



Paradigma económico

REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL

FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

ISSN 2007-3062





**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE MÉXICO**

Dra. en C. S. Martha Patricia Zarza Delgado
Rectora

Dra. en C. C. Arianna Becerril García
Secretaria de Ciencia

Dr. en C. A. y R. N. Francisco Herrera Tapia
Secretario Académico

Dra. en E. L. Cynthia Ortega Salgado
Secretaria de Identidad y Cultura

Dr. en C. S. Jorge Alejandro Vásquez Caicedo
Secretario de Gobernanza Universitaria

Dra. en F. y T. F. Mariana Ortiz Reynoso
Secretaria de Vinculación, Extensión y Promoción de la
Empleabilidad

Mtra. en A. Miriam Liliana Padilla Mora
Secretaria de Gestión y Administración Universitaria

Mtra. en H. P. Miriam Sierra López
Secretaria de Finanzas

Dra. en H. María de las Mercedes Portilla Luja
Secretaria de Desarrollo y Fortalecimiento Institucional

Dra. en Geog. Norma Baca Tavira
Secretaria de Igualdad Sustantiva y Cuidados

**Dr. en C. e I. de M. José Guadalupe Miranda
Hernández**
Secretario de Centros Universitarios y Unidades
Académicas Profesionales

Maestrante en D. Evangelina Sales Sánchez
Consejera Jurídica Universitaria

Dra. en Dis. María Fernanda Valdés Figueroa
Directora General de Comunicación Social Universitaria

Dr. en P. P. Bernardo Jorge Almaraz Calderón
Jefe de Oficina de la Rectoría

Mtra. Donají Pulido Gómez
Secretaria Particular



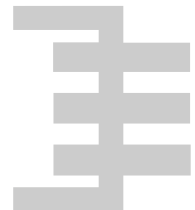
FACULTAD DE ECONOMÍA

M. en E. S. R. y M. Sandra Ochoa Díaz
Directora

Dr. en C. Mauricio García Martínez
Subdirector Académico

Mtro. en E. Jorge Ramírez Nava
Subdirector Administrativo

**Dra. en C. E. A. Marlen Rocío Reyes
Hernández**
Coordinadora de Investigación y Estudios
Avanzados





Paradigma económico

REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL

FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

Paradigma económico revista semestral de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México, aborda temas relacionados con la economía regional y sectorial, y está abierta a diferentes enfoques y metodologías. El Comité Editorial con el apoyo de una cartera de árbitros, nacionales e internacionales, dictamina anónimamente los trabajos recibidos para evaluar su publicación. El resultado es inapelable en todos los casos. El contenido de los artículos que aparecen en cada número es responsabilidad exclusiva de los autores y no expresa necesariamente la opinión de la institución. Los trabajos que se envíen a *Paradigma económico* para su publicación deberán ser originales e inéditos, de carácter eminentemente académico y ajustarse de manera estricta a las normas editoriales que se indican en las instrucciones para colaboradores. *Paradigma económico* está dirigida a especialistas en la economía regional y sectorial, estudiantes de posgrado y en general a interesados en los temas comunes de la revista. El objetivo de *Paradigma económico* es consolidarse como un espacio de difusión y discusión de resultados de investigación que aborden algún tema teórico o empírico relacionado con la economía regional y sectorial, a nivel de entidades federativas, regiones o países.

CONSEJO EDITORIAL

Alejandro Dávila Flores,
Centro de Investigaciones
Socioeconómicas, Universidad
de Coahuila, México.

Coro Chasco Yrigoyen,
Departamento de Economía
Aplicada, Universidad
Autónoma de Madrid, España.

Cuahtémoc Calderón
Villarreal, Departamento
de Estudios Económicos, El
Colegio de la Frontera Norte,
México.

Geoffrey J. D. Hewings,
Regional Economics
Applications Laboratory,
University of Illinois, Estados
Unidos.

Inmaculada Álvarez Ayuso,
Departamento de Análisis
Económico, Universidad
Autónoma de Madrid, España.

Juan Ramón Cuadrado
Roura, Facultad de Ciencias
Económicas, Empresariales
y Turismo, Universidad de
Alcalá, España.

Ludo Peeters, Universiteit
Hasselt, Bélgica.

Noé Arón Fuentes Flores,
Departamento de Estudios
Económicos, El Colegio de la
Frontera Norte, México.

Pablo Mejía Reyes, Facultad
de Economía, Universidad
Autónoma del Estado de
México, México.

Patricio Aroca, Escuela de
Negocios, Universidad Adolfo
Ibáñez, Chile.

COMITÉ EDITORIAL

Laura E. del Moral Barrera,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Luis Quintana Romero,
Facultad de Estudios
Superiores Acatlán,
Universidad Nacional
Autónoma de México, México.

Miguel Ángel Díaz Carreño,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Normand Assaad Sanen,
Facultad de Economía,
Universidad Nacional
Autónoma de México, México.

Roldán Andrés Rosales,
Facultad de Estudios
Superiores Cuautitlán,
Universidad Nacional
Autónoma de México, México.

Reyna Vergara González,
Universidad Autónoma del
Estado de México, México.

Víctor Hugo Torres Preciado,
Facultad de Economía,
Universidad de Colima,
México.

Zeus Salvador Hernández
Veleros, Universidad
Autónoma del Estado de
Hidalgo, México.

■ DIRECTORIO

Leobardo de Jesús Almonte
Director editorial

Uriel Estrada Alatraste
Asistente editorial

Brenda Murillo Villanueva
Traducción

Alejandra Santana Castro
Diseño de Portada

Jose Alberto Arzual Alfaro
Formación

María Guadalupe Cajero Vázquez
Marcación XML JATS

Incluida en:

Conahcyt (Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías).

RedAlyc (Sistema de Información Científica Redalyc. Red de Revistas Científicas).

Latindex (Sistema regional de información en línea para revistas científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal).

Clase (Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades).

Biblat (Bibliografía latinoamericana en revistas de investigación científica y social).

Dialnet (Repositorio de acceso a la literatura científica hispana, Universidad de La Rioja).

Portada: La expresión gráfica del logotipo representa en las tres placas horizontales a los tres sectores productivos. El gráfico que los cruza es la expresión del análisis económico, cuyo fin es observar los datos que se generen en la actividad económica de los tres sectores para proyectar un panorama de análisis y discusión.



