



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

La competitividad de las empresas productoras de fertilizantes orgánicos y convencionales en la región centro-occidente de México

Tsitsi Anaid Hernández Duarte ¹

*Evaristo Galeana Figueroa **

Manuel Alfredo Ortiz Barrera ²

Resumen

En un mercado global altamente competitivo, las empresas deben destacar por aspectos como calidad, precio, tecnología y diferenciación. La competitividad, aunque ha avanzado lentamente en México, es fundamental para el desarrollo económico del país. La crisis alimentaria mundial, agravada por el cambio climático y conflictos, demanda acciones para garantizar el acceso a fertilizantes, que son esenciales para aumentar la productividad agrícola y la seguridad alimentaria, ya que, sin ellos, la producción global podría reducirse en un 50%. La innovación, las finanzas, el capital humano, la gestión del conocimiento y la sustentabilidad son factores clave que influyen en la competitividad de las empresas productoras de fertilizantes en Michoacán y en la región centro occidente. El objetivo principal es determinar en qué medida estos aspectos inciden en la competitividad de dichas empresas, permitiendo identificar estrategias que mejoren su eficiencia, sostenibilidad y capacidad de adaptación en un entorno global desafiante.

Palabras Clave: Competitividad, empresas, factores determinantes

Abstract

In a highly competitive global market, companies must stand out in key aspects, including quality, price, technology, and innovation. Although competitiveness has progressed slowly in Mexico, it remains crucial for the country's economic development. The global food crisis, exacerbated by climate change and conflicts, underscores the need for actions to ensure access to fertilizers, which are crucial for enhancing agricultural productivity and ensuring food security. Without them, global production could decrease by as much as 50%. Innovation, finance, human capital, knowledge management, and sustainability are key factors influencing the competitiveness of fertilizer-producing companies in Michoacán and the central-western region. The primary objective is to assess the extent to which these aspects influence the competitiveness of these firms, thereby enabling the identification of strategies to enhance their efficiency, sustainability, and adaptability in a challenging global environment

Keywords: Competitiveness, Enterprises, Key Determinants.

¹*Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

² Universidad de Guadalajara (CUCEA)

Introducción

En el contexto global actual, la mejora de la competitividad empresarial, sobre todo en empresas de clase mundial, constituye un tema de alta relevancia (Drobyazko et al., 2019). Los estudios existentes demuestran que el liderazgo, tanto el interno como el externo, las relaciones positivas con sus socios, el uso de la tecnología y la inversión de capital (Dubey et al., 2019; Stroyanova & Angelova, 2018; Tan et al., 2017; Orozco et al., 2014) pueden convertirse en motores clave del desarrollo económico, la creación de empleos y sobre todo en la fortaleza del tejido productivo nacional e internacional.

Esta tendencia ha generado que los mercados, hoy altamente globalizados, acentúen la complejidad en sus operaciones, obligando a las organizaciones productivas a replantear sus estrategias con el afán de mantenerse vigentes y competitivas en su sector (Reich, 1991; Chamorro & Tato, 2005).

La constante adaptación requiere maximizar las prácticas innovadoras, siendo la base para tratar de asegurar la supervivencia y el éxito empresarial, con ello se consolidará su competitividad para prosperar en un entorno altamente volátil, de alta exigencia y de innovación constante (Cabrera et al., 2011).

Para el sector agrícola, considerado como estratégico en los indicadores macroeconómicos debido a su importancia social y económica (Nowak y Róžańska-Boczula, 2021), los desafíos han estado más presentes que nunca.

Autores como De Grammont (2010) enfatizan las limitantes del sector agrícola mexicano, ya que su modelo principalmente ejidal, así como la fragmentación organizacional y el desarrollo pobre de políticas públicas han ocasionado, en conjunto con un rezago tecnológico evidente, la restricción de su competitividad en el entorno global cada vez más necesitado de eficiencia, calidad y sostenibilidad.

Los precios de los fertilizantes y de los productos básicos agrícolas alcanzaron niveles históricos en los últimos años. La invasión de Rusia a Ucrania en 2022 afectó gravemente la oferta mundial, ya que ambos países son actores clave en la exportación. Rusia, en 2021, fue el principal exportador mundial de fertilizantes nitrogenados, con una participación del 17%, además de ser un importante proveedor de potasio y fósforo. La guerra, sanciones y restricciones logísticas redujeron la oferta, elevando los precios y generando presión inflacionaria en los costos de producción agrícola (Coyoli, 2022)

Aun cuando el escenario presenta desafíos, el sector agrícola en México juega un papel fundamental para el desarrollo social ya que contribuye con un 3.7% del PIB nacional y es una fuente

de empleo para alrededor del 13% de la población, especialmente en zonas rurales (FAO, 2022), lo que destaca su relevancia económica, así como su preponderancia dada la dimensión que representa.

Desde ese contexto se ha orientado la investigación hacia los fertilizantes, debido a que por sí mismos desempeñan un papel fundamental para mejorar la producción agrícola, dada la demanda mundial de alimentos y a la necesidad de cuidar de una mejor forma los suelos destinados a consumo humano (Singh et al., 2024).

