

Impacto de la vigilancia tecnológica en las pymes de la industria alimentaria

Impact of Technology Surveillance on SMEs in the Food Industry

Araceli Olivia Mejía Chávez
Instituto de Investigaciones Económicas - UNAM
olivia@iiec.unam.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8485-5417>

José Luis Solleiro Rebolledo
Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología - UNAM
solleiro@unam.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8969-0244>

Fecha de recepción: 7 de agosto de 2024
Fecha de aceptación: 9 de septiembre de 2024
Fecha de publicación: 4 de noviembre de 2024

Las pequeñas y medianas empresas (pymes) de la industria alimentaria de la zona metropolitana del valle de México (ZMVM) utilizan la vigilancia tecnológica para la recopilación y análisis sistemático de información de diversas fuentes, con lo que generan conocimiento a través de estudios de mercado, competencia y tendencias tecnológicas, entre otros, que sirve a las empresas para tomar decisiones de manera informada.

La vigilancia tecnológica es una de las cinco funciones que componen el modelo de gestión del Premio Nacional de Tecnología e Innovación de México (PNTi), el cual también suma a la planeación, habilitación, protección e implantación.

El objetivo de la presente investigación es analizar las actividades y prácticas de vigilancia tecnológica que realizan las pymes alimentarias de la región y, con base en ello, conocer el impacto de la vigilancia en estas empresas.

El trabajo se llevó a cabo haciendo investigación directa, con la aplicación de encuestas a pymes alimentarias, e investigación de gabinete sobre el tema de estudio. En el trabajo se concluye que la vigilancia tecnológica contribuyó a solucionar necesidades del mercado, a identificar proyectos de desarrollo tecnológico y a mejorar la planificación estratégica y tecnológica en este tipo de empresas.

Palabras clave: vigilancia tecnológica, gestión tecnológica, pymes, industria alimentaria, México

Small and medium-sized enterprises (SMEs) in the food industry of the Mexico City Metropolitan Area (MCMA) utilize technology watch for the systematic collection and analysis of information from various sources. This generates knowledge through market research, competitor analysis, and technological trend identification, among others, which enables companies to make informed decisions.

Technology watch is one of the five functions that comprise the management model of the Mexican National Technology and Innovation Award, which also includes planning, enablement, protection, and implementation.

The objective of this research is to analyze the technology watch activities and practices carried out by food SMEs in the region, and based on this, to understand the impact of technology watch on these companies.

This study conducted direct research through surveys applied to food SMEs and desk research on the topic. The research concludes that technology watch has contributed to solving market needs, identifying technological development projects, and improving strategic and technological planning in this type of company.

Keywords: Technology Watch, Technology Management, SMEs, Food Industry, Mexico.

1. Introducción

La industria alimentaria es una de las actividades económicas más importantes en el mundo. Es una industria estratégica que impulsa el crecimiento económico y el desarrollo social, así como la seguridad alimentaria entre los países que la promueven.

Esta industria ha evolucionado constantemente como resultado de las innovaciones y de los cambios en las preferencias y gusto de los consumidores por alimentos más sanos, nutritivos, accesibles y amigables con el ambiente. En este aspecto, el cumplimiento de sistemas de calidad, garantía de inocuidad y certificaciones nacionales e internacionales debe estar presente en cada fase del proceso de producción y actividades adicionales que constituyen la cadena de valor.

De acuerdo con el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (2018), la industria de alimentos se refiere a “la actividad dedicada principalmente a la elaboración, conservación y envasado de productos alimentarios para consumo humano y animal”, además de constituir una de las actividades más importantes del sector manufacturero, pues contribuye con el 21.41 % del producto interno bruto (PIB) en este sector y el 4.56 % en el PIB mexicano (Inegi, 2024).

La industria alimentaria en México es competitiva en diversos productos para consumo nacional y de exportación. Sin embargo, es heterogénea, es decir, coexisten empresas que producen de manera artesanal y las que emplean alta tecnología, situación que pone en seria desventaja a las pymes menos tecnificadas en un mercado tecnológico cada vez más competitivo, ya que operan con escasos recursos, poca atención a la innovación¹ y desarticulados de las cadenas productivas (Lara y Cervantes, 2022; Moctezuma, 2023). Aunado a esto, las pymes laboran en el marco de una deficiente política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que, en lugar de fortalecer la innovación en las empresas, desdibuja la participación y responsabilidad estatal, diluyendo la competitividad de las pymes a nivel nacional e internacional. Recientemente, los programas e instrumentos de fomento a la innovación han disminuido drásticamente (Conahcyt, 2022), lo que dificulta la vinculación entre academia e industria y la realización de proyectos tecnológicos en las empresas (Agoitia y Valderrama, 2023; Valderrama y Solleiro, 2021).

En este contexto, solamente un escaso número de empresas ha logrado, con gran empeño y esfuerzo, incorporarse en las cadenas globales de valor (CGV), mediante la implementación de mejoras o innovaciones de sus procesos de producción y servicios que les permite ser competitivas y permanecer en el mercado (Dussel, 2018).

En el caso de México, la ZMVM, alrededor de la capital del país, tiene gran relevancia en la industria alimentaria por su desempeño económico y diversos factores que le han facilitado, dentro de la heterogeneidad mencionada, tener destacados logros. Uno de ellos es la adopción de prácticas de vigilancia tecnológica, faceta de la gestión tecnológica que permite a las empresas buscar, identificar, captar, procesar, clasificar,

¹ Véase el gasto nacional en ciencia, tecnología e innovación (GNCTI) por sector de financiamiento (2020, 2021 y 2022) de los Informes del Estado de CTI del Conahcyt. El informe 2021 muestra que el gasto destinado en innovación es cero. Ningún país puede ser competitivo sin destinar recursos a este rubro. Asimismo, el GNCTI en el sector empresarial ha disminuido desde 2016. Véase el Informe 2022, donde el GIDE, en el periodo 2013-2022, tiene una tendencia decreciente. Los GFCTI registra en los últimos dos años una caída, lo mismo en el rubro de producción y tecnología industrial. El presupuesto ejercido en el ramo 38 en el rubro Diseño y evaluación de políticas en CTI cayó 0.8 %. Igual sucede en el presupuesto designado a los CPI, que se redujo 19 % en comparación con 2021.

analizar y difundir información útil para tomar decisiones estratégicas que les sirvan para mejorar su desempeño.

Con la irrupción de la cuarta revolución industrial, en la que los sistemas de producción físicos y digitales interactúan entre sí, la información y el conocimiento son esenciales para el buen desempeño de las empresas. En este contexto, la vigilancia tecnológica es una tarea significativa para las pymes alimentarias, puesto que, al obtener información sobre los constantes cambios en el mercado por las continuas innovaciones tecnológicas, preferencias cambiantes del consumidor y la presencia de nuevos competidores y proveedores, al igual que las modificaciones en las leyes y reglamentos, se constituye como una función que influye sustancialmente en su desarrollo. Esta función hace posible conocer el entorno interno y externo de las pymes para anticipar cambios relevantes y actuar oportunamente a partir de decisiones basadas en evidencias.