3	Editorial
5	Salario digno en la industria automotriz: el caso del subsector de autopartes en el Estado de México, México, 2024 / <i>Living Wage in the Automotive Industry: The Case of the Auto Parts subsector in the State of Mexico, Mexico, 2024</i> María Cristina Jasso Carbajal y Yolanda Carbajal Suárez
43	La paradoja entre desarrollo y bienestar en los municipios mineros de Chihuahua, México / <i>The paradox between development and welfare in the mining municipalities of Chihuahua, Mexico</i> Joaquín Bracamontes Nevárez, Mario Camberos Castro y Diana Irais Cuamea Piña
79	Aprovechamiento de recursos naturales y problemáticas socioambientales en dos Áreas Naturales Protegidas: el caso de San Felipe, Yucatán, México / <i>Use of natural resources and socio-environmental issues in two Protected Natural Areas: the case of San Felipe, Yucatan, Mexico</i> Rafael Ortiz Pech, Gerardo García Gil y Lilian Alborno Mendosa
107	Propuesta de indicadores de Riesgos Operativos en una Institución Aseguradora: aplicación de modelos Six Sigma y EWMA / <i>Proposal for Operational Risk Indicators in an Insurance Company: Six Sigma and EWMA Approach</i> Tomás Gregorio Morales y Magnolia Miriam Sosa Castro
133	Transformación digital en boutiques de Morelia: capacidades dinámicas y capital intelectual. Análisis de clústeres / <i>Digital Transformation in Morelia Boutiques: Dynamic Capabilities and Intellectual Capital. A Cluster Analysis</i> Odaly Sayonara Vega Ubías y María de la Luz Martín Carbajal
163	Identificación del tipo de turista y su relación con los motivos del viaje y atributos de satisfacción en el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México / <i>Identification of tourist types and their relationship with travel motives and satisfaction attributes in the pueblo mágico of San Cristóbal de las Casas, Chiapas, Mexico</i> Marco Antonio Almendarez-Hernández, Tiillalcapatl Gómez-Carreto y Elizabeth Olmos-Martínez

Editorial

El primer semestre de 2026 ha sido de buenas noticias para las publicaciones académicas periódicas de México, la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación abrió la convocatoria para el reconocimiento de revistas nacionales de acceso abierto en el Sistema de publicaciones Científicas y Humanísticas (SNPCyH) 2026. De acuerdo con la convocatoria, el objetivo es “Reconocer a las revistas especializadas de investigación científica y humanística mexicanas, mediante un proceso de evaluación integral que dé cuenta de la integridad académica y editorial de las revistas, la solidez de sus políticas editoriales y su relevancia en la apropiación social del conocimiento” (<https://tinyurl.com/5sjtpayr>).

El hecho no es menor, reviste importancia porque se hace visible la necesidad de reconocer el papel de las revistas académicas de acceso abierto y, sobre todo, porque es un reconocimiento que puede contribuir al fortalecimiento de las revistas nacionales. *Paradigma económico* atendió puntual a la convocatoria, se nos ha notificado que cumple con los requerimientos para continuar con la fase de evaluación integral, estaremos atentos al resultado que informaremos con oportunidad. En este contexto, deseo agradecer a los árbitros de la revista, cuyo trabajo garantiza la calidad de los contenidos de cada número. Gracias por su confianza en la revista.

El número actual abre con un artículo, de María Cristina Jasso y Yolanda Carbajal, en el que se estima el salario digno para trabajadores con la categoría más baja del escalafón salarial de empresas del subsector de autopartes en el Estado de México y cuantifican la brecha salarial existente respecto de los salarios contractuales prevalecientes. La contribución principal del artículo es que proporcionan un marco analítico reproducible, riguroso y adaptado al contexto regional para estimar el salario digno, con potencial de aplicación en otros territorios y segmentos de la industria manufacturera. En el segundo artículo, Joaquín Bracamontes, Mario Camberos y Diana Irais Cuamea, analizan el desarrollo y bienestar de la población en los municipios mineros del estado de Chihuahua. A partir del análisis de componentes principales obtienen un índice de desarrollo para identificar los municipios con mayor o menor grado de desarrollo y bienestar, que se compara con los índices de bienestar estimados por el CONEVAL y estiman un modelo de regresión múltiple para identificar los factores determinantes del desarrollo en los municipios mineros. Posteriormente, en el artículo “Aprovechamiento de recursos naturales y problemáticas socioambientales en dos Áreas Naturales Protegidas ...”, Rafael Ortiz, Gerardo García y Lilian Albornoz analizan la forma en que se aprovechan los recursos naturales locales en dos Áreas Naturales Protegidas (ANP), para

obtener ingresos económicos, a pesar de las afectaciones sociales y ambientales que existen en la localidad de San Felipe. Entre sus hallazgos destacan el aprovechamiento de recursos naturales de las ANP por los ingresos económicos generados, mientras la problemática ambiental y social se incrementa.

En otra línea de estudio, y ante la creciente exposición de las aseguradoras a eventos inesperados, Tomás Gregorio Morales y Magnolia Miriam Sosa proponen indicadores para medir y controlar riesgos operativos mediante una metodología que combina el enfoque de control estadístico de procesos de Six Sigma con la sensibilidad temporal del modelo EWMA.

Odalys Sayonara Vega y María de la Luz Martín, analizan la transformación digital de microempresas del sector de la moda en Morelia, Michoacán, México. A partir de tres dimensiones organizacionales clave: capacidades dinámicas, capital intelectual y gestión del conocimiento, aportan evidencia de que la digitalización no depende exclusivamente de la tecnología, sino de la articulación de capacidades internas, aprendizajes organizacionales y estructuras colaborativas.

Finalmente, el número actual cierra con el estudio de Marco Antonio Almendarez-Hernández, Tlillalcapatl Gómez-Carreto y Elizabeth Olmos-Martínez, quienes estiman la probabilidad de que, a partir del motivo de viaje, el individuo se identifique dentro de una tipología de turista y su relación con los atributos de satisfacción en el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas. A partir de sus resultados, sugieren el diseño de planes y la instrumentación de estrategias que consideren las demandas que exige cada categoría de turista para que los individuos alcancen un mejor nivel de satisfacción.

La invitación a leer el número está abierta, con el deseo de que consideren a *Paradigma económico* como un espacio adicional para la difusión de los resultados de investigación.