La fertilización repone los nutrientes extraídos por las cosechas, protege a los cultivos frente a enfermedades y su uso correcto y eficiente contribuye de manera directa a mejorar la sostenibilidad del suelo previniendo su erosión y degradación, siendo estos aspectos necesarios y clave frente al cambio climático (Cabrera et al., 2011).

Ante este panorama, resulta necesario identificar los factores que inciden de manera específica en la competitividad de las empresas productoras de fertilizantes, especialmente en regiones estratégicas de cultivo y producción de bienes agrícolas, tales como el occidente de México.

Será necesario entonces analizar el impacto de las variables tradicionales de la competitividad organizacional, la innovación, las finanzas, el capital humano, la gestión del conocimiento y la sustentabilidad, con la finalidad de determinar su impacto en el desempeño competitivo que tienen las empresas del sector.

De esta manera los valores propuestos se probarán a partir del desarrollo de un enunciado hipotético que sugiere que la competitividad empresarial se encuentra directamente determinada por los factores ya mencionados (Tamayo, 2004)

Este estudio explora la relación existente entre la competitividad, sus factores y la industria agrícola desde un enfoque eminentemente teórico. Además, toma en cuenta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS – ONU) en donde se impulsan tecnologías agrícolas que maximizan el bienestar de las sociedades y de las tierras (Hernández et al., 2014; Ramírez, 1999)

Revisión de literatura

Panorámica del Sector de Agroquímicos y Fertilización en México.

El mercado de los fertilizantes en México ha experimentado un crecimiento constante y amplio en los últimos años, esto debido al aumento de la demanda de alimentos procedentes del agro y la necesidad de mejorar la producción.

De acuerdo con datos de la FAO (2022) el crecimiento alcanzó los 5.7 millones de toneladas durante el 2020, los cuáles en su gran mayoría, alrededor del 61.7%, fue importado desde Rusia, China, Estados Unidos de América, Indonesia y Noruega.

Esto ha ocasionado que la industria mexicana requiera mejorar sus condiciones productivas, debido a que la inestabilidad geopolítica el gobierno mexicano haya tenido que darle un protagonismo a esta industria debido a la necesidad de mejorar la producción, distribución y consumo de fertilizantes nacionales (Maraveles-Delgado et al., 2025).

Actualmente la comercialización de fertilizantes, tanto orgánicos como inorgánicos, es realizada por empresas de capital nacional y de inversión extranjera; dentro de las más reconocidas se encuentran Grupo Fertinal, Grupo IDESA, Grupo Pulsar, Grupo Omnilife y Grupo Urrea. (SADER, 2022)

No obstante, la industria mexicana de fertilizantes, que en su conjunto ingresa hasta 21 millones de pesos a sus arcas (INEGI, 2019) sigue siendo volátil, ya que, a pesar de la existencia de manufactura nacional, el producto suele verse sujeto a factores económicos externos, lo cuál genera volatilidad en los productos agroquímicos, impactando directamente a los productores agrícolas, y de forma indirecta al consumidor final (SE, 2024)

Con el fin de mitigar estos procesos de inflación y desequilibrios adicionales, el gobierno de México creó el programa denominado *Fertilizantes para el bienestar*, el cual provee de hasta 600kg de fertilizantes por productor en las 32 entidades federativas (SADER, 2024).

Así entonces, el gobierno de México aprovecha 183 organizaciones o personas físicas dedicadas a la “fabricación por maquila, formulación y/o maquila e importación de plaguicidas agrícolas”, esto de acuerdo con el Directorio de Empresas Certificadas vigente por cumplimiento de la NOM-034-FITO-1995 (SENASICA, 2025).

Empresas productoras de fertilizantes en la región centro-occidente.

La región centro-occidente de México se ubica en la denominada Altiplanicie Mexicana, conocida también como meseta central; esta región geográfica presenta condiciones físicas favorables, además de considerarse como una región económica de alto progreso (Granados-Ramírez et al., 2012) y con un pasado histórico remarcable en la historia nacional.

De acuerdo con los datos obtenidos de INEGI (2019), se totalizaron 354 unidades económicas cuyo giro es la fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos. Éstas fueron localizadas en el estado de Sinaloa (49), Jalisco (44) y Guanajuato (30), como las más importantes, además otro dato focalizado es que en la región centro-occidente se concentran alrededor del 33% de las unidades económicas totales del territorio nacional (INEGI, 2019).

La competitividad como motor productivo de la industria.

El concepto de competitividad ha sido ampliamente estudiado y debatido debido a su complejidad en la implementación (Skvarciany y Jurevičien, 2024).

En las últimas décadas los científicos económicos han afirmado que el concepto remite directamente al proceso de crecimiento de una nación (Bruneckienė et al., 2021; Muradov et al., 2019; Mynkin, 2017), esto dada la evolución que durante las últimas décadas ha tenido, lo que ha coadyuvado a entenderlo como un indicador clave tanto para las naciones, sectores y empresas (Ibarra et al., 2017).

Diversos autores han propuesto definiciones que destacan distintos aspectos. La Comisión Presidencial de Competitividad Industrial define la competitividad como la capacidad de un país para producir bienes que satisfagan los mercados internacionales, mientras mejora los ingresos de sus ciudadanos. Michael Porter (1991) resalta la importancia de la productividad para mantener e incrementar la participación en los mercados internacionales.

