, la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es la más representativa en la industria alimentaria por su contribución en el Producto Interno Bruto y la generación de empleo, entre otros rubros. No obstante, uno de los mayores retos de las pymes de esta industria es alcanzar una mayor competitividad frente a empresas grandes o transnacionales que cuentan con los recursos tecnológicos, centros de I+D, financiamiento, capital humano, e infraestructura, para realizar las funciones de la gestión tecnológica (vigilancia tecnológica, planeación tecnológica, habilitación tecnológica, protección tecnológica e implantación tecnológica).

En la ZMVM se ha identificado que las pymes de la industria de alimentos sí realizan sino todas, sí algunas de las funciones de la gestión tecnológica que les permite mantenerse en el mercado, mediante la reducción de costos; mejora en la calidad de los productos y procesos y posicionamiento en el mercado, entre otros, pero muchas de las veces las empresas no saben que están realizando gestión tecnológica, principalmente por falta de conocimiento. Asimismo, la mayoría de las pymes de esta industria son reactivas, es decir, reaccionan a las necesidades del cliente o imitan lo que otras empresas hacen para no desaparecer del mercado, en contraste con las grandes empresas y transnacionales que marcan la directriz a seguir en la industria porque establecen estrategias y planes a corto, mediano y largo plazo, además, están pendientes de las tendencias tecnológicas y del mercado.

¹ Maestra en el Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM, olivia@iiec.unam.mx

² Investigador del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología de la UNAM, solleiro@unam.mx

En este contexto, el objetivo de esta investigación es analizar los beneficios que trae para las pequeñas y medianas empresas de la industria alimentaria de la Zona Metropolitana del Valle de México, llevar a cabo las funciones de gestión tecnológica.

Conceptos clave: Industria alimentaria. Gestión tecnológica. Zona Metropolitana del Valle de México.

Introducción

La industria alimentaria se configura a nivel mundial como una de las actividades esenciales para la supervivencia del ser humano. Es un sector estratégico que contribuye no sólo al crecimiento económico y social, sino a la seguridad alimentaria que garantiza el abasto de alimentos.

A nivel internacional, la globalización ha modificado el entorno de la industria alimentaria, concentrando la transformación y distribución en pocas empresas de carácter transnacional. En paralelo, la industria de alimentos ha sufrido cambios importantes derivados de los gustos y preferencias de los consumidores por alimentos más sanos e inocuos y, más recientemente con propiedades que fortalezcan el sistema inmune. En este sentido, la industria debe cumplir con altos estándares de calidad y garantía de inocuidad, certificaciones nacionales e internacionales y rastreabilidad de los productos a lo largo de la cadena de valor. Estos requisitos son impuestos generalmente por grandes corporaciones de alimentos, como mecanismo de articulación de cadenas globales de valor (CGV).

México tiene una industria alimentaria competitiva en varios productos. Sin embargo, la industria, al ser tan heterogénea, presenta problemas estructurales que hacen que dicha competitividad se concentre en pocas empresas.

En este contexto, son grandes los esfuerzos que han hecho las pymes alimentarias para insertarse a las CGV, mejorando su nivel técnico y tecnológico para introducir mejoras en materia de producción, insumos, procesos y formas de comercialización, así como atender problemas laborales y de seguridad social. No obstante, esto no ocurre en todas las pymes de la industria alimentaria, pues persisten problemas como la carencia de recursos, personal calificado y conocimientos, así como la desarticulación de cadenas productivas, la falta de cultura empresarial y los bajos salarios. Adicionalmente, el escaso fomento a la innovación, la baja vinculación entre academia e industria y la falta de políticas públicas, son rasgos de un entorno incapaz de impulsar a las pymes.

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es una de las más importantes en torno a la industria alimentaria, por su participación en varios indicadores económicos que contribuyen a su desarrollo. Sin embargo, en la región se evidencia un sector en el que convergen la producción artesanal y la producción con alta tecnología, como en todo el país.

Para atender la demanda del mercado, algunas pymes alimentarias de la ZMVM realizan actividades de innovación, aunque muchas de ellas lo hacen de manera desestructurada, empírica, inconsciente y reactiva. Un comportamiento tan heterogéneo en la industria implica una amenaza latente de pérdida de competitividad y desaparición de empresas.

Por lo anterior, se ha reconocido que una de las actividades más importantes en el desarrollo de las empresas es la gestión tecnológica, la cual es una herramienta valiosa para mejorar la calidad y desempeño de las empresas. Se ha identificado que las pymes del sector reconocen que precisan hacer cambios, pero ignoran el camino a seguir – qué hacer, cómo hacerlo, dónde empezar, a quién recurrir, etc. Por ello, la gestión tecnológica puede desempeñar un papel clave para proporcionar a las empresas información e instrumentos relevantes para mejorar.

Metodología

El objetivo de esta investigación es analizar los beneficios que trae para las pequeñas y medianas empresas de la industria alimentaria de la Zona Metropolitana del Valle de México, llevar a cabo las funciones de gestión tecnológica. Se ha apoyado en la revisión de literatura sobre temas de tecnología, innovación, gestión tecnológica e industria alimentaria.

Para la identificación de pymes del sector en la región estudiada, se consultaron las bases de datos sobre algunos indicadores relacionados al número y tamaño de empresas, para ello se utilizó el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI); el PIB por actividad económica, empleo, remuneraciones, inversión, etc., para los que se utilizaron las bases de los Censos Económicos de INEGI, el Sistema SIEL de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), por mencionar algunos.

El estudio se lleva a cabo en la ZMVM, no sólo por su importancia en la producción de la industria alimentaria, sino porque es una región geoestratégica y un importante Hub logístico, que permite facilitar su conexión con el resto del territorio nacional y mercados de exportación.

Adicionalmente, se realizó investigación directa mediante la aplicación de una encuesta a 30 pymes de la industria alimentaria en la ZMVM que consta de 52 preguntas; este instrumento tiene el propósito de identificar y analizar a las empresas que realizan gestión tecnológica y sus prácticas. Cabe señalar que la base de la encuesta se sustenta en el Modelo de Gestión Tecnológica del Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTi).

La encuesta se aplicó entre octubre de 2021 y febrero de 2022 a través de la plataforma Google Forms, debido a las condiciones de la pandemia del Covid-19.