Leobardo de Jesús Almonte
Director editorial

Salario digno en la industria automotriz: el caso del subsector de autopartes en el Estado de México, México, 2024

MARÍA CRISTINA JASSO CARBAJAL*
YOLANDA CARBAJAL SUÁREZ**

RESUMEN

El estudio estima el salario digno para trabajadores con nivel más bajo en el escalafón salarial de la industria de autopartes en el Estado de México y cuantifica la brecha respecto de salarios contractuales. Se calcula el salario digno con la metodología de Anker. Con técnicas de optimización matemática se estima el modelo de dieta que permite obtener los menores costos alimentarios para cumplir con los requerimientos nutricionales. La brecha resultante es considerable entre el salario digno, las percepciones contractuales, salario mínimo y las líneas de pobreza.

Palabras clave: salario digno, industria automotriz, autopartes, optimización matemática, Metodología Anker.

Clasificación JEL: C61, J31, J38, L62, O15.

* Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México.

Correo-e: mariacristinajasso10@gmail.com. ORCID: 0009-0000-1419-0325. Expreso mi agradecimiento al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECyT) por el apoyo otorgado mediante el Programa Investigadoras e Investigadores Comecyt 2025, el cual ha contribuido de manera significativa al fortalecimiento y avance de este proyecto de investigación.

** Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México. Correo-e: ycarbajals@uaemex.mx. ORCID: 0000-0001-5480-8898.

ABSTRACT

Living Wage in the Automotive Industry: The Case of the Auto Parts subsector in the State of Mexico, Mexico, 2024

The study estimates the living wage for workers with the lowest level in the salary scale of the automotive parts industry in the State of Mexico and quantifies the gap with respect to contractual wages. The living wage is calculated using Anker's methodology. With mathematical optimization techniques, the diet model is estimated to obtain the lowest food costs to meet nutritional requirements. The resulting gap is considerable between the living wage, contractual perceptions, minimum wage and poverty lines.

Keywords: living wage, automotive industry, automotive parts, mathematical optimization, Anker Methodology.

JEL Classification: C61, J31, J38, L62, O15.

INTRODUCCIÓN

El salario digno ha adquirido una relevancia central en los debates contemporáneos sobre justicia distributiva, trabajo decente y sostenibilidad social en las cadenas globales de valor. Este salario se fundamenta en las necesidades reales de los hogares y no en criterios normativos, políticos o de productividad marginal. En este sentido, constituye un umbral de ingreso que garantiza el acceso efectivo a un nivel de vida adecuado, lo que incluye alimentación nutritiva, vivienda digna, servicios básicos, transporte, salud, educación y una provisión para contingencias.

La literatura especializada ha mostrado que el salario digno constituye no solo un objetivo ético, sino también un componente estructural del trabajo decente según la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2022a). Documentos clave de la institución (OIT, 2022b; 2023; 2025) subrayan que el acceso a un salario suficiente es necesario para garantizar seguridad económica, participación social y bienestar psicológico.

En paralelo, el aumento de estudios sobre cadenas globales de suministro ha revelado brechas salariales significativas en sectores estratégicos como la industria automotriz, particularmente en su segmento de proveedores. Investigaciones globales (Roland Berger & Lazard, 2022; Ernst & Young, 2022) documentan que los proveedores de autopartes operan bajo presiones de costos, volatilidad en precios de insumos, exigencias tecnológicas crecientes y demandas de estándares ambientales, lo que restringe su capacidad para mejorar remuneraciones. Estas condiciones

estructurales tienden a trasladarse a los salarios de operarios y técnicos, quienes frecuentemente enfrentan retribuciones por debajo de un salario digno, especialmente en países con menor poder de negociación laboral.

En México la industria automotriz se ha consolidado como uno de los sectores manufactureros más dinámicos y globalmente integrados, impulsada por inversiones sostenidas durante más de dos décadas; su participación en el PIB manufacturero y en las exportaciones totales ha crecido de forma significativa, reflejando su papel estratégico en la economía nacional. México se ubica entre los principales productores y exportadores de vehículos y autopartes a nivel mundial, posicionándose como un actor clave en las cadenas globales de valor (Chiatchoua y Ávila, 2023; Chiatchoua *et al.*, 2024; Sánchez, 2023).

En el Estado de México, la industria automotriz forma parte de una cadena productiva estratégica, aunque su dinamismo ha sido menor que en otras regiones del país debido a un crecimiento limitado en empleo, inversión y valor agregado (Carbajal *et al.*, 2018). Aun así, este sector mantiene relevancia por sus encadenamientos productivos, su capacidad de generar empleo y su impacto en las economías locales donde se instala. En conjunto, la industria automotriz mexiquense muestra un dinamismo moderado pero estratégico, con oportunidades de consolidación productiva y retos de competitividad regional (Carbajal, 2013; Chiatchoua *et al.*, 2024; Parra *et al.*, 2015).

Sin embargo, la evidencia empírica disponible señala que el dinamismo productivo y la integración internacional de la industria automotriz no han ido acompañados de mejoras proporcionales en los salarios reales de amplios segmentos de su fuerza de trabajo. Estudios recientes han documentado estancamientos y rezagos salariales persistentes en distintas ramas del sector, particularmente en el subsector de autopartes, incluso en regiones con elevada competitividad industrial como el Estado de México (Jasso-Carbajal *et al.* 2025). De manera complementaria, la literatura ha mostrado que, tras la entrada en vigor del T-MEC, los incrementos salariales observados —si bien positivos— resultan insuficientes para cerrar brechas estructurales respecto de estándares de vida digna (Chiatchoua y Ávila, 2023).

Pese a la importancia estratégica del subsector de autopartes en el corredor automotriz del Estado de México, la investigación académica que aborda de manera explícita la problemática del salario digno en este segmento sigue siendo incipiente. Si bien existen estudios que estiman

el salario digno en armadoras terminales y analizan sus implicaciones en el marco de la nueva gobernanza laboral (Chiatchoua y Ávila, 2023; García-Jiménez y Carrillo, 2022; García-Jiménez, 2023; García-Jiménez *et al.*, 2021 y 2022; Sánchez-González y García-Jiménez, 2024; García-Jiménez *et al.*, 2024; Tapia y Chiatchoua, 2020), persisten vacíos relevantes en el análisis de los proveedores automotrices, particularmente a nivel regional y subsectorial.

Adicionalmente, desde el punto de vista metodológico, la mayoría de los estudios existentes recurren a procedimientos convencionales para la estimación de los costos de alimentación, los cuales, aun siguiendo referentes internacionales como la metodología Anker, pueden incorporar márgenes de discrecionalidad que afectan la precisión y reproducibilidad de los cálculos. En este sentido, hasta el momento, la incorporación de técnicas de optimización matemática para determinar el menor costo posible de una dieta nutricionalmente adecuada ha sido desarrollada y aplicada de manera sistemática únicamente en Jasso-Carbajal *et al.* (2025), por lo que su aplicación al subsector de autopartes del Estado de México constituye una extensión empírica relevante de dicho enfoque.