La competitividad se analiza en tres niveles: macro (nacional), meso (sectorial) y micro (empresas). Enright et al. (1994) destacan la capacidad de las empresas de un sector para tener éxito sin subsidios, y Robbins y Coulter (2013) se refieren a la eficiencia en la producción de bienes atractivos.

A pesar de las múltiples definiciones, la competitividad sigue siendo un concepto complejo y no completamente comprendido (Porter y Ketels, 2003). Sin embargo, es esencial para analizar el progreso y la eficiencia en diferentes contextos, incluyendo la influencia de las políticas públicas (Appleyard y Field, 2003).

La teoría de la "competitividad sistémica" de Esser et al. (1995) postula que la competitividad debe desarrollarse en cuatro niveles: meta, macro, meso y micro. Este enfoque ofrece un marco de referencia tanto para países industrializados como en desarrollo. El nivel meta aborda la capacidad de conducción nacional y la integración social, crucial para articular intereses y satisfacer requerimientos tecnológicos, sociales y de mercado (Esser et al., 1995).

En el nivel macro, se enfatiza la estabilidad macroeconómica, incluyendo políticas monetarias, fiscales y comerciales que permiten una asignación eficaz de recursos y exigen mayor eficacia empresarial (Esser et al., 1995). Informes como el Informe de Competitividad Global y el informe de Haciendo Negocios evalúan estas condiciones y ofrecen plataformas para mejorar la prosperidad económica (Foro Económico Mundial, 2015).

El nivel meso se centra en la formación de estructuras y políticas selectivas, como infraestructura y políticas sectoriales en educación y tecnología (Esser et al., 1996). Aquí, el estado y

actores sociales deben crear un entorno que favorezca la competitividad mediante políticas comerciales y sistemas regulatorios.

Finalmente, el nivel micro está relacionado directamente con las empresas, su capacidad de gestión, innovación y estrategias empresariales que las diferencian (Cabrera, 2011). Este nivel es donde la competitividad emerge con toda su fuerza, pero depende de una compleja interacción de factores en todos los niveles (Hernández, 2001).

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2001) destaca que el enfoque sistémico ofrece nuevas alternativas para formular políticas públicas, especialmente para las Pymes, en un entorno cambiante y competitivo. Musik y Romo (2005) indican que la competitividad empresarial es parte de un sistema amplio, que debe analizarse de lo general a lo particular.

En América Latina, el análisis de la competitividad ha sido influenciado por contribuciones de Fernando Fajnzylber y otros, que subrayan la importancia del crecimiento de la productividad y el progreso técnico para un avance competitivo auténtico (Fajnzylber, 1988).

La competitividad sistémica se distingue por reconocer que el éxito industrial no depende solo de condiciones macroeconómicas estables o de la función de producción a nivel micro, sino también de medidas específicas del gobierno y organizaciones privadas que fortalecen la competitividad empresarial (Esser et al., 1996).

Este enfoque integral considera no solo las políticas meso y macro, sino también estructuras políticas y económicas, factores socioculturales y patrones organizativos en el nivel meta. Los elementos distintivos de este concepto incluyen la diferenciación en cuatro niveles analíticos: meta, macro, meso y micro, que interactúan para modelar el desempeño competitivo.

Constructo de Variables que Contribuyen a la Competitividad Empresarial

La competitividad empresarial es un tema crucial en el entorno económico actual, donde las empresas buscan constantemente mejorar su posición en el mercado. Los expertos coinciden en que los principales factores que influyen en la competitividad van desde la innovación y las finanzas hasta el capital humano y la gestión del conocimiento, sin dejar de lado la sustentabilidad. Se exploran diversas teorías y modelos que ayudan a entender cómo estos factores interactúan para impulsar el éxito empresarial.

La innovación se posiciona como eje central del desarrollo económico y la competitividad. Schumpeter la conceptualizó mediante la «destrucción creativa», proceso donde tecnologías emergentes sustituyen a las antiguas, dinamizando los sistemas productivos (Schumpeter, 1942).

Drucker destacó que la innovación debe integrarse estratégicamente al mercado y a los modelos gerenciales, requiriendo adaptaciones organizativas, operativas y comerciales para su implementación efectiva (Drucker, 2000)

Por otro lado, Porter (1991) sostiene que la ventaja competitiva deriva de innovaciones estratégicas, ya sean mejoras incrementales en productos, optimización de procesos, reconfiguraciones institucionales o expansión hacia nuevos nichos de mercado.

Existen investigaciones que respaldan que, las finanzas constituyen un factor vital para la competitividad empresarial, particularmente en las Pymes, actores clave en el desarrollo económico nacional. Su gestión influye directamente en la capacidad de adaptación a mercados dinámicos y en la generación de valor agregado (Zavaleta, 2022).

Mientras la perspectiva tradicional priorizaba la eficiencia productiva, las finanzas modernas –basadas en contribuciones de Markowitz, Sharpe, Modigliani y Miller– analizan la interrelación sistemática entre riesgo y rentabilidad, estableciendo modelos para optimizar decisiones de inversión (Markowitz, 1952; Sharpe, 1964; Modigliani y Miller, 1958).