De acuerdo con el modelo del PNTi de México, la vigilancia tecnológica se define como “la exploración y búsqueda en el entorno que realiza una 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” (FPNTi, 2018, s. p.).

Para Escorsa y Valls (2003), el propósito de la vigilancia tecnológica es proveer información al personal indicado en el momento preciso. La información obtenida de la vigilancia propicia que las empresas actúen con anticipación, reduzcan riesgos al tomar decisiones y presenten resultados positivos (Palop y Vicente, 1999).

Entre las fuentes de información que contribuyen a realizar vigilancia tecnológica de manera sistemática, se encuentran las publicaciones científicas (libros, revistas especializadas, informes técnicos y normas), patentes, ciencimetría², exposiciones industriales, e informantes (competidores, académicos, vendedores y colegas). Todos ellos desempeñan un papel esencial en la difusión de información y conocimiento (Solleiro y Castañón, 2016; Escorsa *et al.*, 2000).

En la ZMVM, son muchas las pymes de la industria alimentaria que inician un negocio sin haber elaborado un estudio de mercado y de las tendencias tecnológicas relevantes, asumiendo que atenderán una demanda insatisfecha cuando la realidad es que el mercado suele tener una sobreoferta de productos a precios competitivos, competencia que pone en riesgo la factibilidad del negocio. En cambio, las pymes que sí realizan vigilancia tecnológica tienen la información adecuada para desarrollar la capacidad de anticiparse a los cambios y responder oportunamente con soluciones de diversa índole.

Se ha identificado, por intermedio de una encuesta aplicada por los autores, que el uso apenas moderado de herramientas de vigilancia tecnológica que hacen las pymes alimentarias de la ZMVM se debe al desconocimiento del proceso, por lo que señalan no tener los recursos necesarios para realizar esta actividad. Esta falta de cultura de innovación y gestión tecnológica restringe el uso de las TIC entre las pymes y hace que estas desaprovechen la información disponible. No obstante, algunas pymes han encontrado mecanismos para hacerse de información recurriendo a medios poco sistematizados e informales, como pueden ser sus clientes, proveedores y consumidores.

² Análisis y cómputo de determinados indicadores bibliométricos: autores de artículos, autores citados, palabras clave, palabras contenidas en los artículos (en los títulos, en los resúmenes), etc. (Sancho, 1990, citado en Escorsa *et al.*, 2000).

En este contexto, la presente investigación pretende identificar y analizar las actividades y prácticas de vigilancia tecnológica que realizan las pymes alimentarias de la región y, con base en ello, conocer el impacto de la vigilancia en estas empresas

2. Metodología

La investigación es exploratoria de orden transversal. El desarrollo de este trabajo se hizo en dos fases: la primera inició con trabajo de gabinete basado en la búsqueda y análisis de literatura, fuentes electrónicas y bases de datos en la materia, y la segunda se llevó a cabo mediante investigación de campo.

La tipificación de las pymes alimentarias se realizó empleando el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (Denue) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). La caracterización económica de las pymes de la ZMVM se hizo con el Sistema de Cuentas Nacionales y los Censos Económicos del Inegi, entre otras fuentes.

La investigación directa se efectuó aplicando una encuesta a 30 pymes de la industria alimentaria de la ZMVM³, en la que se indagó sobre los procesos y actividades dentro de la función de vigilancia tecnológica del modelo de gestión del PNTi. Cabe mencionar que este modelo se integra por cinco funciones: vigilancia, planeación, habilitación, protección e implementación (FPNTi, 2018).

El objetivo de la encuesta fue analizar los procesos sobre *benchmarking*, estudios de mercado y clientes, estudios de competitividad y de tendencias tecnológicas. El cuestionario se creó con base en el modelo del PNTi (que se abordará en el siguiente apartado), el cual se encuentra en el Anexo A. La encuesta se aplicó entre octubre de 2021 y febrero de 2022 a través de la plataforma Google Forms, por razones de seguridad a causa de la pandemia por COVID-19.

El número de encuestas se definió por muestreo de cuota, método no probabilístico que se establece para crear una muestra estratificada con características comunes a criterio y control del investigador (Pimienta, 2000). Los criterios para determinar el muestreo por cuota fueron el tamaño de la empresa (pymes), aportación al PIB por rama y ubicación geográfica (ZMVM).

El análisis de la encuesta se efectuó mediante la estadística descriptiva: tablas de distribución de frecuencias para variables categóricas y gráficas. En este caso, la investigación se realizó a través del análisis de frecuencias relativas, los resultados se presentan con gráficas de barras. Asimismo, se calculó la Chi-cuadrada para determinar la asociación de la vigilancia tecnológica con las demás funciones del modelo del PNTi, cuyos resultados se muestran en la Figura 3 (Mejía, 2024).

3. Marco teórico

En la gestión tecnológica, una de las funciones más importantes es la vigilancia tecnológica. De acuerdo con Zabala (2012), la aplicación de la vigilancia tecnológica y la gestión de la innovación en las pymes mejora su desempeño bajo la premisa de que integre tres elementos conjuntamente: observar, analizar y utilizar, así como continuar con las rutinas

³ Se compone por preguntas dicotómicas y politómicas (opciones: siempre, frecuentemente, ocasionalmente, nunca, no aplica).

que están directamente relacionadas con las estrategias empresariales (Manjarrés y Vanegas, 2020).

La vigilancia tecnológica pretende anticipar cambios en diversos rubros, como el mercado, la tecnología, competidores, leyes y normas, entre otros; identificar y prevenir posibles riesgos y amenazas; identificar oportunidades de mejoras, innovaciones y construcción de ventajas competitivas; establecer redes de colaboración con actores relacionados con la industria; y diseñar estrategias prospectivas para impulsar nuevos negocios (Chalapud, 2021).

Escorsa y Maspons, en 2001, sustentados en las cinco fuerzas de Porter (1998), clasifican a la vigilancia de una empresa en cuatro aspectos (Ramírez, Escobar y Arango, 2012, p. 3):

- Vigilancia competitiva: busca información sobre la competencia actual y la competencia potencial.
- Vigilancia comercial: busca información de los clientes y los proveedores.
- Vigilancia tecnológica: busca información de las tecnologías disponibles y de reciente aparición.
- Vigilancia del entorno: busca información de hechos exteriores que puedan afectar el futuro.

En los últimos años, el conocimiento y la información derivados de la vigilancia tecnológica son reconocidos como activos esenciales de las empresas. Dadas su importancia y evolución, a continuación, se presenta brevemente un conjunto de definiciones.