El número de encuestas se determinó mediante el método de *muestreo por cuota* (número establecido de encuestas), el cual es un método *no probabilístico* que consiste en formar una muestra estadística a partir de estratos que comparten características (Enciclopedia Económica, sf; Velasco et al., 2002), la cual depende del criterio y control del investigador (Pimienta, 2000).

Los criterios para establecer la cuota de la muestra fueron: el tamaño de empresa, su contribución al PIB por rama y su ubicación geográfica.

La encuesta permite conocer las funciones de la gestión tecnológica que realizan las pymes de la industria alimentaria de esta zona, así como los beneficios que han obtenido por su aplicación.

Marco teórico

La gestión tecnológica se inscribe en el campo de la innovación, pues es una forma de administrar efectivamente los recursos tecnológicos, humanos, financieros y técnicos, para atender las necesidades de mercado, económicas y sociales (Ortiz y Nagles, 2013). La gestión tecnológica se manifiesta en las organizaciones a través de sus planes, políticas y estrategias para la generación, adquisición, asimilación, protección y uso de tecnología, con el consecuente impacto en la evolución de los negocios y la creación de una cultura innovadora (Ochoa, Valdés y Quevedo, 2007).

El conocimiento ha sido un factor clave en la gestión tecnológica (Venzin, von Kronh y Roos, 1998) pues se considera un activo intangible (Drucker, 1993) que, junto con una adecuada planeación y gestión de los recursos, permite generar ventajas competitivas.

Benavides define a la tecnología como “el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite crear una forma reproducible o generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios” (Benavides, 1998: 3). La tecnología se desarrolla a partir de la creatividad humana, se vale de las ideas, ingenio, intuición, inteligencia y visión (Solleiro y Castañón, 2016). Como producto del conocimiento y herramienta se utiliza ya sea de forma interna o local, o bien, comercializada de diversas formas, asimismo, puede compartirse gratuitamente o ser vendida, se puede usar en empresas independientes, en grandes corporaciones o entre actores que tejan redes de colaboración.

Para hacer posible que una empresa sea competitiva, ésta requiere aprendizaje, capital humano, experiencias productivas y capacidades tecnológicas; así como mejorar sus habilidades en materia de negociación y vinculación con otras organizaciones (Padilla, 2008). En este contexto, la gestión tecnológica es un aspecto esencial de la gestión empresarial, dado que tiene un efecto directo en las áreas generadoras de valor. (Solleiro y Castañón, 2016).

Para la fundación COTEC: “La gestión tecnológica no sólo trata sobre tecnología. Trata de la gestión de los negocios. Esto requiere que los recursos internos y externos sean gestionados adecuadamente. Los recursos humanos, financieros y tecnológicos deben ser planificados, organizados y desarrollados de forma estratégica e integrada, para apoyar los objetivos empresariales. Gestionar adecuadamente la tecnología implica conocer el mercado, las tendencias tecnológicas y la capacidad de los competidores; adquirir de la forma más favorable, tanto las tecnologías que convenga desarrollar internamente como las que se vayan a contratar en el exterior, garantizando su financiamiento; supervisar adecuadamente su desarrollo y reaccionar ante imprevistos; evaluar sus resultados, proteger debidamente la tecnología generada y obtener los mayores rendimientos de su explotación; conseguir la optimización de los procesos productivos, etc.” (COTEC, 1999: 11).

La literatura muestra que la gestión tecnológica ha evolucionado a través de la implementación de los denominados modelos de gestión tecnológica. Existen diversos modelos aceptados en la literatura especializada sobre la gestión tecnológica en las empresas, Terán et al., (2019) enuncian algunos modelos entre los que destacan: el modelo del Consejo Nacional de Investigaciones de Canadá (1986) (NRC por sus siglas en inglés), Jacques Morín y Richard Seurat (1987), M.J. Gregory (1995), COTEC (1999), Hidalgo, A.

(1999), Ried, D. (2008) y en el caso específico de México destacan Solleiro y Castañón (2008), el Modelo del sistema de gestión tecnológica de la NMX-GT-003-IMNC-2008, el modelo del Premio Nacional de Tecnología e innovación (PNTi) (2013, 2018) y el Manual de Gestión Tecnológica para Pymes Mexicanas (2016). La revisión de la literatura indica su evolución hacia modelos de corte sistémico (Medellín, 2010), Terán (2012) y Guadarrama (2006).

En México, el referente de Modelo de Gestión Tecnológica es el del Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTi)³, cuyo propósito es impulsar el desarrollo de las organizaciones mexicanas de cualquier sector o tamaño, para proyectarlas de manera ordenada a niveles competitivos mediante una gestión de tecnología explícita, sostenida y sistemática. (FPNTi, 2018). En la presente investigación, el modelo del PNTi como referente nacional, es el instrumento de política pública que se emplea en el análisis de las pymes de la industria alimentaria en la ZMVM, para determinar las funciones de gestión tecnológica que realizan. A continuación, el cuadro 1 presenta las definiciones de las funciones y los procesos del modelo del PNTi.

Cuadro 1. Funciones del Modelo de Gestión Tecnológica (PNTi)

| Funciones de Gestión Tecnológica | Definición | Procesos |
|----------------------------------|---|--|
| Vigilar | Es la exploración y búsqueda en el entorno, que realiza la organización, de señales e indicios para identificar amenazas y oportunidades de innovación tecnológica: necesidades de los clientes, comportamiento de los competidores, nuevas tecnologías que llegan al mercado, desarrollos tecnológicos con potencial comercial, normas y cambios en legislaciones. | Vigilancia tecnológica: Benchmarking. Elaboración de estudios de mercados y clientes. Monitoreo tecnológico. |
| Planear | Implica el desarrollo de un marco estratégico tecnológico que permita seleccionar líneas de acción que deriven en ventajas competitivas. Implica la elaboración de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos. | Planeación de tecnología: Elaboración y revisión del plan tecnológico y de la cartera de Proyectos |
| Habilitar | Es la obtención, dentro y fuera de la organización, de tecnologías y recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera. | Habilitación de tecnologías y recursos: Adquisición de tecnología, compra, licencia, alianzas, otros. Asimilación de tecnología. Desarrollo de tecnología: investigación y desarrollo tecnológico, escalamiento, etc. Transferencia de tecnología. Gestión de cartera de proyectos tecnológicos. Gestión de personal tecnológico. Gestión de recursos financieros. Gestión del conocimiento. |
| Proteger | Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual. | Protección del patrimonio tecnológico: Gestión de la propiedad intelectual. |
| Implantar | Es la realización de los proyectos de innovación, siguiendo las distintas fases de desarrollo, escalamiento, ingeniería, etc., hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, | Implantación de la innovación: Innovación de proceso. Innovación de producto. |