Así pues, Modigliani y Miller (1958) establecieron las bases teóricas de las finanzas corporativas mediante su teorema sobre la irrelevancia de la estructura de capital en mercados perfectos, destacando que el valor empresarial depende exclusivamente de su capacidad generadora de flujos. Por otro lado, la transparencia en la información financiera mejora el desempeño organizacional y facilita el acceso a capital externo, según demuestran estudios empíricos en Pymes (Naruanard y Kotey, 2006).

El capital humano emerge como eje fundamental para construir ventajas competitivas en economías basadas en el conocimiento. Su desarrollo potencia la capacidad organizacional para innovar y adaptarse a entornos dinámicos, trascendiendo la mera acumulación de recursos materiales (Memon, 2009).

El recurso humano constituye un activo intangible estratégico, facilitando la implementación, adaptación y mejora continua de avances tecnológicos y procesos organizacionales. Esta conceptualización resalta su rol transformador frente a paradigmas productivos (Montoya et. al., 2016).

Históricamente, la contribución del individuo ha evolucionado desde un enfoque operativo hacia un papel protagónico como generador de competitividad. Este cambio refleja la transición hacia modelos económicos centrados en el valor del conocimiento (Chávez & Vizcaíno, 2017).

El talento y las habilidades individuales se erigen como impulsores críticos del éxito corporativo. Según Michaels et al. (2001), la gestión efectiva de dichas capacidades permite optimizar resultados y sostener ventajas diferenciales en mercados globalizados.

Invertir en capital humano –definido por la OCDE como el conjunto de competencias, habilidades y atributos individuales (Brian, 2007) – no solo incrementa la productividad, sino que

fomenta sinergias colectivas al integrar conocimientos complementarios entre colaboradores (Chiavenato, 2011).

En la economía del conocimiento, la gestión del conocimiento se consolida como un factor esencial para impulsar la innovación y la competitividad organizacional. Su implementación estratégica permite transformar información en ventajas operativas y diferenciales en mercados globalizados (Davenport y Prusak, 1998).

La gestión del conocimiento implica procesos sistematizados de creación, transformación y transferencia de saberes al interior de las organizaciones. Estos mecanismos optimizan la toma de decisiones y fomentan la adaptación a entornos dinámicos (Gallupe, 2001).

Las personas constituyen una dimensión crítica en este proceso, ya que su pericia y colaboración determinan el éxito en la prestación de servicios y la materialización de estrategias (Baum, 2007). Según Davenport y Prusak (1998), la gestión del conocimiento engloba acciones orientadas a maximizar el valor del capital intelectual disponible, integrando metodologías que van desde la recolección de datos hasta su aplicación práctica.

El desarrollo sustentable surge como crítica al modelo económico tradicional, cuestionando su impacto ambiental y su enfoque cortoplacista (Haro et. al., 2014). Según la ONU (2020), este paradigma propone una visión holística y colaborativa para garantizar equidad intergeneracional, integrando metas sociales, ecológicas y económicas en planes de largo alcance.

La sustentabilidad se estructura en tres dimensiones interdependientes: económica (eficiencia productiva), ecológica (preservación de ecosistemas) y sociocultural (equidad y bienestar colectivo). Esta tríada exige transformaciones profundas en los sistemas de producción y consumo (Gutiérrez et al., 2009).

El modelo ASG (Ambiental, Social y de Gobernanza) emerge como marco global para medir la sostenibilidad corporativa. Este enfoque analiza riesgos y oportunidades en las tres dimensiones, alineando estrategias empresariales con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2020).

En resumen, la competitividad empresarial es un concepto multifacético que depende de la interacción de varios factores clave. La innovación, las finanzas, el capital humano, la gestión del conocimiento y la sustentabilidad son elementos esenciales que las empresas deben considerar para mejorar su posición en el mercado. Al comprender y gestionar estos factores de manera efectiva, las empresas pueden impulsar su crecimiento, aumentar su rentabilidad y contribuir al desarrollo económico y social

Metodología

El estudio adoptará el método científico propuesto por Tamayo (2003), estructurado en cinco etapas secuenciales: 1) identificación de la problemática, 2) delimitación precisa del objeto de estudio, 3) formulación de hipótesis plausibles, 4) deducción de implicaciones teórico-prácticas, y 5) contrastación empírica mediante observación sistemática para validar soluciones confiables.

Como señala Bunge (1959), la investigación científica exige un abordaje riguroso para comprender fenómenos complejos. Por ello, este trabajo emplea un enfoque cuantitativo de alcance correlacional con diseño no experimental transversal, conforme al marco metodológico de Hernández et al. (2014), permitiendo analizar relaciones entre variables en un contexto temporal específico.

La unidad de análisis corresponde a establecimientos industriales clasificados bajo la partida 3253 del INEGI (Fabricación de Fertilizantes, Pesticidas y otros Agroquímicos). Los informantes clave serán propietarios, directivos o responsables operativos con capacidad para emitir juicios fundamentados sobre prácticas administrativas vinculadas al fenómeno estudiado.

El universo poblacional, siguiendo a Carrasco (2009), comprende 118 establecimientos activos en México, representando el 33.3% del sector a nivel nacional. Se aplicará muestreo probabilístico estratificado para garantizar representatividad, seleccionando aleatoriamente elementos dentro de cada estrato definido.