Tabla 1. Vigilancia tecnológica (algunas definiciones)

| Autores | Definiciones |
|--|--|
| Edgar Morin (1985) | Esfuerzo encaminado a recopilar información relacionada con el estado actual de las tecnologías aplicadas por la empresa. |
| Callon, Courtial y Penan (1993), citados en Escorsa y Valls (2003) | Proceso sistemático que permite proporcionar información de calidad a la persona competente en el momento adecuado. |
| Steven Wheelwright y Spyros Makridakis (1990) | Conjunto de técnicas que pretenden organizar de forma sistemática la acumulación, análisis, difusión y explotación de informaciones técnicas útiles para el crecimiento de la organización. |
| François Jakobiak y Henri Dou (1992) | Observación y el análisis del entorno seguidos por la difusión bien especificada de las informaciones seleccionadas y analizadas, útiles para la toma de decisiones estratégicas. |
| Eric Werner y Paul Degoul (1994) | Modo de hacer surgir los elementos estratégicos para la empresa entre el cúmulo de información disponible. |
| Humbert Lesca (1994) | Incluye los esfuerzos que la empresa dedica, los medios de que se dota y las disposiciones que toma para conocer las evoluciones y novedades que se generan en los campos de dominios de las técnicas. |
| W. Bradford Ashton y Gary Stacey (1995) | Proceso de búsqueda, obtención, análisis y empleo de información sobre desarrollos y tendencias del ámbito científico y tecnológico, que posee alto valor para la competitividad de la organización. |

| | |
|---|---|
| Bruno Martinet y Yves- Michel Martí (1995) | Permite a la empresa determinar los sectores que poseerán mayores innovaciones tanto en los procesos como en los productos que tienen impacto en la empresa. |
| Daniel Rouach (1996) | Arte de descubrir, recopilar, tratar, almacenar informaciones y señales pertinentes, débiles y fuertes, que buscarán orientar el futuro y preservarlo, así como al presente, en cuanto a los ataques de la competencia. |
| Fernando Palop y José Miguel Vicente (1999) | Esfuerzo sistemático y organizado por la empresa de observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, tecnológico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o amenaza para esta, con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios. |
| Salmador Bueno (2001) | Arte y ciencia de preparar a las organizaciones para el futuro por la vía de un proceso de gestión del conocimiento sistemático. |
| Leonard Fuld (2004) | Información que se ha analizado hasta el punto en el que la organización puede tomar una decisión. |
| Norma UNE 166006 | Es un proceso organizado, selectivo y permanente de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios. |
| Oscar Castellanos (2007) | Actividad que identifica las evoluciones y novedades de la tecnología, tanto en proceso como en producto, con el fin de determinar las oportunidades y amenazas, provenientes del entorno, que puedan incidir en el futuro de las variables tecnológicas en organización y sus procesos productivos. |
| Colciencias (2008) | Manera organizada y sistemática de buscar, captar y procesar datos con el fin de brindar información estratégica, oportuna, veraz y pertinente, que sirva de guía a las decisiones, acciones o estrategias de quienes formulan la política pública. |
| PNTi (2018) | 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. |

Fuente: Adaptado de "Vigilancia tecnológica: ¿un proceso estratégico permanente o un plan situacional para las micro y pequeñas empresas en Colombia?" (p. 109-122), por B. Manjarrés y O. Vanegas, 2020, *Revista pensamiento udecino*, 4(1), <http://portal.amelica.org/ameli/journal/301/3011614008/html/>; *Gestión tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia* (p. 190), por O. Castellanos, 2007, Universidad Nacional de Colombia; *Modelo Nacional de Tecnología e Innovación* (s. p.), por Fundación del Premio Nacional de Tecnologías e Innovación - FPNTi, 2018.

Entre los principales modelos de gestión tecnológica que abordan la función de vigilancia tecnológica y sus procesos, se encuentran los ilustrados en la Tabla 2:

Tabla 2. Mecanismos de descarbonización de operaciones

| Modelos | Procesos |
|---|--|
| Consejo Nacional de Investigaciones, NRC (1986) | Identificación y evaluación de opciones tecnológicas. |
| Morin y Seurat (1987) | Adquirir información del entorno y detectar señales de amenazas, oportunidades y tendencias. |
| Gregory, M. J. (1995) | Evaluación de tecnología, marco de preselección, vigilancia tecnológica y comercial y gestión de la información. |
| Bernal y Laverde (1995) | Administración de la información. Búsqueda, selección y acopio de información. Diseño de sistemas de información internos y para la toma de decisiones, generación interna y manejo participativo de la información y prospectiva tecnológica. |
| Cotec-Temaguide (1999) | Explorar en el entorno señales de innovación potencial: oportunidades de I+D, leyes, necesidades, competidores. |
| Hidalgo (1999) | Análisis de mapas tecnológicos. Benchmarking tecnológico. Prospectiva tecnológica. |
| Hidalgo, León y Pavón (2002) | Identificación y análisis de información de fuentes internas y externas. |
| Solleiro y Castañón (2008) | Identificar nuevas tecnologías. Sistematizar las fuentes de información de la empresa. Vigilar la tecnología de los competidores. Analizar el posible impacto del progreso tecnológico sobre la actividad empresarial. |
| Ried, D. (2008) | Análisis de información a través del monitoreo tecnológico y de la competencia. |
| Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2018, 2010) | Monitoreo tecnológico, benchmarking, estudios de mercados y clientes. |

Fuente: Elaboración propia con información de *La gestión de tecnología en empresas innovadoras mexicanas* [Tesis doctorado], por E. Medellín, 2010, Repositorio UNAM. FCA-UNAM; *Las prácticas de gestión de tecnología y el conocimiento tradicional en las empresas productoras de mezcal artesanal en Oaxaca. XXIII*, por C. González, A. Herrera y J. A. Juárez, 2018, Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. FCA-UNAM, <https://investigacion.fca.unam.mx/docs/memorias/2018/2.07.pdf>; *Modelo Nacional de Tecnología e Innovación* (s. p.), por Fundación del Premio Nacional de Tecnologías e Innovación - FPNTI, 2018.

En años más recientes, la vigilancia tecnológica evolucionó hacia el concepto de inteligencia competitiva; ambos procesos están vinculados y se orientan a la mejora de la competitividad de las empresas. Esta relación implica contar no solo con información suficiente de calidad, sino también saber qué se hace con dicha información, cómo se analiza y utiliza. De esta forma, la inteligencia competitiva “es un programa sistemático para identificar, coleccionar y analizar información sobre el entorno y las actividades propias de una organización, así como para utilizar oportunamente tal información para la toma de decisiones” (Solleiro y Castañón, 2016, p. 14). En este sentido, la inteligencia competitiva se convierte en un insumo que las empresas utilizan para la planeación estratégica.