³ El PNTi es un instrumento de política de innovación del gobierno federal, con el propósito de reconocer los logros de las personas físicas y morales que realizan desarrollo tecnológico y gestión de tecnología e innovación en el país (DOF, 2010), en el que podrán realizar actividades para la creación de valor, fortalecer la competitividad y asegurar la permanencia en el mercado (FPNTi, 2018).

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| | o la implantación o adopción de un proceso nuevo o mejorado dentro de la organización. Incluye la explotación comercial de dichas innovaciones y las expresiones organizacionales que se desarrollan para ello. | Innovación organizacional. Innovación en mercadotecnia. |
| Modelo de Gestión tecnológica | Organización y dirección de los recursos, tanto humanos como económicos, con el fin de aumentar la creación de nuevos conocimientos; la generación de ideas técnicas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar las ya existentes; el desarrollo de dichas ideas en prototipos de trabajo y la transferencia de esas mismas ideas a las fases de fabricación, distribución y uso. Las funciones del modelo de gestión tecnológica son cinco, las cuales se enuncian a continuación. | Vigilar Planear Habilitar Proteger Implantar |

Fuente: FPNTi, 2018.

Se ha comentado que la gestión tecnológica es una herramienta que permite a las empresas ser más competitivas. Por eso, el análisis de la competitividad a nivel teórico se realiza a nivel micro, siendo la pyme la parte medular del estudio (Cepal, s.f.). De acuerdo con Porter (2015) existen tres ventajas competitivas: liderazgo por costos (bajos costos), liderazgo en diferenciación (producir un bien exclusivo por el que se esté dispuesto a pagar más) y enfoque o segmentación (es el público específico al que va dirigido el producto o servicio). En cada una de estas estrategias, las empresas, para reforzar su competitividad, buscan realizar mejoras o ajustes internos a nivel micro (Saavedra, 2017).

Según Ferrer (2005), la competitividad a nivel micro aborda las necesidades tecnológicas e institucionales de la empresa, de tal forma que, este nivel parte de las interacciones estratégicas como un factor determinante en el proceso de innovación (Saavedra et al, 2013; Meleán y Rodríguez, 2013).

A nivel micro, las empresas buscan una mejora continua en los procesos de producción y en la organización de la cadena de valor, con el fin de generar externalidades positivas que les permitan alcanzar una mayor competitividad a través de la eficiencia en costos, mejora de la calidad, diversificación de productos y la capacidad de respuesta (Gracia, 2006), acciones que favorecerán su incursión y/o mayor participación en el mercado (Meleán y Rodríguez, 2013).

Desarrollo

Indicadores económicos de la industria alimentaria en la ZMVM

El Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) 2018 de Inegi, define a la industria alimentaria como “la actividad dedicada principalmente a la elaboración, conservación y envasado de productos alimentarios para consumo humano y para animales.”⁴

⁴ “Incluye la elaboración de forrajes balanceados y adicionados con vitaminas y minerales; de productos cubiertos de chocolate; de chocolates artificiales; al beneficio de cacao; a la elaboración de jugos, néctares y concentrados de frutas y verduras; de concentrados para caldos y sopas; a la producción de caseína, lactosa y suero; a la fabricación de mixtura (base para elaborar helado); a la elaboración de leche líquida de soya y de quesos de imitación; de cuero sancochado para chicharrón; a la producción de harina y aceite de pescado; a la elaboración de sopas y guisos a base de pescados y mariscos; de productos de panadería congelados; de tortillas

En México, la industria alimentaria forma parte del sector manufacturero, el cual se integra por 21 subsectores. La industria de alimentos aporta el 22.4% del PIB del sector manufacturero y 4.1% del PIB nacional, seguido por los subsectores fabricación de equipo de transporte (21%) y fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos (8.3%), principalmente (Inegi, 2021a). El subsector de alimentos se compone por nueve ramas: elaboración de alimentos para animales; molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas; elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares; conservación de frutas, verduras y alimentos preparados; elaboración de productos lácteos; matanza, empaclado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles; preparación y envasado de pescados y mariscos; elaboración de productos de panadería y tortillas y otras industrias alimentarias (Inegi, 2021a).

En el país, la ZMVM es donde se concentra mayormente la industria alimentaria, su ubicación geográfica se considera estratégica y un diferenciador que le permite mayor interacción y comunicación para realizar diversas actividades económicas y de otra índole con el resto del territorio nacional (Trejo, 2013).