El tamaño muestral se determinó mediante la fórmula para proporciones en poblaciones finitas (Morillas, 2007):

$$n = \frac{N(p * q)z^2}{e^2(N - 1) + (p * q)z^2}$$

Donde, $Z=2.576$, referente a un nivel de confianza del 99%, $p=q=0.5$ (máxima varianza), $e=5\%$, y $N=118$. El cálculo arrojó una muestra de 91 unidades económicas, asegurando precisión estadística en la recolección de datos.

Siguiendo a González (2001), la investigación se contextualiza en la zona agroalimentaria Centro-Occidente de México –región estratégica en producción de fertilizantes–, analizando datos recolectados durante 2025 en el marco del programa doctoral en administración. El diseño transversal permitirá evaluar las variables en un momento específico, garantizando congruencia metodológica.

Diseño del instrumento de medición para la competitividad empresarial

Según Sierra (2007), la encuesta es el método sociológico más empleado para la recolección de datos a través de consultas a la sociedad. En el presente estudio, se diseñó un cuestionario con el fin de estandarizar la recopilación y el análisis de datos, permitiendo obtener respuestas confiables y

cuantificables por parte de los directivos. Dicho cuestionario transformó las variables de interés en preguntas específicas relacionadas con el problema de estudio.

Una variable de investigación se define como aquella que se mide mediante la recopilación de datos, con el propósito de responder a las preguntas de investigación y de validar o refutar las hipótesis formuladas. Dependiendo de su naturaleza, estas variables pueden ser cualitativas (nominales u ordinales) o cuantitativas (de intervalo o de razón) (Villasís y Miranda, 2016). Para la selección de las variables a estudiar, se realizó una revisión de la literatura relacionada con la competitividad empresarial, seguida de su operacionalización para definir claramente su medición y análisis, esto lo podemos observar en el Cuadro 1.

Cuadro 1

Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Innovación	Innovación producto	Patentes o marcas registradas
		Nuevos productos
		Mejora de productos
		Imitación de productos
	Innovación proceso	Ahorro en costos de producción
		Uso de técnicas de producción
	Innovación organizacional	Inversión
		Ideas generadas
	Innovación marketing	Tecnologías de información
		Relación con el cliente
		Ampliación del mercado
Gestión del conocimiento	Desarrollo y uso del conocimiento	Desarrollo de conocimiento
		Actualización en el conocimiento
		Aplicación de conocimiento
		Investigación
	Desarrollo y aplicación del conocimiento en la tecnología	Aplicación del conocimiento en la tecnología de la empresa
		Creación de nueva tecnología a partir del conocimiento de la empresa
	Aprendizaje y retroalimentación	Protección del conocimiento

		Fuga de conocimiento
		Lecciones aprendidas
Finanzas	Estrategias de Control	Rendimiento
		Riesgo
	Estrategias de Inversión	Programa de inversión
		Utilidades
	Estrategias de Financiamiento	Liquidez
		Costos de financiamiento
Capital humano	Trayectoria laboral	Experiencia laboral en años
		Antigüedad laboral en años
		Rotación externa en porcentaje
	Formación	Empleados profesionales en porcentaje
		Empleados capacitados en el periodo (%)
		Capacidad para transmitir experiencia
	Perfil demográfico	Edad promedio
		Género femenino (%)
		Género masculino (%)
	Competencias laborales	Empleados con alto nivel de competencia (%)
Sustentabilidad	Ambiental	Cantidad de agua consumida
		Manejo de residuos
		Materia prima utilizada
	Social	Contribución a las necesidades locales
		Seguridad social
		Políticas de igualdad
	Económica	Rentabilidad
		Inversión verde
Competitividad empresarial	Productividad laboral	Evaluación del desempeño del personal
	Participación en el mercado	Preferencia
		Cambios significativos en el diseño del producto
	Desempeño financiero	Tasa de rentabilidad
		Solidez financiera
	Eficiencia	Inversión en tecnología

		Cambio continuo en la tecnología
--	--	----------------------------------

Nota: Adaptado de Porter, 1990; Krugman, 1994; Esser et al., 1995; Kramer, Schumpeter, 1939; Nelson y Winter, 1982; Hunt, 1983; Tirole, 1995; Porter, 1998; Harry Markowitz, 1952; Modigliani y Miller, 1958; Sharpe, 1964; Porter, 1979; Naruanard y Kotey, 2006; Peña-Acuña, 2021; Alfred Marshall, 1947; Schultz, 1961; Sharpe, 1964; Bonache, 1999; Wilcox et al., 2001; Stiles y Kulvisaechna, 2003; Drucker, 2006; Karl M. Wiig, 1986; Bedoya, 2015; Davenport y Prusak, 1998; Aguilar, 2002; Carpinetti, 2013; Díaz, R.; Escárcega, 2009; Gutiérrez, 2007; Carpinetti, 2013.

Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario basado en las variables, dimensiones e indicadores definidos en la operacionalización (Hernández et al., 2014), usando la escala Likert de cinco puntos. El instrumento se dividió en dos secciones:

- Datos generales de la unidad económica (información opcional del empresario o gerente y visión organizacional);
- Preguntas específicas sobre las variables del estudio.

El cuestionario fue diseñado para cubrir todos los elementos de la operacionalización, según la revisión documental.