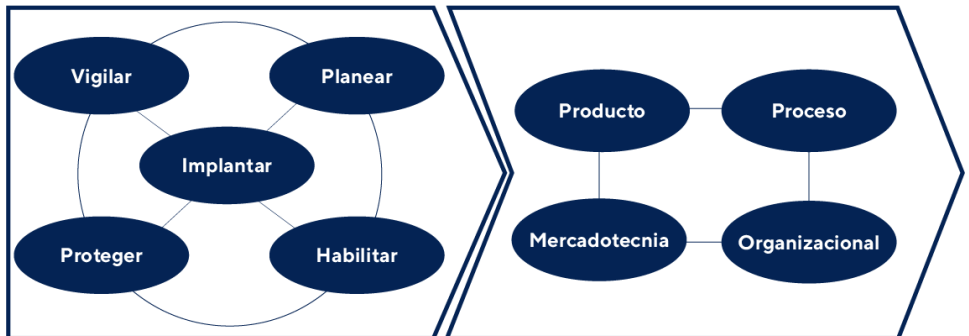
La inteligencia competitiva también se define como el proceso de obtención, análisis, interpretación y difusión de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores, que se trasmite a los responsables de la toma de decisiones en el momento oportuno (APEI, citado en Bollás, 2018). Para Carbonell (2019), existe una clara diferencia entre vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, dado que la primera nos ayuda a conocer qué está sucediendo en el entorno, mientras que la segunda, a partir del conocimiento del entorno,

puede ser útil para anticipar los cambios y tomar las decisiones adecuadas oportunamente. No obstante, para algunos autores, la vigilancia e inteligencia son sinónimos, puesto que no muestran diferencias significativas.

En México, el modelo de gestión tecnológica del PNTi se ha convertido en un referente (Figura 1), cuyo propósito fue 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 esta investigación, se ha usado el modelo del PNTi para el estudio de la vigilancia tecnológica, el cual refiere contener los siguientes procesos:

- *Benchmarking*, que es un proceso de evaluación de las formas de operación y métodos de la organización con relación a los de la competencia o a los de las organizaciones líderes en su campo.
- Estudios de mercados y clientes que producen información para la identificación de segmentos de mercados actuales y futuros, la detección de necesidades que muestran oportunidades de mejora de productos o servicios, ubicación de experiencias no satisfechas para desarrollar nuevos productos, etc.
- Estudios de competitividad que faciliten evaluar y dar seguimiento al comportamiento productivo y comercial de la organización respecto de sus competidores.
- Monitoreo tecnológico que incluye procedimientos para obtener información sobre tecnologías que se están desarrollando o patentando en una cierta área, normas técnicas y regulaciones relevantes para la organización, tecnologías emergentes que están apareciendo, análisis de tendencias tecnológicas, entre otras (FPNTi, 2015, p. 7, citado en Solleiro y Castañón, 2016).

Figura 1. Modelo de gestión tecnológica del PNTi



Fuente: Recuperado de *Premio Nacional de Tecnología e Innovación*, Fundación Premio Nacional de Tecnología e Innovación - FPNTi, 2015.

Por otro lado, la competitividad es otro concepto clave para esta investigación. Desde el análisis del nivel micro (la empresa), la competitividad concibe las necesidades tecnológicas e institucionales, así como las interacciones estratégicas que constituyen, un factor clave en el proceso de innovación (Saavedra *et al.*, 2013; Meleán y Rodríguez, 2013). Las empresas pretenden una mejora en los procesos de producción y en la organización

de la cadena de valor, con el propósito de crear externalidades positivas que les favorezcan mediante la eficiencia en costos, mejora en la calidad, diversificación de productos y mayor capacidad de respuesta (Gracia, 2006), acciones que contribuyen a su participación rentable en el mercado (Meleán y Rodríguez, 2013), lo cual es un indicador fundamental de la competitividad empresarial.

Para ser competitivas, las pymes de la industria alimentaria tienen necesidad de conocer la información para aprovechar los productos, servicios y tecnologías existentes, o bien para identificar lo que pueden hacer sin caer en un error, como invertir en productos donde ya existe una sobreoferta. De este modo, la vigilancia posibilita identificar las innovaciones, para hacer mejoras en las empresas asegurando su permanencia y crecimiento, o conocer las amenazas que pongan en riesgo su estabilidad.

4. Importancia socioeconómica de las pymes alimentarias de la ZMVM

La ZMVM se integra por la Ciudad de México, el Estado de México y el municipio de Tizayuca, en Hidalgo. La zona es habitada por alrededor de 22 millones de personas y contiene el mayor número de negocios y actividades comerciales y económicas en México. Asimismo, ocupa los primeros lugares por su contribución al PIB y al empleo (Inegi, 2024).

Datos del Denué (Inegi, 2021) muestran que, en esta región, existen 41 518 establecimientos de la industria alimentaria, 69 % se localizan 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.

En la ZMVM existen 1141 pymes alimentarias, de las cuales el 64 % pertenece a las cinco ramas de la industria que más contribuyen al PIB: elaboración de productos de panadería y tortillas (22.5 %); elaboración de productos lácteos (13.3 %); molienda de grano y semillas y obtención de aceites y grasas (12.7 %); elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares (7.8 %); y conservación de frutas, verduras, guisos y otros alimentos preparados (7.6 %).

En el presente siglo, los indicadores económicos de la industria alimentaria en la ZMVM han mantenido una tendencia mayormente creciente. En el periodo 2004-2019, las unidades económicas presentaron una tasa de crecimiento del 52 %, el empleo aumentó 31 %, la producción bruta total se incrementó en un 176 % y las remuneraciones totales aumentaron 82 %, mientras que la inversión total registró una caída del 1.6 %. Sin embargo, los tres primeros indicadores han tenido crecimientos menores en cada periodo censal (Inegi, 2019, 2014, 2009 y 2004).

Las pymes encuestadas mencionaron que, si bien el comportamiento de la industria alimentaria de la ZMVM ha mostrado datos positivos, la competitividad y permanencia de las pymes en el mercado ha dependido de su capacidad de innovación, la cual se realiza a través de mejoras incrementales, ya sea de producto, proceso, modelo de negocio, servicio, marketing o en la organización; su habilidad para resolver problemas, basada en su flexibilidad; la generación de ventajas competitivas con productos o servicios diferenciados y certificados; el aumento de la productividad; la reducción de costos; el uso de tecnologías; el desarrollo de proveedores confiables y nuevos nichos de mercado; entre otros factores.

Las entidades que conforman esta zona presentan disparidad económica, social, empresarial y política (Coneval, 2020; Espejel, 2019), aunque comparten problemas de inseguridad, un sistema político inestable, derechos laborales frágiles y salarios poco competitivos, los cuales son factores contextuales que desincentivan la inversión, el asentamiento o creación de empresas, al igual que las relaciones laborales sólidas, lo que impide que exista un ambiente de estabilidad para el tejido empresarial y social (IMCO, 2022). Adicionalmente, la falta de una política pública eficiente que fomente la innovación entre las pymes limita el nivel competitivo de las pymes (Solleiro *et al.*, 2023).