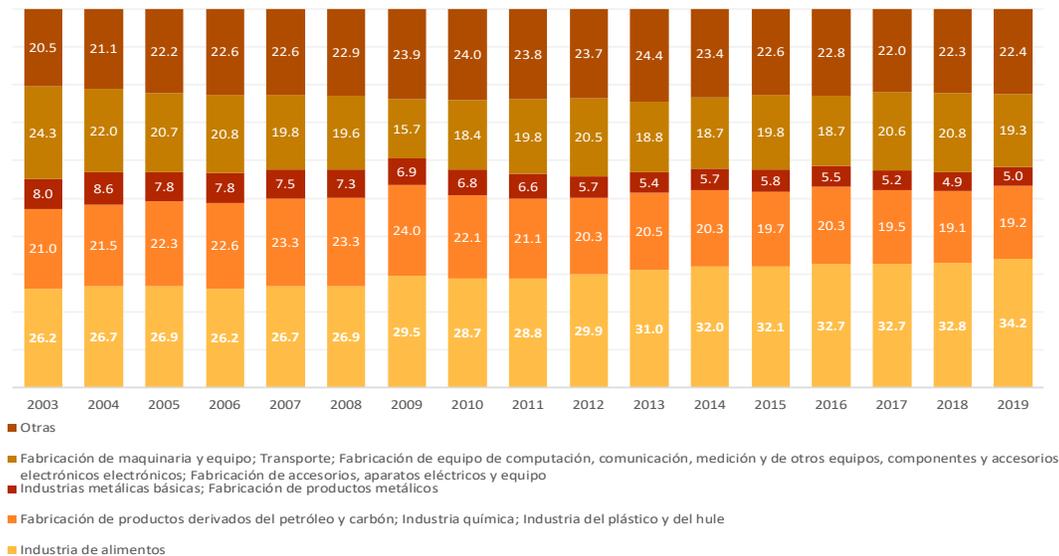
La ZMVM tiene la mayor concentración urbana en el país y es una de las cuatro metrópolis más pobladas de América Latina (Pradilla, 2016). Esta Zona está integrada por la Ciudad de México, el Estado de México y el municipio de Tizayuca en el estado de Hidalgo. Es una de las zonas más importantes con una población de alrededor de 22 millones de personas y concentra el mayor número de negocios y actividades comerciales y económicas en México. Además, es la Zona que se posiciona en los primeros lugares de personal ocupado, Ciudad de México en el primer lugar con el 15.8% y Estado de México en el segundo lugar con el 9.3%. Ambas entidades también ocupan los primeros lugares por su aportación al PIB total, la Ciudad de México participa con el 16.1% y el Estado de México con el 8.8% (Inegi, 2021b).

Las zonas metropolitanas desarrollan capacidades productivas, laborales, sociales, políticas, culturales y científico – tecnológicas a partir de la concentración de la población, instituciones, negocios, e infraestructura que permite su funcionamiento con los retos que ello implica.

El sector manufacturero en la ZMVM tiene una gran relevancia, ya que ha contribuido consistentemente al crecimiento de esta región. La industria de alimentos es una de las más dinámicas en la manufactura por su aportación al PIB. La gráfica 1 muestra que, entre 2003 y 2019, la industria de alimentos aumentó su participación en el PIB en la ZMVM de 26.2% a 34.2%, siendo la actividad económica con el crecimiento más significativo en estos años; mientras que la fabricación de productos derivados del petróleo disminuyó su aportación de 21% a 19.2%; industrias metálicas básicas redujo su participación al pasar de 8% a 5%; la fabricación de maquinaria y equipo, transporte, equipo de cómputo también decreció de 24.3% a 19.3% en el mismo periodo.

de harina de trigo; de harinas premezcladas; de crema de cacahuete y botanas de harina para freír; de sustitutos de crema para café; de café y té sintéticos; de colorantes y saborizantes naturales para alimentos, y de grenetina para la preparación de alimentos.”(SCIAN, 2018).

Gráfica 1. Participación de las principales industrias del sector manufacturero en la ZMVM, 2003-2019 (Porcentaje)



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, 2021b.

De acuerdo con el censo económico 2019, en México existen poco más de 4.8 millones de empresas, de las cuales 94.9% son micro, 4% son pequeñas, 0.9% son medianas y 0.2% son grandes. Las pymes aportan el 42% del PIB y generan el 78% del empleo en México (Inegi, 2019).

El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Inegi (2021c) señala que la ZMVM cuenta con un total de 41,518 establecimientos de la industria alimentaria⁵ (cuadro 2), de los cuales, el 69.0% se ubican en el Estado de México, 30.3% en la Ciudad de México y 0.7% en Tizayuca. El 97.02% son microempresas, 2.75% son pymes y 0.23% son grandes empresas.

Cuadro 2. Número de empresas de la industria alimentaria de la ZMVM

| Empresas de la Industria Alimentaria | Total | Micro | Pequeñas | Medianas | Grandes |
|--------------------------------------|---------------|---------------|------------|------------|-----------|
| Estado de México | 28,644 | 28,072 | 405 | 107 | 60 |
| Ciudad de México | 12,595 | 11,942 | 501 | 119 | 33 |
| Tizayuca-Hgo. | 279 | 267 | 5 | 4 | 3 |
| ZMVM | 41,518 | 40,281 | 911 | 230 | 96 |

Fuente: elaboración propia con datos de Inegi, 2021c.

Del total de empresas de la industria alimentaria, 1,141 (2.74%) pertenecen a las pequeñas y medianas en la ZMVM. De estas empresas, el 64% corresponde a las cinco ramas⁶

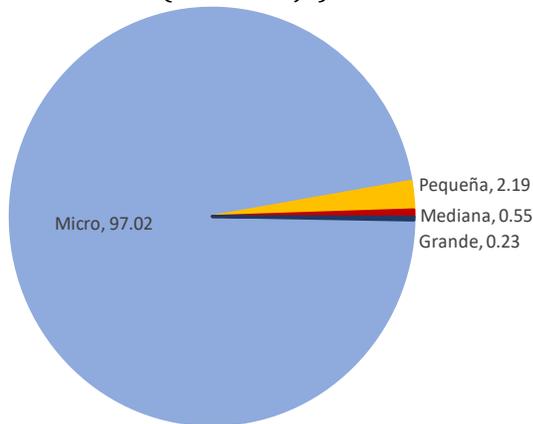
⁵ Datos a junio de 2021.

⁶ La rama Matanza, empacado, procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles no se consideró debido a que las empresas no respondieron la encuesta.

de la industria alimentaria que más contribuyen al PIB de la Zona (Gráficas 2 y 3). (Inegi, 2021):

- Elaboración de productos de panadería y tortillas
- Elaboración de productos lácteos
- Molienda de grano y semillas y obtención de aceites y grasas
- Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares
- Conservación de frutas, verduras guisos y otros alimentos preparados

Gráfica 2. Empresas de la IA por tamaño en la ZMVM (Porcentaje)



Gráfica 3. Participación de las Ramas de la IA en el PIB de la ZMVM (porcentaje)



Fuente: elaboración propia con datos del Inegi, 2021c.

En las últimas dos décadas, el número de unidades económicas de la industria de alimentos ha ido en aumento, aunque para algunos años el crecimiento ha sido menor. Los censos económicos del Inegi muestran que, en la ZMVM, las unidades económicas han mantenido una tendencia creciente, pasaron de 25,813 unidades en 2004 a 39,380 en 2019, lo que representa un incremento en su tasa de 52.5%, este comportamiento se debe a que las tres entidades presentaron un crecimiento importante, siendo el más representativo Tizayuca con 151%⁷, seguido por el Estado de México con 68,5% y Ciudad de México con 24.9%.