La confiabilidad de un instrumento de medición indica el grado en que sus resultados son consistentes al aplicarlo repetidamente a la misma persona u objeto (Kellstedt y Whitten, 2022, Hernández et al., 2014; Ward y Street, 2012). Para evaluarla, se utilizan coeficientes de fiabilidad, que varían entre cero (sin confiabilidad) y uno (confiabilidad total). A mayor cercanía del coeficiente a cero, mayor es el error en la medición. El coeficiente α de Cronbach, que se calcula a partir de la varianza de los ítems y del puntaje total, es uno de los métodos más comunes para determinar la consistencia interna del instrumento (Hernández et al., 2014; Núñez et. al., 2016).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_T^2} \right]$$

Dónde:

α = Coeficiente de Cronbach

k= Número de ítems

$\sum S_i^2$ = Sumatoria de las varianzas de los ítems

S_T^2 = Varianza de la suma de los ítems

El valor mínimo aceptable del coeficiente alfa de Cronbach es 0,70; valores inferiores indican baja consistencia interna. Se prefieren generalmente valores entre 0,80 y 0,90 (Streiner, 2003), aunque en ausencia de mejores instrumentos, se pueden aceptar valores menores, considerando sus limitaciones (Cortina, 1993). En este estudio, una prueba piloto con 15 unidades y un cuestionario de preguntas nominales y Likert analizado con SPSS arrojó un alfa de 0,944, evidenciando la fiabilidad

y la calidad psicométrica del instrumento para medir el constructor de interés de manera precisa y consistente.

En una segunda etapa, se propone la aplicación de la técnica de modelos de ecuaciones estructurales, la cual es una metodología de análisis multivariante de segunda generación que incrementa la confiabilidad de los resultados mediante su alta eficiencia estadística. Esta técnica permite evaluar simultáneamente múltiples relaciones de dependencia entre variables independientes (exógenas) y dependientes (endógenas), facilitando una comprensión más integral de las relaciones estructurales presentes en los datos (Martínez y Fierro, 2018).

Referencias

- Appleyard, D. R., & Field, A. J., Jr. (2003). *Economía internacional* (4.^a ed.). McGraw-Hill.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Deleted Journal*, 63(2), 201-206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Baryannis, G., Validi, S., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Supply chain risk management and artificial intelligence: State of the art and future research directions. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2179–2202. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1530476>
- Baum, T. (2007). Human resources in tourism: Still waiting for change. *Tourism Management*, 28(6), 1383-1399. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2007.04.005>
- Bruneckienė, J., Rapsikevičius, J., Lukauskas, M., Zykenė, I., & Jucevičius, R. (2021b). Smart economic development patterns in Europe: interaction with competitiveness. *Competitiveness Review an International Business Journal Incorporating Journal Of Global Competitiveness*, 33(2), 302-331. <https://doi.org/10.1108/cr-02-2021-0026>
- Bryan, K. (2007). *Capital humano: cómo lo que sabes da forma a tu vida (versión en español)*. OECD Publishing.
- Bunge, M. (1959). *Causality: The place of the causal principle in modern science*. Harvard University Press.
- Cabrera-Martinez, A. M., Lopez-Lopez, P. A., & Méndez, C. R. (2012). La Competitividad Empresarial: Un Marco Conceptual Para Su Estudio (Corporate Competitiveness: A Conceptual Framework for its Study). *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2016597>
- Carrasco Díaz, S. (2009). *Metodología de la investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. San Marcos.

- Chamorro Mera, A., & Tato Jiménez, J. L. (2005). Globalización y competitividad de las empresas: Los recursos humanos. *Análisis Económico*, 20(43), 167–186.
- Chávez Jiménez, E. A., & Vizcaíno, A. de J. (2017). Talento humano: Una contribución a la competitividad organizacional. *Mercados y Negocios*, (36), 7–20. <https://doi.org/10.32870/myn.v0i36.5646>
- Chiavenato, I. (2010). *Administración de recursos humanos: El capital humano de las organizaciones*. McGraw-Hill Interamericana.
- Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98–104. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.78.1.98>
- Coyoli, Y. (2022). *Conflicto Rusia-Ucrania agrava crisis de los fertilizantes en México*. GCMA. <https://gcma.com.mx/conflicto-rusia-ucrania-agrava-crisis-de-los-fertilizantes-en-mexico/>
- Davenport, T. H., & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: How organizations manage what they know*. Harvard Business School Press.
- De Grammont, H. C. (2010). *La evolución de la producción agropecuaria en el campo mexicano: Concentración productiva, pobreza y pluriactividad*. *Andamios*, 7(13), 85–117.
- Díaz Muñoz, G. A., Quintana Lombeida, M. D., & Fierro Mosquera, D. G. (2021). La competitividad como factor de crecimiento para las organizaciones. *INNOVA Research Journal*, 6(1), 145–161. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n1.2021.1465>
- Drobyszko, S., Barwińska-Małajowicz, A., Ślusarczyk, B., Zavidna, L., & Danylovych-Kropyvnytska, M. (2019). Innovative entrepreneurship models in the management system of enterprise competitiveness. *Journal of Entrepreneurship Education*, 22(4), 1.
- Drucker, P. F. (2000). The discipline of innovation. *Harvard Business Review*, 78(5), 149–157. <https://hbr.org/2000/05/the-discipline-of-innovation>
- Enright, M. J., Francés, A., & Scott Saavedra, E. (1994). *Venezuela, el reto de la competitividad*. Ediciones IESA.
- Esser, K., & Lemke, P. A. (1994). *Competitividad sistémica: Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas*. Instituto Alemán de Desarrollo.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: Nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la CEPAL*, 59(8), 39–52.
- Fajnzylber, F. (1988). Competitividad internacional: Evolución y lecciones. *Revista de la CEPAL*, 36, 7–24. <https://doi.org/10.18356/4630b47d-es>
- Foro Económico Mundial. (2015). *Reporte mundial de competitividad*. <https://doi.org/10.18356/4630b47d-es>