Se ha observado que, en estas condiciones, las pymes alimentarias hacen un gran esfuerzo por innovar para mejorar su competitividad y permanecer en el mercado, pese al ambiente adverso descrito.

5. Resultados de la encuesta sobre vigilancia tecnológica

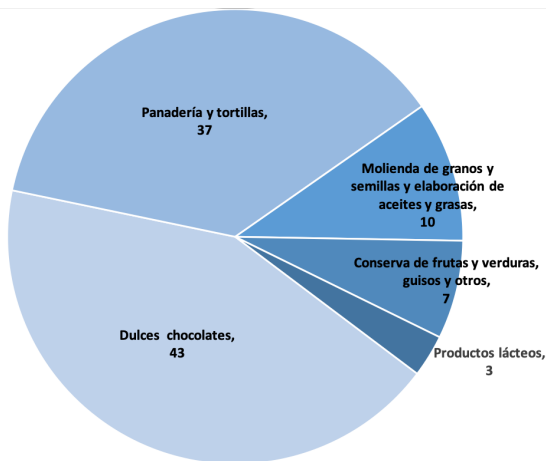
Como se ha expuesto, la vigilancia tecnológica es considerada una herramienta estratégica que sirve a las empresas para tomar mejores decisiones en un mundo con un mercado cada vez más competitivo, influenciado por la evolución vertiginosa de las innovaciones tecnológicas.

De las 30 pymes encuestadas de la industria alimentaria en la ZMVM, el 77 % pertenece a la pequeña empresa y el 23 %, a la mediana. El 67 % de las empresas se localizan en la Ciudad de México y el 33 %, en el Estado de México⁴.

Pasando a la encuesta, esta muestra información interesante que es importante desmenuzar para comprender mejor el comportamiento de las pymes alimentarias de la ZMVM.

Las pymes alimentarias que respondieron la encuesta corresponden a las ramas seleccionadas en la investigación, las cuales se muestran en la siguiente figura:

Figura 2. Pymes de las ramas que respondieron la encuesta en la ZMVM (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia.

⁴ 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, a diferencia de los niveles estatal y nacional.

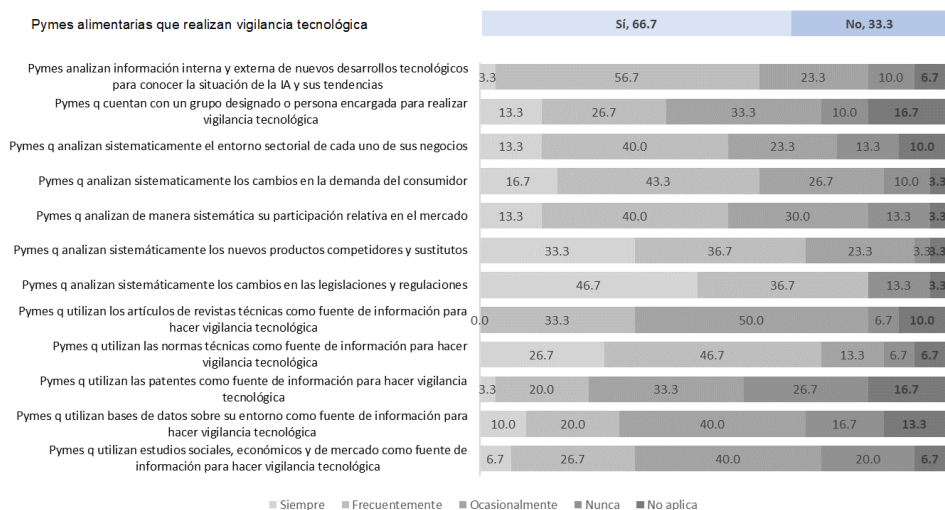
El análisis de la encuesta revela que el 66 % de las pymes alimentarias de la ZMVM ejecutan la función de vigilancia tecnológica, mientras que el 33 % dice no hacerlo⁵.

Los objetivos de las pymes alimentarias para hacer vigilancia tecnológica se concentran principalmente en conocer información sobre el comportamiento de la demanda del mercado, identificar los cambios en las preferencias del consumidor, analizar la competencia, explotar tecnología propia, identificar las tendencias tecnológicas externas, mantener y/o mejorar la calidad y servicio al cliente, además de conocer los cambios en las leyes y reglamentos.

En contraste, las pymes que dicen no hacer vigilancia argumentan principalmente que es por desconocimiento, por operar con recursos limitados, por falta de personal con capacidades adecuadas, por presupuesto insuficiente, falta de tiempo e interés por parte del dueño o director de la empresa, y porque no lo consideran necesario.

Los procesos y actividades de vigilancia tecnológica que realizan las pymes se muestran en la Figura 3, la cual ilustra el nivel de frecuencia con el que las pymes las realizan.

Figura 3. Vigilancia tecnológica que realizan las pymes alimentarias de la ZMVM (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos de las encuestas.

Adicionalmente, las pymes encuestadas mencionaron el uso de otras fuentes de información que incluso les resultan más cercanas, conocidas e inmediatas para obtener información que consideran necesaria para mejorar las condiciones y capacidades de la empresa. Entre ellas, destacan: la relación con clientes, proveedores, asesores de ventas y consumidores; simple observación de lo que hace la competencia o de lo que existe en el mercado; intercambio de información con otras empresas; asistencia a exposiciones o ferias; redes sociales; contratación de consultores en mercadotecnia; y, para cuestiones legales, la asesoría de sus propios abogados.

Por su parte, las pymes que respondieron no hacer vigilancia tecnológica

⁵ Conforme avanzó la encuesta, se observó que las pymes sí realizan vigilancia tecnológica, aunque algunas empresas no lo sabían.

reconocieron que, de forma asistemática, obtienen información sobre el mercado, nuevas tecnologías, competencia, etc., de los clientes, proveedores, consumidores y otras empresas. Así, se puede inferir que estas pymes sí hacen vigilancia a través de comunicación más informal, ocasional y desestructurada con diversos actores de la industria. En este punto, el 90 % de las pymes encuestadas señalaron tener diferentes objetivos para hacer vigilancia tecnológica —mencionados previamente—; por lo tanto, se concluye que estas empresas llevan a cabo actividades o procesos de la vigilancia, pero desconocen hacerlo por la terminología.