Cuadro 3. Principales indicadores de la industria alimentaria de la ZMVM

| ZMVM | 2004 | 2009 | 2014 | 2019 |
|---------------------|---------|---------|---------|---------|
| Unidades Económicas | 25,813 | 29,820 | 34,317 | 39,380 |
| Personal ocupado | 157,165 | 181,535 | 177,478 | 205,725 |

⁷ En el caso de Tizayuca, el incremento se debe entre otros, al dinamismo de la rama de productos lácteos en los últimos años.

| | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Producción Bruta Total (millones de pesos) | 108,272.0 | 188,529.1 | 255,226.7 | 299,000.3 |
| Remuneraciones Totales (millones de pesos) | 10,003.5 | 10,196.4 | 12,874.6 | 18,197.6 |
| Inversión Total (millones de pesos) | 2,709.5 | 4,080.7 | 3,995.3 | 2,665.8 |

Fuente: elaboración propia con datos de los Censos Económicos, 2004, 2009, 2014 y 2019 de Inegi.

El empleo es uno de los rubros de mayor importancia para cualquier actividad económica, en la industria alimentaria, la ZMVM ha mantenido una tendencia creciente en la generación de empleo, en los últimos quince años, de 157 mil empleos en 2004 alcanzó los 205 mil en 2019, lo que representa una tasa de crecimiento del 31%, aunque para 2014 el empleo registró una caída del 2.23% con respecto a 2009, pero este rubro tuvo una recuperación en 2019 al crecer 15.9% con respecto a 2014.

En el tema de remuneraciones, según los censos económicos, la industria alimentaria ha crecido consistentemente, pasaron de 10,000 millones de pesos (mdp) en 2004 a 18,197 mdp en 2019, registrando una tasa de crecimiento de 26.3% y 41.3% en 2014 y 2019. La mayor influencia recae en el Estado de México, debido a que ahí se localiza el mayor número de unidades económicas y personal ocupado. Sin embargo, según el Sistema Información Estadística Laboral (SIEL) (2021) de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), el nivel de ingresos de la población ocupada en la industria alimentaria de la ZMVM se concentra en el nivel de más de 1 y hasta 2 salarios mínimos (SM) en actividades de escasa calificación.

Por su parte, la producción bruta total de la industria alimentaria muestra una tendencia creciente, la cual pasó de 108,272 mdp en 2004 a 299,000 mdp en 2019, aunque la tasa de crecimiento ha sido menor en cada censo, ésta se redujo en 74.1 %, 35.3% y 17.1% en los censos 2009, 2014 y 2019 respectivamente. Pese a ello, la producción ha registrado un crecimiento importante debido a las condiciones favorables de accesibilidad, reducción de costos y bajos salarios, entre otros.

Finalmente, en materia de inversión, la industria en la ZMVM presenta una disminución de 2.09% y 33.2% en 2014 y 2019, debido a la caída en la captación de inversión en el Estado de México, a diferencia de la Ciudad de México y Tizayuca cuya tendencia fue positiva en los cuatro periodos (Inegi, 2019).

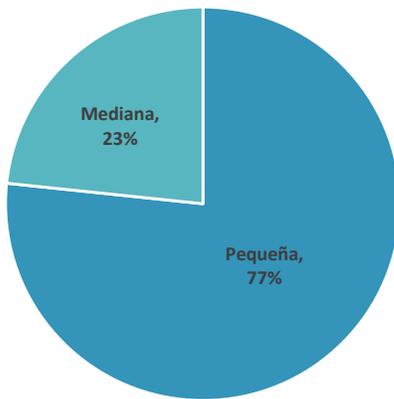
Como puede observarse, la participación de la industria alimentaria en la ZMVM es muy importante para la economía de la región, sin embargo, existen retos que las pymes deben afrontar si pretenden ser más competitiva y permanecer en el mercado. La falta de recursos económicos, humanos, financieros, tecnológicos, conocimientos y políticas públicas de apoyo a la innovación y tecnología dificulta su desempeño. Uno de los mayores desafíos para las pymes es agregar valor en su cadena productiva, para ello, el conjunto de conocimientos y actividades propios de la gestión tecnológica pueden contribuir a desarrollar y ejecutar de manera efectiva proyectos tecnológicos que permitan mejorar su competitividad en el mercado.

Resultados de la encuesta sobre gestión tecnológica

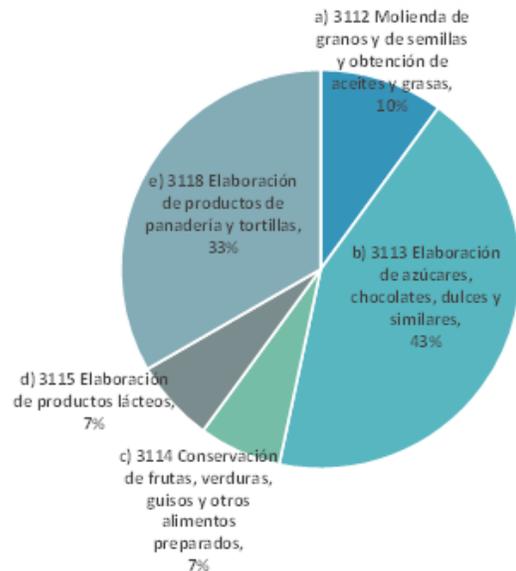
En una primera aproximación al análisis de las 30 encuestas aplicadas a la industria alimentaria en la ZMVM, sobre las funciones de la gestión tecnológica que llevan a cabo, se tienen los siguientes resultados.

El 77% de las empresas que respondieron la encuesta pertenecen a la pequeña empresa y el 23% a la mediana empresa. Las ramas que tuvieron mayor participación en la encuesta en orden descendente son: elaboración de dulces y chocolates (43%), elaboración de productos y panadería (37%), molienda de granos y de semillas y elaboración de aceites y grasas (10%), conservas de frutas y verduras, guisos y otros (7%) y elaboración de productos lácteos (3%).