- Gallupe, B. (2001). Knowledge management systems: Surveying the landscape. *International Journal of Management Reviews*, 3(1), 61–77. <https://doi.org/10.1111/1468-2370.00053>
- González, F. (2001). *Probabilidad y estadística para la gestión empresarial*. México
- Granados Ramírez, R., & Reyna Trujillo, T. R. (Coords.). (2012). *Centro-Occidente de México: Variación climática e impactos en la producción agrícola*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://www.cervantesvirtual.com/obra/centro-occidente-de-mexico-variacion-climatica-e-impactos-en-la-produccion-agricola-1223462/>
- Gutiérrez Barba, B. E., & Martínez Rodríguez, M. C. (2009). Dimensiones de sustentabilidad en las instituciones de educación superior: Propuesta para un centro de investigación. *Revista de la Educación Superior*, 38(152), 113–124.
- Haro-Martínez, A. A., & Taddei-Bringas, I. C. (2014). Sustentabilidad y economía: La controversia de la valoración ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, 14(46), 743–767. <https://doi.org/10.22136/est002014395>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed. --). McGraw-Hill.
- Hernández, R. A. (2001). *Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del Istmo Centroamericano* (LC/L.1637-P; LC/MEX/L.499). Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://hdl.handle.net/11362/4972>
- Ibarra Cisneros, M. A., González Torres, L. A., & Demuner Flores, M. R. (2017). Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California. *Estudios Fronterizos*, 18(35), 107–130. <https://doi.org/10.21670/ref.2017.35.a06>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). *Censos Económicos 2019*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Kellstedt, P. M., Whitten, G. D., & Tuch, S. A. (2022). *The fundamentals of social research*. Cambridge University Press.
- Maraveles-Delgado, J. A., García-Salazar, J. A., Mora-Flores, J. S., y Botello-Aguillón, C. (2025). Efectos de la Política de Precios de Garantía y del Programa de Fertilizantes sobre la producción de maíz y el sistema agroalimentario mexicano. *Acta Universitaria*, 35, 1-14. <https://doi.org/10.15174/au.2025.4439>
- Markowitz, H. (1952). Portfolio selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- Martínez Ávila, M. (2020). Los modelos de medida en las ciencias sociales: Difusión del enfoque de ecuaciones estructurales (PLS-SEM). *Revista de Investigación Latinoamericana en*

- Martínez, M., & Fierro, E. (2018). Aplicación de la técnica PLS-SEM en la gestión del conocimiento: un enfoque técnico-práctico. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(16), 130-164. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.336>
- Maryani, D. (2015). The analysis of political marketing mix in influencing image and reputation of political party and their impact toward the competitiveness of political party: The survey of voters in West Java Province. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(11), 101–111. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x>
- Maulani, G. A. F., & Hamdani, N. A. (2019). Can universities improve their competitiveness using information technology? *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6 Special Issue 3), 456–458. <https://doi.org/10.35940/ijeat.F1083.0986S319>
- Mayle, D. (2006). *Managing innovation and change* (3era ed.,--). Sage Publications.
- Memon, M. A., Mangi, R. A., & Rohra, C. L. (2009). Human capital a source of competitive advantage: Ideas for strategic leadership. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(4), 4182–4189.
- Mercado-Salgado, P., Gil-Monte, P., & Cernas Ortiz, D. A. (2016). Validez inicial de una escala de medición del capital intelectual en universidades. *Universitas Psychologica*, 15(2), 109–120. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy15-2.viem>
- Michaels, E., Handfield-Jones, H., & Axelrod, B. (2001). *The war for talent*. Harvard Business School Press.
- Miles Touya, J. G. (2011). *Análisis del capital intelectual de las pequeñas y medianas empresas uruguayas y su impacto en los resultados: Un estudio en las empresas desarrolladoras de software* (Tesis doctoral). Universidad de Deusto.
- Minakata Arceo, A. (2009). Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela: Notas para un campo en construcción. *Sinéctica*, (32), 17–19. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-109X2009000100008&script=sci_arttext
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261–297. <https://doi.org/10.1257/aer.48.3.261>
- Montoya Agudelo, C. A., & Boyero Saavedra, M. R. (2016). El recurso humano como elemento fundamental para la gestión de calidad y la competitividad organizacional. *Visión de Futuro*, 20(2), 1–20. Recuperado de https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-87082016000200001&script=sci_arttext