Bajo este contexto, el objetivo del artículo es estimar el salario digno para trabajadores con la categoría más baja del escalafón salarial de empresas del subsector de autopartes en el Estado de México y cuantificar la brecha salarial existente respecto de los salarios contractuales prevalecientes. Para ello, se adopta el enfoque metodológico integral que combina la Metodología Anker (Anker y Anker, 2017) con técnicas de optimización matemática para la estimación de los costos de alimentación. La contribución principal del estudio radica en proponer un marco analítico reproducible, riguroso y adaptado al contexto regional, con potencial de aplicación en otros territorios y segmentos de la industria manufacturera.

El artículo se organiza en tres secciones, además de la introducción y las conclusiones. En el primer apartado se presenta una revisión de la literatura sobre salario digno, industria automotriz, cadenas globales de valor y enfoques metodológicos relevantes. En el segundo se describe detalladamente la metodología empleada para el cálculo del salario digno y se presentan los resultados. En el tercero se discuten las implicaciones estructurales de los resultados.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En el presente estudio se inscribe en una agenda acumulativa de investigación sobre salario digno, precariedad salarial y gobernanza laboral en la industria automotriz, la cual ha documentado de manera consistente que la inserción en cadenas globales de valor no garantiza, por sí misma, condiciones de trabajo compatibles con el trabajo decente. En particular, el artículo dialoga con tres vertientes de la literatura: los desarrollos conceptuales y metodológicos sobre salario digno; el enfoque de cadenas globales de valor aplicado al análisis de las dinámicas salariales en eslabones subordinados, y los estudios empíricos sobre salarios y precariedad en la industria automotriz mexicana.

El salario digno se ha consolidado como un umbral normativo que permite a los trabajadores y sus familias satisfacer necesidades materiales y sostener condiciones de vida socialmente aceptables. En esta línea, Seubert *et al.* (2021) proponen un marco de cinco dimensiones del trabajo decente donde el salario digno ocupa un rol central, destacando además que la relación ingreso–capacidades muestra comportamientos no lineales con la existencia de un umbral de suficiencia. Asimismo, Carr *et al.* (2016) integran el salario digno en un modelo concéntrico que conecta capacidades, motivación y productividad, configurando una agenda aplicada que vincula justicia salarial con desempeño laboral. La literatura también destaca los fundamentos éticos del salario digno. Konigsburg (2017) argumenta que beneficios como la dignidad, la agencia y el bien común pueden superar los riesgos económicos percibidos, siempre que la discusión se inserte en un marco de justicia social.

No obstante, desde una óptica crítica, García-Jiménez (2023) y Conebeer y Maguire (2022) argumentan que en las cadenas globales de valor, algunos actores con poder tienden a evadir responsabilidades en materia de salarios dignos, produciendo avances superficiales y fragmentados. Covarrubias (2019), García-Jiménez *et al.* (2021 y 2022), Tapia y Chiatchoua (2020) y Hall (2021) documentan que la contención salarial ha operado como un mecanismo de competitividad basado en bajos costos laborales, lo que ha sido caracterizado como dumping social en el contexto norteamericano. En esta misma línea, proponen el concepto de brecha de salario digno como un indicador que permite capturar la coexistencia de procesos de escalamiento productivo con dinámicas de desescalamiento salarial, particularmente en los eslabones subordinados de las cadenas productivas.

Siguiendo a García-Jiménez *et al.* (2021 y 2022) y García-Jiménez (2023) el salario digno constituye una herramienta clave para evaluar la calidad del empleo en sectores exportadores, al evidenciar brechas que permanecen ocultas cuando el análisis se limita a salarios contractuales o mínimos legales. Desde esta perspectiva, la inserción en cadenas globales de valor puede coexistir con déficits persistentes de trabajo decente, lo que revela los límites de un modelo de competitividad basado en bajos costos salariales. El salario digno permite así vincular desempeño productivo, gobernanza laboral y bienestar de los trabajadores en un marco analítico integrado. Esta dimensión crítica resulta relevante para el subsector de autopartes, dada su inserción subordinada en cadenas transnacionales.

Desde el punto de vista metodológico, existe consenso en que la estimación rigurosa del salario digno debe basarse en procedimientos transparentes, comparables y adaptados al contexto local. La metodología Anker es el referente internacional más consolidado para la medición de salarios dignos, estableciendo estándares sobre dieta, vivienda y otros costos esenciales. Anker y Anker (2017) ofrecen un manual detallado que constituye la base para estudios sectoriales y territoriales, mientras que la Global Living Wage Coalition (2024) resume los principios operativos para su aplicación global.

En paralelo, organismos internacionales han impulsado marcos normativos robustos para la fijación de salarios. La OIT (2025) propone principios tripartitos para incorporar el salario digno en políticas salariales, enfatizando la importancia de estadísticas sólidas, diálogo social y enfoque de género, y aporta una guía técnica que lleva a la práctica necesidades familiares con fines de fijación salarial. La Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2023) advierte que el creciente uso del concepto exige mayor claridad metodológica para evitar ambigüedades que desacrediten el término. Por su parte, Guzi *et al.* (2024) documentan variaciones regionales sustantivas en salarios dignos, subrayando la importancia de estimaciones específicas a nivel país, ciudad o sector.

En México, el salario digno se vincula de manera directa con desafíos estructurales del mercado laboral. El informe de Munguía (2019) muestra que existe una brecha persistente entre productividad y salarios reales, lo que genera déficit de trabajo decente y limita el bienestar de los trabajadores. Desde un enfoque cuantitativo, Arredondo *et al.* (2022) integran el salario digno dentro de un índice multidimensional y emplean modelos

multinivel para identificar determinantes asociados a condiciones laborales, destacando el papel de factores macroeconómicos como apertura, exportaciones y flujos de inversión.

Dentro de la literatura nacional sobre la industria automotriz mexicana, los trabajos de García-Jiménez, Carrillo y Bensusán constituyen el principal referente empírico y analítico para el estudio del salario digno y la precariedad salarial en el sector. En estos (García-Jiménez *et al.*, 2021), los autores muestran que, aun en armadoras terminales con elevados niveles de productividad y desempeño exportador, los salarios prevalentes resultan insuficientes para cubrir un salario digno. Posteriormente, García-Jiménez *et al.* (2022) profundizan en el análisis de la precariedad salarial y evidencian que la nueva gobernanza laboral asociada al T-MEC no ha eliminado las brechas estructurales en materia de remuneraciones.