Gráfica 4. Empresas por tamaño de la IA de la ZMVM (Porcentaje)



Gráfica 5. Ramas de la industria alimentaria de la ZMVM (Porcentaje)

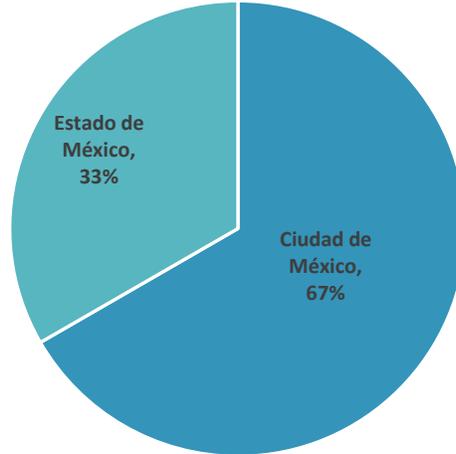


Fuente: elaboración propia con base en las encuestas.

Las pymes que participaron por entidad se localizan mayormente en la Ciudad de México con un 67%, mientras que el Estado de México participó con un 33%⁸. Cabe señalar que se esperaba una mayor participación del Estado de México debido a que es ahí donde se ubican más unidades económicas.

⁸ Las empresas del municipio de Tizayuca, Hidalgo no respondieron. Para el investigador Emilio Pradilla (2016), el análisis de la ZMVM a nivel municipal es compleja, debido a que no existen fuentes de información, contrario a los niveles estatal y nacional.

Gráfica 6. ZMVM: Participación de las pymes por entidad
Porcentaje



Fuente: elaboración propia con base en las encuestas.

De acuerdo con los primeros resultados que han arrojado las encuestas, a continuación se presenta el análisis de las funciones de la gestión tecnológica que realizan las pymes de la industria alimentaria en la ZMVM.

- **Vigilancia tecnológica**

El 67% de las pymes afirma realizar la función de *vigilancia tecnológica*, mientras que el 33% no lo hace.

Los principales objetivos por los que las pymes hacen vigilancia tecnológica son conocer la demanda del mercado, identificar las preferencias de los consumidores, explotar tecnología propia, analizar la competencia más cercana, conocer el perfil de su personal, identificar las tendencias tecnológicas y mantener la calidad y servicio a los clientes.

Las principales fuentes de información que consultan con mayor frecuencia las pymes de la industria alimentaria para hacer vigilancia tecnológica son en orden de uso: las normas técnicas; bases de datos; estudios sociales, económicos y de mercado; patentes; artículos de revistas técnicas e información obtenida de los proveedores y clientes.

Por su parte, las causas por las que el 33% de pymes que no realizan vigilancia tecnológica se debe a la falta de conocimiento, recursos, personal y tiempo; falta de interés de la empresa y porque no lo necesitan.

- **Planeación tecnológica**

Según las encuestas, el 43% de las pymes de la industria alimentaria en la ZMVM realiza planeación tecnológica. El 61.5% de la responsabilidad de esta actividad recae en un equipo designado por la empresa con las capacidades y recursos necesarios, mientras que el 38.5% restante está a cargo de una sola persona que es quien debe elaborar el plan tecnológico.

De las empresas que diseñan un plan tecnológico, el 53.3% señala disponer de un presupuesto anual asignado para proyectos de investigación, desarrollo e ingeniería; en tanto que, el 46.3% no cuenta con un presupuesto destinado, lo cual se debe a la falta de recursos suficientes; a que depende de las necesidades del cliente en ese momento; a la falta de un proceso formal de I+D+i; y a la falta de interés.

En la planeación, el desarrollo de proyectos tecnológicos es una de las funciones de mayor relevancia. Según la encuesta, el 6.6% de las pymes siempre realizan este tipo de proyectos, mientras el 73.4% ocasionalmente lo hacen y el 20% nunca desarrolla estos proyectos, dado que dependen de las necesidades del cliente, de manera que sólo reaccionan al comportamiento del mercado.

Uno de los elementos clave en la planeación tecnológica es el personal adecuado para la formulación y ejecución de los proyectos, en este caso, sólo el 20% de las pymes tiene los recursos humanos calificados para realizar estas actividades, el 53.3% ocasionalmente tiene personal asignado y 26.7% no tiene personal para hacerlo.

Por otra parte, uno de los principales retos que tienen las pymes de la industria es alinear su plan tecnológico con los proyectos para desarrollar productos, procesos o estrategias. Según la encuesta, sólo 23.3% de las pymes tiene alineados estos campos, el 37% de las empresas de vez en cuando y el 40% no tienen esa alineación.

Para las empresas es fundamental que el personal conozca sus objetivos estratégicos con el propósito de estar alineados y trabajar bajo la misma directriz y metas, sin embargo, sólo el 40% de las pymes encuestadas señalan que la empresa les da a conocer sus objetivos, ya sea mediante la gerencia o la dirección, el 23.3% lo hace continuamente, el 20% lo hace ocasionalmente y el 16.7% no los da a conocer.

Es importante considerar que, aun cuando alrededor del 70% de las pymes de la industria realizan vigilancia tecnológica, sólo poco más del 40% elaboran un plan tecnológico, lo que repercute en el aprovechamiento de la información obtenida y una mala estrategia al no considerar un plan tecnológico como eje rector para la toma de las mejores decisiones en un periodo de tiempo.

- **Habilitación tecnológica**

El 70% de las pymes de la industria alimentaria de la ZMVM realiza actividades de habilitación tecnológica y pone en marcha estrategias y programas de asimilación tecnológica.

Cuando se da la transferencia de tecnología, el 36.7% de las pymes de la industria realizan evaluación económica de la tecnología para asegurarse de haber adquirido la mejor opción, el 20% lo hace constantemente, 13.3% ocasionalmente y el 30% no lo hace. Las empresas que no hacen evaluación, es básicamente por desconocimiento y falta de dirección en interés de la empresa.

La transferencia de tecnología es una actividad que no tiene personal designado en la mayoría de las empresas, pues sólo el 33.3% de las pymes dice contar siempre con personal

enfocado en la transferencia del conocimiento al interior y exterior de la empresa, el 40% de las pymes lo hace ocasionalmente y el 26.7% no lo hace.