6. Impacto de la vigilancia tecnológica en las pymes alimentarias de la ZMVM

Las pymes alimentarias encuestadas mencionaron que obtuvieron importantes resultados al hacer vigilancia tecnológica, ya sea de manera formal o empírica:

- Identificaron algunos cambios en las preferencias de los consumidores, así como también los gustos que se mantienen en productos tradicionales, como, por ejemplo, en panadería y tortillería.
- La vigilancia también ha llevado a las empresas a hacer mejoras en la calidad de sus productos en conformidad con las necesidades del consumidor. La información ha hecho posible que las empresas atiendan las prioridades de los clientes sobre nuevos productos o mejoras a los actuales.
- Algunas pymes, al tener conocimiento del ambiente externo, han previsto o ajustado sus costos ante el incremento de los precios de las materias primas, insumos, tecnologías, mantenimiento, impuestos, etc., para poder seguir siendo competitivos en el precio del producto final. Otras empresas, a falta de esa flexibilidad, han decidido sacrificar ganancias para permanecer en el mercado.
- Algunas pymes han hecho mejoras o innovaciones incrementales que, si bien han implicado un aumento en el precio, han posicionado nuevos productos, como, por ejemplo, la confitería con menor cantidad de azúcar o sustitutos, al igual que conservas alimenticias con nuevos ingredientes más saludables.
- El análisis de la competencia ha facilitado a las empresas estudiadas imitar o tratar de igualar los productos, procesos, precios, calidad, etc., para permanecer en el mercado con productos mejor adaptados a las preferencias cambiantes de los consumidores.
- La información colectada y analizada ha producido que las empresas puedan identificar fuentes de financiamiento para sus proyectos y oportunidades para invertir en investigación y desarrollo.

Como puede observarse, la vigilancia tecnológica es una función que puede rendir mejores frutos cuando existe interés desde la dirección empresarial, la cual tiene mayor facilidad para involucrar a las demás áreas de la empresa para hacer uso de la información emanada de fuentes internas y externas.

El personal asignado a realizar vigilancia tecnológica ha resultado importante, pues sus capacidades son indispensables para identificar información clave para anticiparse a los cambios en el mercado, identificar nuevas tecnologías, formas de trabajo y estructuras

organizacionales, además de opciones viables para capacitar al personal, certificarse y, a partir de eso, incorporarse a cadenas productivas.

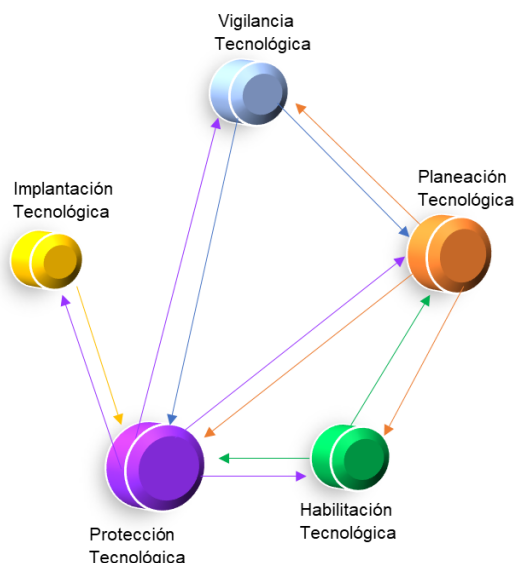
Ha sido interesante observar que las pymes que están al tanto de los cambios en las leyes y reglamentos han manejado con mayor facilidad los nuevos requerimientos, anticiparon riesgos y amenazas, y se prepararon oportunamente a nuevas normativas.

Es notable que, de acuerdo con las empresas participantes, las actividades de vigilancia tecnológica han contribuido a corregir fallas internas y a mejorar el desempeño individual de los empleados y directivos, y de la empresa en su conjunto.

7. La relación de la vigilancia tecnológica con las otras funciones del modelo del PNTi

Otro hallazgo importante de la investigación se refiere a la relación que tiene la vigilancia tecnológica con las otras funciones de la gestión tecnológica. La Figura 4 muestra la asociación entre funciones, las flechas comparten el color de la función que representan. Mediante un análisis de Chi-cuadrada (Mejía, 2024), se ha corroborado que la vigilancia tecnológica tiene relaciones fuertes con las funciones de planeación y protección de la tecnología, lo cual es una evidencia empírica más para reforzar el papel estratégico que tiene para las empresas el realizar sistemáticamente la vigilancia (véase Anexo B), debido a que impactará favorablemente funciones consideradas críticas.

Figura 4. Asociación de la vigilancia tecnológica con las demás funciones del modelo del PNTi con la prueba de Chi-cuadrada⁶



Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la prueba de Chi-cuadrada se pueden observar en el Anexo B, en el que se muestra su relación estadísticamente.

⁶ Este trabajo solo explica la función de vigilancia tecnológica con las demás funciones mediante la Chi-cuadrada; no obstante, los cálculos se elaboraron para determinar la asociación de todas las funciones de una matriz de 5x5.

8. Conclusiones

Se ha identificado que las pymes alimentarias encuestadas hacen vigilancia tecnológica empleando métodos formales y fuentes directas más cercanas como proveedores, clientes, consumidores, eventos y otras empresas, etc. Si bien la falta de conocimiento, experiencia, recursos e incluso de interés limita a las empresas para que realicen una vigilancia más estructurada, las pymes están conscientes de los riesgos que implican los cambios en el mercado, la competencia, las nuevas tecnologías, y las normas y legislaciones. Por ello, buscan mantenerse informadas según sus recursos y capacidades.

Las empresas tienen un aprovechamiento heterogéneo de la información, pues la mayoría hace un análisis más profundo solo excepcionalmente, porque sus prioridades se concentran en el proceso de producción y comercialización, sin considerar que la adecuada gestión puede impactar positivamente en la planeación estratégica y, a partir de ella, todas las actividades de su empresa.

Las distintas formas de hacer vigilancia tecnológica muestran que no es una actividad determinada solo por los recursos económicos, inversión o conocimiento, sino por el interés de parte de los directivos, gerentes o personal asignado. Es claro que la voluntad directiva para realizar un esfuerzo más sistemático es más importante que contar con altos presupuestos.

La información y el conocimiento son activos muy importantes en la actual era digital, por lo que deben ser aprovechados por las empresas para desarrollar su capacidad analítica y lograr mantenerse en el mercado y en el gusto del consumidor. Por ello, el acceso a las tecnologías de la información posibilita a las pymes hacer, de forma más eficaz, la búsqueda de la información que requieren según sus necesidades. Los resultados que han obtenido las empresas que sí hacen vigilancia, aun cuando no siempre sea de forma organizada y estructurada, revelan que la vigilancia auxiliada por TIC les permite tomar decisiones oportunas para resolver sus problemas y apuntalar su competitividad.

La encuesta y la prueba de Chi-cuadrada muestran que la vigilancia tecnológica es una actividad influyente en los procesos de planificación y en las decisiones para proteger las tecnologías y marcas de las empresas.

Ante las evidencias recopiladas en esta investigación, surge la recomendación de diseñar e implementar programas de capacitación para que las pymes puedan perfeccionar sus métodos y prácticas de vigilancia tecnológica, ya que esto les ayudará a mejorar sus capacidades y ejecutar las actividades de forma más estructurada y eficiente.

La existencia de instrumentos gubernamentales de apoyo a la gestión tecnológica fortalecería las capacidades de las empresas. No obstante, este tipo de políticas son inexistentes en el contexto actual de México. Esto es lamentable, porque el papel del gobierno debería ser impulsar el desarrollo de capacidades empresariales de gestión tecnológica para mejorar la competitividad de las pymes a través de capacitación, asesoría, herramientas digitales y recursos económicos para realizar proyectos. Por ello, se conmina a las autoridades a crearlas en beneficio de las empresas, principalmente de las pymes.