Estos hallazgos han sido confirmados y ampliados por investigaciones posteriores. Sánchez-González y García-Jiménez (2024), al aplicar la metodología Anker en empresas armadoras, cuantifican una brecha sustantiva entre salarios contractuales y salarios dignos, confirmando que las insuficiencias salariales no son marginales ni transitorias. En el plano micro-institucional, Sánchez (2023) identifica heterogeneidades salariales relevantes asociadas a región, país de origen de la empresa y tipo de sindicato. De manera complementaria, Chiatchoua y Ávila (2023) documentan incrementos salariales moderados tras la entrada en vigor del T-MEC, los cuales resultan insuficientes para cerrar las brechas estructurales existentes, mientras que Chiatchoua *et al.* (2024) muestran que el salario mínimo, la producción y el comercio exterior son determinantes causales del nivel salarial sectorial.

En el subsector de autopartes, estas dinámicas se manifiestan con especial intensidad. La literatura ha documentado que los proveedores suelen ocupar posiciones subordinadas dentro de la cadena automotriz, enfrentando presiones crecientes de costos, exigencias tecnológicas y estándares impuestos por las empresas ensambladoras. En el caso mexicano, Jasso-Carbajal *et al.* (2025) muestran, mediante un modelo panel a nivel de entidad federativa, que el subsector de autopartes presenta uno de los mayores rezagos salariales dentro de la industria automotriz. La fragmentación productiva, la competencia interregional y la limitada capacidad de negociación de los proveedores restringen la posibilidad de trasladar mejoras de productividad hacia incrementos salariales sostenidos.

A nivel de gobernanza, estudios recientes señalan que iniciativas como las compras responsables y el diálogo social pueden contribuir a reducir las brechas salariales en sectores dependientes de proveedores, como el de autopartes. Sin embargo, retomando la crítica de Coneybeer y Maguire (2022), estas estrategias pueden fracasar si no se asignan responsabilidades claras a los actores con mayor poder dentro de la cadena, particularmente a las empresas ensambladoras y a los principales proveedores.

Por último, una aportación reciente en la literatura es el uso de métodos de optimización para mejorar la reproducibilidad del cálculo del salario digno, especialmente en el componente alimentario. Jasso-Carbajal *et al.* (2025) aplican técnicas de optimización matemática para minimizar el costo de la dieta bajo restricciones nutricionales, comparando sus resultados con la metodología Anker. Este enfoque permite reducir la arbitrariedad en la selección de canastas alimentarias y explorar fronteras eficientes de costo-nutrición, fortaleciendo la estimación del salario digno a nivel estatal.

Pese al crecimiento del cuerpo de literatura sobre salario digno en la industria automotriz mexicana, persisten vacíos relevantes. En particular, existe una escasez de estudios que estimen de manera rigurosa el salario digno en el subsector de autopartes, especialmente a nivel regional, así como limitaciones metodológicas en la determinación de los costos alimentarios. El presente artículo contribuye a esta agenda acumulativa al estimar el salario digno para trabajadores del subsector de autopartes en el Estado de México mediante un enfoque integrado que combina la metodología Anker con técnicas de optimización matemática, fortaleciendo así la precisión, la reproducibilidad y la relevancia empírica del cálculo.

2. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL SALARIO DIGNO Y RESULTADOS

En este estudio, el salario digno se define como la remuneración semanal percibida por un trabajador, suficiente para que él y su familia accedan a un nivel de vida digno. Los elementos de un nivel de vida decente incluyen alimentación adecuada, agua potable, vivienda digna, atención médica, educación, transporte, ropa y otras necesidades esenciales, así como una provisión para contingencias, considerando el contexto local y el tamaño del hogar. Esta definición se adopta conforme a la Metodología Anker, desarrollada por Anker y Anker (2017), y es consistente

con los lineamientos promovidos por la Global Living Wage Coalition (GLWC, s.f.) y la OIT (2022a).

En términos operativos y de acuerdo con la metodología Anker y Anker (2017), el procedimiento seguido en este estudio comprende las siguientes etapas: 1) determinación del costo del nivel de vida básico decente, a través de i) estimación del costo de una dieta nutricionalmente adecuada, ii) cálculo de costos de vivienda, iii) determinación de costos que no son ni alimentos ni vivienda (NFNH, por sus siglas en inglés), iv) incorporación de una provisión para imprevistos; 2) cálculo del salario digno neto; 3) determinación del salario digno bruto a partir de deducciones legales y prestaciones contractuales, y 4) comparativo del salario digno con el salario contractual y otras métricas de salarios.

La estimación del salario digno se realizó para los trabajadores de las líneas de producción, con el escalafón más bajo de la escala salarial de 20 empresas de autopartes, localizadas en el Estado de México. Se realizaron entrevistas cualitativas en diciembre de 2024 con el objetivo de conocer sus preferencias alimenticias y los lugares donde adquieren sus alimentos, las características de sus viviendas, los servicios con los que cuentan, bienes y enseres domésticos que poseen y utilizan, gastos en transporte público o privado, gastos de educación y de salud. Los trabajadores entrevistados tienen sus domicilios en los municipios de Toluca, Almoloya de Juárez, Lerma, Metepec, Xonacatlán, Zinacantan-tepec, Xonacatlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán y Tlalnepantla.

2.1. Determinación del costo del nivel de vida básico decente

2.1.1. Estimación del costo de alimentación nutritiva y barata

Este estudio propone un modelo de dieta con optimización matemática, como alternativa al procedimiento recomendado originalmente por la metodología Anker. Esta adaptación se justifica porque la metodología tradicional no garantiza la obtención de los costos mínimos de una dieta nutricionalmente adecuada, dado que descansa en ajustes manuales que no aseguran objetividad ni reproducibilidad (Jasso-Carbajal *et al.*, 2025).

Dentro de la optimización matemática, un modelo de dieta representa una formulación que permite determinar la combinación óptima de alimentos que satisfacen los requerimientos nutricionales al menor costo, sujeta a un conjunto de restricciones técnicas y nutricionales (Dantzig, 1991; Bazaraa *et al.*, 2004). Óptimo significa que es la mejor solución de un conjunto de soluciones posibles; en un problema de optimización se

buscará aquel valor de la variable de decisión que maximice beneficios o minimice costos, distancias, tiempo, etc. (Meneu-Gaya *et al.*, 1999). El modelo busca minimizar el costo total de la dieta diaria garantizando ingestas adecuadas de energía, proteínas, grasas y carbohidratos.