- Morillas, A. (2007). *Muestreo en poblaciones finitas*. Recuperado de https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2010/1/IN3401/1/material_docente/bajar?id_material=280296
- Muradov, A., Hasanli, Y., & Hajiyeve, N. (2019). The assessment of impact of competitiveness to economic development. *MPRA Paper*, 94108. Recuperado de <https://ideas.repec.org/p/pra/mprapa/94108.html>
- Musik, G. A., & Romo Murillo, D. (2005). Sobre el concepto de competitividad. *Comercio Exterior*, 55(3), 200–214.
- Mynkin, D. (2017). Asean competitiveness and economic development outlook. *World Economy And International Relations*, 61(2), 65-73. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2017-61-2-65-73>
- Núñez, J. D. D. M., Iniesta, A. A., Rosales, D. J. V., & Báez López, Y. A. (2016). Coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de un cuestionario difuso. *Cultura Científica y Tecnológica*, (59), 1–14. Recuperado de <https://revistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/1455>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2022). *México en una mirada*. <https://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada/es/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2020). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2020*. https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2020_Spanish.pdf
- Orozco, F. A., Serpell, A. F., Molenaar, K. R., & Forcael, E. (2014). Modeling competitiveness factors and indexes for construction companies: Findings of Chile. *Journal of Construction Engineering and Management*, 140(2), B4013002. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000782](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000782)
- Porter, M. E. (1990). *The competitive advantage of nations*. Free Press.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 68(2), 73–93. <https://hbr.org/1990/03/the-competitive-advantage-of-nations>
- Porter, M. E., & Ketels, C. H. M. (2003). *UK competitiveness: Moving to the next stage* (DTI Economics Paper No. 3). Department of Trade and Industry. Recuperado de <https://www.hbs.edu/ris/download.aspx?name=file14771.pdf>
- Ramírez González, A. (1999). *Ecología aplicada: Diseño y análisis estadístico*. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
- Reich, R. (1991). *El trabajo de las naciones: Hacia el capitalismo del siglo XXI*. Javier Vergara.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. K. (2013). *Management* (12.^a ed.). Prentice Hall.
- SADER (2024). *Regiones agroalimentarias de México*. gob.mx. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/regiones-agroalimentarias-de-mexico?idiom=es>

- SADER. (2024). *Conoce el Programa Fertilizantes para el Bienestar*. gob.mx. <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/conoce-el-programa-fertilizantes-para-el-bienestar?idiom=es>
- Sarapaivanich, N., & Kotey, B. (2006). The effect of financial information quality on ability to access external funds and performance of SMEs in Thailand. *Journal of Enterprising Culture*, 14(3), 219–239. <https://doi.org/10.1142/S0218495806000143>
- Schumpeter, J. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*. Nueva York, NY.
- Secretaría de Economía. (s. f.). *Salarios, producción, inversión, oportunidades y complejidad* | Data México. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/pesticide-fertilizer-and-other-agricultural-chemical-manufacturing>
- Secretaría de Economía. (s. f.-b). *Salarios, producción, inversión, oportunidades y complejidad* | Data México. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/industry/pesticide-fertilizer-and-other-agricultural-chemical-manufacturing>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. (s. f.). *Directorios de empresas de plaguicidas*. Gob.mx. Recuperado el 4 de agosto de 2025, de <https://www.gob.mx/senasa/documentos/empresas-de-plaguicidas-certificadas>
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Sierra, R. (2007). *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica*. Editores Paraninfo.
- Singh, S., Singh, R., Singh, K., Katoch, K., Zaeen, A. A., Birhan, D. A., Singh, A., Sandhu, H. S., Singh, H., & Sahrma, L. K. (2024). Smart Fertilizer technologies: An environmental impact assessment for sustainable agriculture. *Smart Agricultural Technology*, 8, 100504. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2024.100504>
- Skvarciany, V., & Jurevičien, D. (2024). Comprehensive Assessment of Enterprise Digital Competitiveness. *Prague Economic Papers*, 33(2), 220-243. <https://doi.org/10.18267/j.pep.857>
- Stoyanova, T., & Angelova, M. (2018, June 11–14). Impact of the internal factors on the competitiveness of business organizations. In *Proceedings of the 2018 International Conference on High Technology for Sustainable Development (HiTech)* (pp. 1–3). IEEE. <https://doi.org/10.1109/HiTech.2018.8566617>
- Street, C. T., & Ward, K. W. (2012). Improving validity and reliability in longitudinal case study timelines. *European journal of information systems*, 21(2), 160-175.
- Streiner, D. L. (2003). Starting at the beginning: an introduction to coefficient alpha and internal consistency. *Journal of personality assessment*, 80(1), 99-103.

- Tamayo, M. (2004). *El proceso de la investigación científica* (4.^a ed.). Limusa.
- Tan, Y., Xue, B., & Cheung, Y. T. (2017). Relationships between main contractors and subcontractors and their impacts on main contractor competitiveness: An empirical study in Hong Kong. *Journal of Construction Engineering and Management*, 143(7), 05017007. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001311](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001311)
- Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Navales, M. G. (2016). El protocolo de investigación IV: Las variables de estudio. *Revista Alergia México*, 63(3), 303–310.
- Zavaleta, O. (2022). *La competitividad, un factor de crecimiento y desarrollo*. EGADE Business School. <https://egade.tec.mx/es/egade-ideas/opinion/la-competitividad-un-factor-de-crecimiento-y-desarrollo>