Ante la falta de apoyo gubernamental, las pymes pueden potenciar sus capacidades de vigilancia tecnológica formando alianzas con centros tecnológicos especializados en la industria de alimentos, dado que estos pueden ser una buena ventana a la información

especializada, además de que cuentan con los recursos humanos calificados necesarios para interpretar la información y diseñar proyectos de desarrollo tecnológico orientados a las necesidades de mercados cambiantes.

Rol del autor:

AOMC: conceptualización, metodología, manejo de bases de datos, análisis de estadística descriptiva, elaboración gráfica, investigación, redacción del trabajo, revisión.

JLSR: conceptualización, metodología, investigación, redacción del trabajo, revisión.

bibliografía

- Agoitia, A. y Valderrama, B.**
2023 Las finanzas del Conahcyt: entre la espada y la pared. Política científica. *Nexos*. <https://educacion.nexos.com.mx/las-finanzas-del-conhacyt-entre-la-espada-y-la-pared/>
- Bollás, R. L.**
2018 *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en proyectos de I+D+i* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Querétaro. Repositorio institucional DGBSDI-UAQ. <https://ri-ng.uaq.mx/bitstream/123456789/1314/1/RI004395.pdf>
- Carbonell, A.**
2019 Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva al servicio de la innovación. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(4), 61-69. https://3ciencias.com/wp-content/uploads/2019/12/art-5_3C-TECNO-ed.-32-vol.-8-n.-4-1.pdf
- Castellanos, O.**
2007 *Gestión tecnológica: de un enfoque tradicional a la inteligencia*. Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/69956/Gestion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chalapud, E. D.**
2021 *Vigilancia tecnológica: un análisis bibliométrico. Negonotas docentes*, (18), 57-69. <https://repositorio.cun.edu.co/bitstream/handle/cun/4178/777-Texto%20del%20art%3%adculo-1675-1-10-20220913%20%281%29.pdf?sequence=1>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social - Coneval.**
2020 *Índice de rezago social 2020*. México. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/IRS_2020/PPT_resultados_IRS_2020.pdf
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías - Conahcyt.**
2020 *Informe nacional sobre el estado general que guardan las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación en México*. <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conahcyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-nacional-2020>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías - Conahcyt.**
2021 *Informe nacional sobre el estado general que guardan las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación en México*. <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conahcyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-nacional-2021>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías - Conahcyt.**
2022 *Informe nacional sobre el estado general que guardan las humanidades, las ciencias, las tecnologías y la innovación en México*. <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conahcyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innovacion/informe-nacional-2022>
- Dussel, E.**
2018 *Cadenas globales de valor. Metodología, teoría y debates*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía. [https://](https://www.coneval.org.mx/Medicion/Documents/IRS_2020/PPT_resultados_IRS_2020.pdf)

bibliografía

dusselpeters.com/CECHIMEX/
CechimexCadenasglobales2018.pdf

Escorsa, P., Maspons, R. y Ortiz, I.

2000 La integración entre la gestión del conocimiento y la inteligencia competitiva: la aportación de los mapas tecnológicos. *Revista Espacios*, 21(2). <https://www.revistaespacios.com/a00v21n02/41002102.html>

Escorsa, P. y Maspons, R.

2001 *De la vigilancia tecnológica a la inteligencia competitiva*. Pearson.

Escorsa, P. y Valls, J.

2003 *Tecnología e innovación en la empresa*. Ediciones UPC. https://www.researchgate.net/profile/Jaume-Valls-Pasola/publication/260210824_Tecnologia_e_innovacion_en_la_empresa/links/5eecb559299bf1faac629d11/Tecnologia-e-innovacion-en-la-empresa.pdf

Espejel, J.

2019 La zona metropolitana del valle de México: arreglos formales y fragmentación. *Economía, sociedad y territorio*, 19(60), 241-271. <https://www.scielo.org.mx/pdf/est/v19n60/2448-6183-est-19-60-241.pdf>

Fundación de Premio Nacional de Tecnología e Innovación - FPNTI.

2015 *Modelo Nacional de Tecnología e Innovación*.

Fundación de Premio Nacional de Tecnología e Innovación - FPNTI.

2018 *Modelo Nacional de Tecnología e Innovación*.

Gracia, M.

2006 La competitividad sistémica: elemento fundamental de desarrollo regional y local. *Ciencia y mar*, X(29), 39-46. Universidad del Mar. https://www.academia.edu/26085684/Divulgaci%C3%B3n_La_competitividad_sist%C3%A9mica_Elemento_fundamental_de_desarrollo_regional_y_local

Instituto Mexicano para la Competitividad, AC - IMCO.

2022 *Índice de competitividad estatal* [Conjunto de datos]. IMCO. <https://imco.org.mx/indices/indice-de-competitividad-estatal-2022/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Inegi.

2004 *Censos económicos 2004* [Conjunto de datos]. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2004/>

Inegi.

2009 *Censos económicos 2009* [Conjunto de datos]. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2009/>

Inegi.

2014 *Censos económicos 2014* [Conjunto de datos]. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2014/>

Inegi.

2019 *Censos Económicos 2019* [Conjunto de datos]. <https://www.inegi.org.mx/>

bibliografía

- programas/ce/2019/
- Inegi.**
- 2021 *Directorio estadístico nacional de unidades económicas (Denue)* [Conjunto de datos]. México. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Inegi.**
- 2024 *PIB por actividad económica. Economía y sectores productivos. Tabulados.* [Conjunto de datos]. México. <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/#tabulados>
- Lara, J. y Cervantes, F.**
- 2022 Identificación de ventajas competitivas para las pymes mexicanas en los mercados emergentes: resultados de un estudio bibliométrico. *The Anáhuac Journal*, 22(1). <https://doi.org/10.36105/theanahuacjour.2022v22n1.02>
- Manjarrés, B. y Vanegas, O.**
- 2020 Vigilancia tecnológica: ¿un proceso estratégico permanente o un plan situacional para las micro y pequeñas empresas en Colombia? *Revista Pensamiento Udecino*, 4(1), 109-122. Universidad de Cundinamarca, Colombia. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/301/3011614008/html/>
- Mejía, O.**
- 2024 *Gestión tecnológica en empresas de la industria alimentaria en la Zona Metropolitana del Valle de México.* [Tesis de doctorado]. FCA-UNAM.
- Meleán, R. y Rodríguez, G.**
- 2013 Diagnóstico del sector agroalimentario venezolano: un análisis desde la perspectiva de la competitividad sistémica. *Telos*, 15(3), 459-482. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99328424011>
- Moctezuma, G.**
- 2023 Contribución de la agroindustria alimentaria mexicana al producto interno bruto durante 1993-2019. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 14(7). <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i72901>
- Palop, F. y Vicente, J.**
- 1999 *Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. Su potencial para la empresa española.* Cotec. http://eenbasque.innobask.com/guia_transferencia_resultados/files/COTEC%20-%20Vigilancia%20Tecnologica%20e%20Inteligencia%20Competitiva%20-%20su%20potencial%20para%20la%20empresa%20espanola.pdf
- Pimienta, R.**
- 2000 Encuestas probabilísticas vs. no probabilísticas. *Política y cultura*, (13), 263-276. <https://www.redalyc.org/pdf/267/26701313.pdf>
- Porter, M.**
- 1998 *Ventaja competitiva. Creación y sostenimiento de un desempeño superior.* Cecsca.
- Pradilla, E.**
- 2016 *Zona Metropolitana del Valle de México: cambios demográficos, económicos y territoriales.* Universidad Autónoma Metropolitana, México. <http://www.emiliopradillacobos.com/LibrosPDF/2016%20ZMVM%20cambios%20demograficos.pdf>