Estos modelos se basan en una estructura matemática formal, lo que asegura consistencia, reproducibilidad y transparencia en los resultados. Este modelo constituye un ejemplo clásico del uso de métodos cuantitativos para apoyar la toma racional de decisiones (Taha, 2017; Winston, 2004). Estos han sido ampliamente utilizados para evaluar canastas básicas, seguridad alimentaria y políticas de nutrición, ya que permiten simular distintos escenarios de precios y requerimientos (Stigler, 1945; Perloff, 2016).

En este estudio, el modelo de dieta incorpora 62 alimentos, de acuerdo con las preferencias alimenticias de los trabajadores entrevistados, la canasta básica que emite la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2019), el plato del bien comer (Federación Mexicana de Diabetes, A.C., 2017), y otros recomendados en las Guías Alimentarias 2023 para la Población Mexicana (Bonvecchio *et al.*, 2015; Secretaría de Salud [SS], 2023). Se consideran porciones comestibles, a partir de la Tabla de Composición de Alimentos de Pérez y Palacios (2022). Los requerimientos nutricionales representados por restricciones en el modelo, se establecen conforme a las recomendaciones oficiales: una ingesta calórica diaria de entre 1,900 y 2,100 kcal para actividad física moderada, con intervalos específicos para proteínas (entre 10 y 15% del total de calorías), grasas (entre 20 y 25%) y carbohidratos (entre 55 y 60%) (UNAM, s/f) (véase cuadro 1).

Conviene señalar que en la estimación de los costos —no en el modelo— se incorporó una ingesta diaria adicional de dos litros de agua por persona, en congruencia con las recomendaciones emitidas por la SS (2015). Si bien Anker y Anker (2017) argumentan que el gasto en agua embotellada no debería considerarse dentro del costo de los alimentos debido a su impacto en el gasto total del hogar, en el caso mexicano su inclusión resulta metodológicamente necesaria. Ello obedece a la disponibilidad desigual de agua potable y a la incertidumbre persistente en torno a la calidad del agua distribuida a través de la infraestructura hidráulica, condiciones que obligan a los hogares a recurrir al consumo de agua embotellada (Montero y Hernández, 2023).

CUADRO 1
ALIMENTOS CONSIDERADOS PARA EL MODELO DE DIETA CON OPTIMIZACIÓN MATEMÁTICA, 2024

	Alimento	Porción recomendada (gs)	Cantidad de macronutrientes por porción				Precio porción (pesos)
			Energía (kcal)	Proteínas (gs)	Grasas (gs)	Carbohidratos (gs)	
Cereales y leguminosas	Arroz	47	60	1.1	0.1	13.3	0.98
	Amaranto	16	63	7.0	0.5	11.6	1.10
	Avena	20	73	3.2	1.3	13.4	0.52
	Bolilo-telera	20	73	2.2	0.3	15.2	1.98
	Pan	27	71	2.2	0.8	13.6	2.69
	Tortilla	30	64	1.3	0.5	13.6	0.69
	Tostada	20	73	2.0	1.3	16.0	1.39
	Sopa	60	78	3.2	1.1	14.0	2.63
	Lenteja	99	127	8.0	0.4	21.0	4.13
	Frijol	86	114	7.6	0.5	20.4	2.49
	Garbanzo	82	135	7.3	2.1	25.5	4.61
	Alubia	90	124	8.0	0.3	27.0	3.87
Verduras y vegetales	Zanahoria	55	25	0.5	0.1	4.1	0.88
	Betabel	39	19	0.8	0.1	4.1	0.88
	Papa	68	61	1.2	0.1	13.6	1.84
	Lechuga	105	26	1.7	0.3	4.3	4.59
	Espinaca	120	28	3.4	0.4	4.4	4.13
	Brócoli	92	26	2.7	0.4	4.6	3.83
	Chícharo	40	35	2.1	0.1	6.1	2.40
	Haba	32	24	1.8	0.2	3.7	2.67
	Chayote	80	20	0.5	0.4	4.1	2.50
	Calabaza	110	24	0.8	0.1	5.4	2.50
	Jitomate	124	22	1.1	0.2	4.8	4.54
	Coliflor	125	28	2.3	0.2	5.1	4.45
	Pepino	104	18	0.7	0.1	3.8	2.70
	Nopal	149	22	2.0	0.1	4.9	4.74
	Ejote	63	24	1.2	0.2	4.9	2.40
Frutas	Aguacate	31	56	0.7	5.3	2.1	2.10
	Jicama	60	23	0.4	0.1	5.3	2.01
	Manzana	100	66	0.3	0.3	16.5	4.25
	Plátano	49	97	0.6	0.2	12.4	1.30
	Guayaba	124	65	1.0	0.7	14.8	3.50
	Mandarina	105	70	1.0	0.3	14.0	3.80

CUADRO 1
ALIMENTOS CONSIDERADOS PARA EL MODELO DE DIETA CON OPTIMIZACIÓN MATEMÁTICA,
2024 (CONTINUACIÓN)

	Alimento	Porción recomendada (gs)	Cantidad de macronutrientes por porción				Precio porción (pesos)
			Energía (kcal)	Proteínas (gs)	Grasas (gs)	Carbohidratos (gs)	
Fruta	Mango	62	62	1.2	0.2	16.1	3.60
	Naranja	150	72	1.4	0.2	17.7	4.10
	Papaya	140	55	0.8	0.1	13.7	5.03
	Melon	160	54	1.3	0.2	14.6	7.65
	Limon	153	31	1.8	0.5	9.2	6.60
	Uva	86	61	0.6	0.5	15.3	8.16
	Sandia	160	48	1.0	0.2	12.1	3.83
	Pera	105	61	0.4	0.1	10.8	5.86
	Pina	124	61	0.7	0.1	16.2	3.50
	Fresa	204	65	1.4	0.6	12.7	16.96
Lácteos	Leche	245	86	8.4	0.4	11.9	4.70
	Yogurt	100	59	1.8	1.3	10.0	5.20
Alimentos de origen animal	Requesón	42	76	6.3	5.0	1.3	5.90
	Queso oaxaca	30	95	6.0	6.6	0.9	4.60
	Queso panela	40	77	6.0	2.8	1.8	6.75
	Lomo cerdo	40	56	7.9	2.5	0	4.59
	Bistec de res	30	36	7.2	0.8	0	4.69
	Pechuga	30	48	8.7	1.2	0	3.10
	Pierna pollo	30	66	6.2	5.0	0.5	2.30
	Pescado	32	35	7.3	0.6	0	3.90
	Atún agua	33	43	7.9	1.0	0	5.19
	Tilapia	40	40	7.5	1.1	0	3.75
	Basa	40	36	7.5	0.6	0	2.90
	Jamón	32	80	3.9	8.2	0	7.60
	Milanesa cerdo	30	70	7.2	2.5	0	3.20
	Muslo pollo	45	54	4.7	3.2	0.5	2.41
	Huevo	44	68	5.5	4.7	0.5	2.60
	Café	2	4	0.1	0.0	0.1	0.70
	Aceite	5	45	0	5.0	0	0.20
	Agua envasada	2000	0	0	0	0	4.50