La habilitación tecnológica requiere de un constante flujo de información sobre las tendencias tecnológicas, sin embargo, la vigilancia tecnológica está más enfocada en las preferencias del consumidor y en la competencia que en nuevos desarrollos tecnológicos.

- **Protección tecnológica**

La figura de la propiedad intelectual es una de las funciones más importantes de la gestión tecnológica para las empresas, pues de ella depende el uso correcto y explotación de sus innovaciones.

De acuerdo con la encuesta, solamente el 40% de las pymes utilizan la *propiedad intelectual* como un mecanismo de protección de sus activos - diseños, innovaciones, productos, procesos, etc. -, mientras que el 60% dice no utilizarla. Esto representa un fuerte problema para las empresas ya que pone en riesgo su patrimonio tecnológico, ante la posibilidad de perder los derechos y beneficios de su creación por el plagio o la explotación sin licencia.

En el caso de las patentes, las pymes señalan no acudir a registrarlas porque básicamente no lo necesitan, porque no tienen un activo que proteger y para las pymes que realizan invenciones no tienen claridad de cómo realizar el trámite, así que, por desconocimiento no lo hacen.

La propiedad intelectual que protegen con mayor frecuencia las pymes de la industria alimentaria en estricto orden son los *signos distintivos* (marcas, avisos comerciales, nombres comerciales, denominación de origen); *derechos de autor* (dibujos, programas de cómputo, etc.); *secretos industriales* mediante una estrategia de resguardo de la información confidencial; e *invenciones* (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales).

Es importante mencionar que las pymes no protegen sus activos intelectuales debido a un conjunto de dificultades como el desconocimiento de los trámites que se deben realizar; el tiempo que deben invertir se les hace excesivo y el proceso es muy lento; problemas diversos para el registro por similitudes de marcas, nombres y diseños; rechazo de patente o pérdida de registro; falta de recursos para solventar los gastos de registro o de asesoría; uso ilegal del nombre de la marca; costos de los trámites; desinformación; falta de personal para realizar esas actividades y excesiva burocracia.

- **Implantación tecnológica**

La ejecución de proyectos de innovación, de acuerdo con lo establecido en el plan estratégico, es una función esencial de la gestión tecnológica. Al respecto, las pymes de la industria alimentaria señalan que el 43.3% cuenta con una estrategia específica para comercializar los resultados de sus actividades de I+D+i, en tanto que, el 56.7% no tiene ningún plan o estrategia, debido principalmente por la falta de recursos e interés por parte de la dirección.

El 60% de las pymes menciona que analiza periódicamente la rentabilidad obtenida de los proyectos de I+D+i; en contraste, el 40% que no lo hace particularmente porque no hay

interés para realizar esa actividad y por falta de recursos. Según los datos de los encuestados, generalmente el análisis de la rentabilidad sobre los proyectos de I+D+i los elabora la dirección de la empresa y las direcciones o gerencias de los departamentos de operaciones, calidad o comercial.

Las pymes señalan que el mayor porcentaje de sus ventas proviene en 30% de las lecciones aprendidas en los proyectos y las mejoras en su ejecución; 13.3% de la estrategia de mercado que está articulada con sus estrategias de producción y desarrollo tecnológico; y 16.7% de nuevos procesos y/o productos desarrollados a partir de proyectos I+D+i.

Una vez analizadas las funciones del modelo del PNTi, a continuación, se presenta el avance que lograron las pymes de la industria alimentaria con la aplicación de la gestión tecnológica, lo que permitió mejorar su competitividad.

Ventajas competitivas

Uno de los mayores retos de las pymes de la industria alimentaria en la ZMVM es comprender los beneficios de aplicar la gestión tecnológica en las empresas. De acuerdo con las pymes encuestadas, las ventajas competitivas que han alcanzado se ven reflejadas en: mejora de la calidad de productos y/o procesos, mayor eficiencia, reducción de pérdidas, diferenciación en el producto y reducción en los costos de producción, entre otros. Lo que ha impactado positivamente en las pymes a través de un mejor posicionamiento en el mercado, la creación de nuevos productos, posicionamiento de la marca, mayor rentabilidad, aumento en las utilidades, mayor productividad, incremento en ventas, creación de fuentes de empleo, atracción de nuevos clientes, disminución de reprocesos, tener más posibilidades para la investigación; diversificación de canales de comercialización, mejorar la seguridad operacional y servicio postventa y tener sostenibilidad a largo plazo.

Aun cuando se han mencionado importantes ventajas en la aplicación de la gestión tecnológica en las pymes, también es fundamental señalar que existen grandes retos que deben enfrentar estas empresas de la industria alimentaria, como son: la falta de recursos, financiamiento, información, tecnología, personal calificado, tiempo; altos costos de la materia prima, problemas para asegurar el suministro de insumos; falta de asesoría; desconocimiento del alcance de la tecnología y realización de trámites; problemas con la logística de entrega; falta de áreas de gestión tecnológica y centros de I+D; falta de inversión en I+D; escasa vinculación entre la industria y la academia; dependencia tecnológica y difusión de los nuevos productos, entre otros.

En materia de apoyos gubernamentales para impulsar las actividades de la gestión tecnológica, el 96.7% de las pymes no ha solicitado apoyos del gobierno debido al desconocimiento sobre los programas y sobre la realización de los trámites, ignoran dónde solicitarlos, para algunos no existen programas de apoyo y para otros no han sido necesarios. Sólo dos empresas conocen la existencia de apoyos a la innovación, mencionaron los apoyos Conacyt sin precisar el nombre del programa y el Fondo Pyme.

El desconocimiento, la falta de recursos y apoyos gubernamentales son una constante en las respuestas de las pymes. Habrá que impulsar primero programas de fomento a la innovación en estas empresas – dado que actualmente no existe nada al respecto – así como

la colaboración entre actores vinculantes que difundan los beneficios que trae consigo de manera implícita la gestión tecnológica.

Conclusiones y recomendaciones

La industria alimentaria en ZMVM tiene un gran potencial, aunque para ello, precisa de varios elementos -económicos, humanos, técnicos, tecnológicos, gubernamentales, etc.- que de forma integral detone sus capacidades.