bibliografía

Ramírez, M., Escobar D. y Arango, B.

2012 Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva. *Revista electrónica gestión de las personas y tecnología*, 5(13). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477847114018>

management of innovation. *Cuadernos de gestión*, 12, 105-124. <https://www.redalyc.org/pdf/2743/274323552004.pdf>

Saavedra, M., Milla, S. y Sánchez, B.

2013 Determinación de la competitividad de la PYME en el nivel micro. El caso de del Distrito Federal, México. *FAEDPYME International Review*, 2(4), 18-32. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4834632>

Solleiro, J. L. y Castañón, R. (Coord.).

2016 *Manual de gestión tecnológica para pymes mexicanas*. CamBioTec. <https://cambiotec.org.mx/manualdegestiontecnologica/archivos/MGT.pdf>

Solleiro, J. L., Mejía, A. O. y Castañón, R.

2023 *Innovation in information technologies for the achievement of SDG 9 in Mexico: technology policy analysis*. En Salvador Estrada (Ed.), *Digital and sustainable transformation on a post-COVID world* (pp. 75-118). Palgrave Macmillan.

Valderrama, B. y Solleiro, J. L.

2021 Peciti 2021-2024: tardío, subjetivo y alejado de la comunidad científica. *Política científica*. *Nexos*. <https://educacion.nexos.com.mx/peciti-2021-2024-tardio-subjetivo-y-alejado-de-la-comunidad-cientifica/>

Zabala, J. M.

2012 Technology outlook as a tool for the

6. ¿Cuáles son los tres principales objetivos de su empresa para realizar vigilancia tecnológica? Poner de mayor a menor importancia.

- a) Explotar tecnología propia
- b) Comparar su empresa con la competencia más cercana
- c) Conocer la demanda del mercado
- d) Cambios en las preferencias de los consumidores
- e) Identificar las tendencias tecnológicas
- g) Otro, ¿cuál?

7. ¿Qué beneficios ha tenido su empresa por llevar a cabo vigilancia tecnológica?

- a) Conocer las necesidades del mercado
- b) Identificar nuevas tecnologías y tendencias
- c) Conocer los cambios en los hábitos del consumidor
- d) Identificar a la competencia más cercana
- e) Posicionamiento de la empresa en el mercado
- f) Otro, ¿cuál?

8. ¿Qué impacto ha tenido en su empresa hacer vigilancia?

- a) Tomar mejores decisiones informadas.
- b) Nuevas formas de trabajo y de organización.
- c) Adquirir y hacer uso de nuevas tecnologías.
- d) Crear nuevos productos y servicios.
- e) Aprovechar oportunidades y anticipar riesgos.
- f) Crear redes de colaboración.
- g) Otro, ¿cuál?

9. ¿Qué necesita su empresa para hacer una mejor vigilancia tecnológica?

- a) Capacitación, curso o talleres cortos (1 o 2 días)
- b) Apoyo financiero para asistir a cursos
- c) Conocer estrategias de búsqueda de información
- d) Fortalecer redes de colaboración
- e) Otro, ¿cuál?

Anexo B

Prueba Chi-cuadrada función vigilancia tecnológica y su relación con las funciones de gestión tecnológica

| Función Vigilancia Tecnológica * Función Planeación Tecnológica Pruebas de chi-cuadrado | | | | | | Función Vigilancia Tecnológica * Función Habilitación Tecnológica Pruebas de chi-cuadrado | | | | | |
|--|--------------------|----|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|--|--------------------|----|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) | | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 6.787 ^a | 1 | .009 | | | Chi-cuadrado de Pearson | 2.857 ^a | 1 | .091 | | |
| Corrección por continuidad ^b | 4.904 | 1 | .027 | | | Corrección por continuidad ^b | 1.607 | 1 | .205 | | |
| Razón de verosimilitudes | 7.632 | 1 | .006 | | | Razón de verosimilitudes | 2.773 | 1 | .096 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | .017 | .011 | Estadístico exacto de Fisher | | | | .115 | .104 |
| Asociación lineal por lineal | 6.561 | 1 | .010 | | | Asociación lineal por lineal | 2.762 | 1 | .097 | | |
| N de casos válidos | 30 | | | | | N de casos válidos | 30 | | | | |

| Función Vigilancia Tecnológica * Función Protección Tecnológica Pruebas de chi-cuadrado | | | | | | Función Vigilancia Tecnológica * Función Implantación Tecnológica Pruebas de chi-cuadrado | | | | | |
|--|--------------------|----|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|--|--------------------|----|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) | | Valor | gl | Sig. asintótica (bilateral) | Sig. exacta (bilateral) | Sig. exacta (unilateral) |
| Chi-cuadrado de Pearson | 5.625 ^a | 1 | .018 | | | Chi-cuadrado de Pearson | 3.326 ^a | 1 | .068 | | |
| Corrección por continuidad ^b | 3.906 | 1 | .048 | | | Corrección por continuidad ^b | 2.053 | 1 | .152 | | |
| Razón de verosimilitudes | 6.353 | 1 | .012 | | | Razón de verosimilitudes | 3.520 | 1 | .061 | | |
| Estadístico exacto de Fisher | | | | .024 | .021 | Estadístico exacto de Fisher | | | | .119 | .074 |
| Asociación lineal por lineal | 5.437 | 1 | .020 | | | Asociación lineal por lineal | 3.215 | 1 | .073 | | |
| N de casos válidos | 30 | | | | | N de casos válidos | 30 | | | | |

Fuente: Elaboración propia

Prueba de Chi-cuadrada (matriz de funciones)

| Funciones del modelo del PNTi | Vigilancia tecnológica | Planeación tecnológica | Habilitación tecnológica | Protección tecnológica | Implantación tecnológica |
|-------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Vigilancia tecnológica | | .009 | .091 | .018 | .068 |

Fuente: Elaboración propia con información de las encuestas