Fuente: elaborado con información primaria, SADER (2019), Federación Mexicana de Diabetes A.C. (2017), SS (2023) y Pérez y Palacios (2022).

Los precios de las porciones de los alimentos se obtuvieron así: se dividieron 1000 gramos o mililitros del alimento entre la porción recomendada en gramos o mililitros (incluyendo la parte no comestible) para determinar el número de porciones; luego se dividió el precio de 1000 gramos o mililitros entre el número de porciones. Así, la porción recomendada para el modelo de dieta utiliza solo la parte comestible, mientras que la porción para determinar el precio sí contiene, además, la parte no comestible.

El modelo incluye restricciones adicionales que garantizan variedad y adecuación nutricional, tales como mínimos y máximos de consumo por grupos de alimentos (cereales, verduras, frutas, alimentos de origen animal y lácteos), así como restricciones explícitas para asegurar una variedad de entre 20 y 32 alimentos, superior a la sugerida por la metodología Anker (véase figura 1).

Al costo resultante de la dieta se agrega el 3% por desperdicios y 1% por condimentos, conforme a lo recomendado por Anker y Anker (2017).

FIGURA 1

MODELO DE DIETA CON OPTIMIZACIÓN MATEMÁTICA PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS DE ALIMENTACIÓN

$$x_j = \begin{cases} 1 & \text{si se elige la porción del alimento } j, \text{ con } j = 1, 2, \dots, 62 \\ 0 & \text{en otro caso.} \end{cases}$$

$$\text{Minimizar } Z = \sum_{j=1}^n c_j x_j$$

Donde:

Z: valor de la función objetivo

c_j : costo de cada porción de alimento j

Sujeta a

$$Li_{cal} \leq \sum_{j=1}^n a_j x_j \leq Ls_{cal}$$

Li : límite inferior

Ls : límite superior

a_j : cantidad de calorías en cada porción de alimento j

cal: calorías

$$Li_p \leq \sum_{j=1}^n b_j x_j \leq Ls_p$$

b_j : cantidad de proteínas en cada porción de alimento j

p: proteínas

$$Li_g \leq \sum_{j=1}^n d_j x_j \leq Ls_g$$

d_j : cantidad de grasas en cada porción de alimento j

g: grasas

$$Li_{cb} \leq \sum_{j=1}^n e_j x_j \leq Ls_{cb}$$

e_j : cantidad de carbohidratos en cada porción de alimento j

cb: carbohidratos

$$\sum_j^n x_j \leq Ls_{cyl}$$

cyl: cereales y leguminosas

FIGURA 1
 MODELO DE DIETA CON OPTIMIZACIÓN MATEMÁTICA PARA EL CÁLCULO DE LOS COSTOS
 DE ALIMENTACIÓN (CONTINUACIÓN)

$\sum_j^n x_j \geq Li_v$	v: verduras y vegetales
$\sum_j^n x_j \leq Ls_f$	f: frutas
$\sum_j^n x_j \leq Ls_{aoa}$	aoa: alimentos de origen animal
$\sum_j^n x_j \leq Ls_l$	l: lácteos
$\sum_j^n x_j \leq Ls_{var}$	var: variedad de alimentos
$x_j \geq 0 \quad \text{con } j = 1, 2, \dots, n$	Restricciones de no negatividad

Fuente: elaborado con datos primarios, Bazaraa *et al.* (2004) y UNAM (s/f).

Para obtener el costo de alimentación por familia por mes es necesario estimar el tamaño del hogar de referencia. La metodología Anker toma en cuenta el promedio de dos enfoques: la media ponderada del tamaño de los hogares considerando entre 2 y 7 miembros, y la tasa de fertilidad ajustada. La primera resultó con 3.7 miembros por hogar (INEGI, 2026a), mientras que la segunda con 3.8 integrantes, determinado a través de la fórmula siguiente:

$$TFA = TFE * (1 - TM5) + 2 = 2.16 * (1 - 0.169) + 2 = 3.79 \approx 3.8$$

Donde la TFA es la tasa de fertilidad ajustada; TFE es la tasa de fertilidad de la entidad, y TM5 es la tasa de mortalidad antes de los 5 años de edad de la entidad. Los datos se obtuvieron del Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2020) y del Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGCEM, 2023). Al promediar estos dos enfoques se obtiene el tamaño del hogar de referencia para el Estado de México, 3.8 integrantes. Este resultado coincide con el publicado en la ENIGH 2024 (INEGI, 2025a).

Entonces el modelo de dieta resuelto muestra que los macronutrientes están dentro de los intervalos permitidos y que los criterios establecidos de los diferentes grupos de alimentos fueron considerados, cumpliendo así con las recomendaciones de las instituciones oficiales (ver cuadro 2). Adicionalmente, el costo de la dieta es el menor y se seleccionaron 30 diferentes alimentos para garantizar una mayor variedad.