Las pymes de la industria alimentaria en la ZMVM sí realizan gestión tecnológica, aunque muchas veces lo desconocen; un ejemplo de ello es la propiedad intelectual, la cual a través del registro de marca la ejercen, pero ignoran su relación con la estrategia.

Aun cuando las pymes de esta industria llevan a cabo las funciones de la gestión tecnológica, no siempre aprovechan la información que obtienen, debido a la falta de conocimiento y la vinculación que puede existir entre éstas.

La política pública dirigida a la gestión de la tecnología hasta el momento no ha demostrado una efectividad contundente. Es necesario crear programas e instrumentos con las características propias de las empresas y de la industria.

La ausencia de financiamiento gubernamental ha limitado o entorpecido el desarrollo tecnológico de la industria, afectando directamente su competitividad en el mercado.

Sin la participación articulada de los agentes involucrados en la gestión tecnológica en la industria alimentaria en la ZMVM, será prácticamente imposible esperar un progreso significativo, por el contrario, se está perdiendo competitividad y se corre el riesgo de que algunas pymes desaparezcan.

Referencias

Benavides, C. (1998). Tecnología, Innovación y Empresa. Ediciones Pirámide. Madrid.

Cepal (s.f.). Acerca de microempresas y pymes. <https://www.cepal.org/es/temas/pymes/acerca-microempresas-pymes>

Cotec (1999), Pautas Metodológicas en Gestión de la Tecnología y de la Innovación para Empresas - Temaguide, Tomo 1, Fundación Cotec, Madrid.

Enciclopedia Económica (s.f.). Muestreo por cuota. <https://enciclopediaeconomica.com/muestreo-por-cuotas/#:~:text=El%20muestreo%20por%20cuotas%20es,edad%2C%20regi%C3%B3n%2C%20etc.>)

Ferrer, J. (2005). Competitividad Sistémica. Niveles analíticos para el fortalecimiento de sectores de actividad económica. Revista de Ciencias Sociales. 11(1): 149-166. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela, abril. <https://www.redalyc.org/pdf/280/28011110.pdf>

FPNTi (2018). Modelo nacional de tecnología e innovación. <http://pnt.org.mx/modelo-nacional/>

- Gracia, M.** (2006). La competitividad sistémica: Elemento fundamental de desarrollo regional y local. *Ciencia y Mar*, X(29): 39-46. <https://studylib.es/doc/4732943/la-competitividad-sist%C3%A9mica>
- Inegi** (2018). Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018). México. <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>
- Inegi** (2019). Censos económicos. Varios censos. México. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Inegi** (2019, 2014, 2009, 2004). Censos Económicos. México. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Inegi** (2021c) Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). México. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Inegi** (2021b). PIB por entidad federativa. Tabulados. PIB por actividad económica y entidad federativa. México. <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Tabulados>
- Inegi** (2021a). PIB y cuentas nacionales. México. <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/>
- Meleán, Rosana y Rodríguez, Guillermo** (2013). Diagnóstico del sector agroalimentario venezolano: un análisis desde la perspectiva de la competitividad sistémica. *Telos*. 15(3): 459-482, septiembre-diciembre. Universidad Privada Dr. Rafael Bellosillo Chacín, Maracaibo, Venezuela. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99328424011>
- Ochoa, M.; Valdés, M.; Quevedo, Y.** (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *Revista ACIMED*. Cuba, octubre. 16(4). <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v16n4/aci081007.pdf>
- Ortiz, E. y Nagles, N.** (2013). Gestión de tecnología e innovación-teoría, proceso y práctica. Bogotá. Universidad EAN. <https://editorial.universidadean.edu.co/accesoabierto/gestion-de-tecnologia-e-innovacion-ean.pdf>
- Palomo, M. y Pedroza, Á.** (2018). La competitividad empresarial: El desarrollo tecnológico. México. UANL, ACACIA. <https://eprints.uanl.mx/14494/1/La%20competitividad%20empresarial.pdf>
- Pimienta, R.** (2000). Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y Cultura*. No. 13, pp. 263-276. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Distrito Federal, México. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26701313>
- Porter, M.** (2015). Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Creación y sostenimiento de un desempeño superior. Patria.
- Pradilla, E.** (Coord.) (2016). ZMVM: cambios demográficos, económicos y territoriales. UAM-Xochimilco. <http://www.emiliopradillacobos.com/LibrosPDF/2016%20ZMVM%20cambios%20demograficos.pdf>
- Saavedra, M. y Tapia, B.** (2013). El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME) industriales mexicanas. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*. 10(1): 85-

104, enero-abril. Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela.
<https://www.redalyc.org/pdf/823/82326270007.pdf>

Saavedra, M. (2017). La competitividad de la Mipyme en el nivel micro: El caso de Querétaro, México. En Contexto. Revista de Investigación en Administración, Contabilidad, Economía y Sociedad. 5(7). Institución Universitaria Tecnológico de Antioquia. Colombia.
<https://www.redalyc.org/journal/5518/551857515008/551857515008.pdf>

Solleiro, J. y Castañón, R. (2016). Manual de gestión tecnológica para Pymes mexicanas. CamBioTec. México.
<http://cambiotec.org.mx/manualdegestiontecnologica/archivos/MGT.pdf>

STPS (2021). Sistema Información Estadística Laboral (SIEL). México.
<http://siel.stps.gob.mx:304/>

Terán, A.; Dávila, G.; Castañón, R. (2019). Gestión de la tecnología e innovación: un Modelo de Redes Bayesianas. Economía Teoría y Práctica. Nueva Época. 27(50): 63-100, enero-junio. <http://dx.doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/502019/Teran>

Trejo, A. (2013). Las economías de las zonas metropolitanas de México en los albores del siglo XXI. Estudios Demográficos y Urbanos. El Colegio de México, A.C. México. 28(3): 545-591, septiembre-diciembre.
<https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/1447>

Velasco, V.; Martínez, V.; Hernández, J.; Huazano, F.; Nieves, A. (2002). Muestreo y tamaño de muestra Una guía práctica para personal de salud que realiza investigación. México.
https://www.academia.edu/36141136/MUESTREO_Y_TAMA%3%91O_DE_MUESTRA_Una_gu%C3%ADa_pr%C3%A1ctica_para_personal_de_salud_que_realiza_investigaci%C3%B3n