CUADRO 2
RESULTADOS DEL MODELO DE DIETA, 2024

Alimento	Porción recomendada (gs)	Cantidad de macronutrientes por porción				Precio porción (pesos)
		Energía (kcal)	Proteínas (gs)	Grasas (gs)	Carbohidratos (gs)	
Avena	20	73	3.2	1.3	13.4	0.52
Tortilla maíz	30	64	1.3	0.5	13.6	0.69
Tostada	20	73	2.0	1.3	16.0	1.39
Lenteja	99	127	8.0	0.4	21.0	4.13
Frijol	86	114	7.6	0.5	20.4	2.49
Garbanzo	82	135	7.3	2.1	25.5	4.61
Alubia	90	124	8.0	0.3	27.0	3.87
Zanahoria	55	25	0.5	0.1	4.1	0.88
Betabel	39	19	0.8	0.1	4.1	0.88
Papa	68	61	1.2	0.1	13.6	1.84
Chicharo	40	35	2.1	0.1	6.1	2.40
Chayote	80	20	0.5	0.4	4.1	2.50
Calabaza	110	24	0.8	0.1	5.4	2.50
Ejote	63	24	1.2	0.2	4.9	2.40
Aguacate	31	56	0.7	5.3	2.1	2.10
Manzana	100	66	0.3	0.3	16.5	4.25
Plátano	49	97	0.6	0.2	12.4	1.30
Guayaba	124	65	1.0	0.7	14.8	3.50
Mandarina	105	70	1.0	0.3	14.0	3.80
Mango	62	62	1.2	0.2	16.1	3.60
Naranja	150	72	1.4	0.2	17.7	4.10
Pina	124	61	0.7	0.1	16.2	3.50
Yogurt	100	59	1.8	1.3	10.0	5.20
Queso Oaxaca	30	95	6.0	6.6	0.9	4.60
Pierna pollo	30	66	6.2	5.0	0.5	2.30
Jamón	32	80	3.9	8.2	0	7.60

CUADRO 2
RESULTADOS DEL MODELO DE DIETA, 2024

Alimento	Porción recomendada (gs)	Cantidad de macronutrientes por porción				Precio porción (pesos)
		Energía (kcal)	Proteínas (gs)	Grasas (gs)	Carbohidratos (gs)	
Huevo	44	68	5.5	4.7	0.5	2.60
Café	2	4	0.1	0.0	0.1	0.70
Aceite	5	45	0	5.0	0	0.20
Agua envasada	2000	0	0	0	0	4.50
TOTAL		1902	75.6	45.7	304.8	87.65
Intervalo de macronutrientes			10–15%	20-25%	55-60%	
46-76			253-305			
41-57						
					Desperdicios 3%	2.63
					Condimentos 1%	0.88
					Costo de alimentación x persona x día	91.16
Costo de alimentación para 3.8 integrantes de familia x mes						10,530.34

Nota: Una familia tiene 3.8 integrantes en promedio; 30.4 es el promedio de días por mes (dividir 365 días entre 12 meses y luego entre 7 días por semana). Fuente: elaborado con GAMS Studio 52.

El costo de alimentación resultante no es aproximado, matemáticamente es el óptimo porque elige la combinación de alimentos más barata que cumple con todos los requisitos nutricionales; cualquier otra combinación de alimentos dará como resultado un mayor costo o una violación a las restricciones determinadas.

2.1.2. Estimación de los costos de vivienda

De acuerdo con los estándares establecidos en el Código de Edificación de Vivienda en México (Comisión Nacional de Vivienda, 2017), los trabajadores entrevistados cuentan con viviendas dignas a las que hace referencia la metodología Anker. Puesto que la información primaria sobre los costos de vivienda no es representativa y tanto las viviendas prestadas como las propias suman el 74.4% del total en el estado, y el 7.9% son propias pero las están pagando y esos pagos están ya considerados en los datos oficiales, se consideraron los publicados en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, ENIGH 2024 (INEGI, 2025a) para el Estado de México, 1,306.00 pesos. Estos costos incluyen el monto por alquiler, predial, mantenimiento, agua potable, consumo de combustibles y electricidad (INEGI, 2025a) (ver cuadro 3).

CUADRO 3
COSTOS Y TENENCIA DE LA VIVIENDA, 2024

Gastos	Tenencia mensual de la vivienda (entrevistados)		ENIGH 2024
	Rentada	Propia	
Alquiler	3,387	--	497
Predial y mantenimiento	334	334	178
Agua	672	672	134
Electricidad y combustibles	1,198	1,198	499
TOTAL	5,592	2,205	1,306
% viviendas (INEGI)	18.4	81.6	

Fuente: elaborado con información de la ENIGH 2024 (INEGI, 2025a) y datos primarios.

2.1.3. Estimación de los costos que no son alimentarios ni de vivienda (NFNH)

Se parte de la estructura trimestral de gasto reportada por la ENIGH 2024 (INEGI, 2025a). En primer lugar, se extrajeron los datos correspondientes al quintil III de ingreso, ya que este representa hogares de trabajadores que superan la pobreza extrema y presentan un patrón de gasto modesto pero consistente con un nivel de vida básico decente. Los gastos reportados por grandes rubros se desagregaron por mes para obtener los NFNH preliminares (ver cuadro 4).

CUADRO 4
COSTOS NFNH PRELIMINARES 2024

Tipo de gasto	Gastos (pesos)	Participación del gasto total (%)
Salud	415	2.5
Educación	1,070	6.5
Transporte	2,321	14.1
Adquisición de vehículos	326	2.0
Operación de vehículos	958	5.8
Transporte público	1,036	6.3
Comunicaciones	793	4.8
Ropa y Calzado	632	3.8
Limpieza, enseres y bienes	888	5.4
Bienes y servicios varios	1,138	6.9
Recreación	500	3.0
Transferencia de gastos	417	2.5
Comidas fuera de casa	1,466	8.9
Alcohol y tabaco	364	2.2
TOTAL	10,003	60.6

Fuente: elaborado con información de la ENIGH 2024 (INEGI, 2025a).

En segundo lugar, se realizan los primeros ajustes conforme a la metodología Anker. Estos ajustes se hacen para obtener una proporción ajustada de gastos NFNH a alimentos. Aquí se excluyen los gastos en alcohol y tabaco; se resta el 50% de los gastos en comidas fuera de casa de alimentos para colocarlos en costos NFNH; la adquisición de vehículos y su operación se disminuyen a la mitad, ya que deberá predominar el uso de transporte público. El resto de los gastos quedan sin ajustes (ver cuadro 5).

CUADRO 5
PRIMEROS AJUSTES A LOS GASTOS NFNH, 2024

Rubros	Antes de los ajustes		Después de los ajustes	
	Subgrupo gastos principales	% gastos	Explicación	% gastos ajustados
Alimentos		31.6		33.9
	Alcohol	2.0	Eliminar	0.0
	Tabaco	0.2	Eliminar	0.0
	Comidas fuera de casa	8.9	Quitar 50%	4.4
Vivienda		7.9		7.9
NFNH		49.5		50.1
	Comidas fuera de casa	0.0	Agregar 50%	4.4
	Ropa y Calzado	3.8	Sin ajuste	3.8
	Limpieza, enseres y Bienes	5.4	Sin ajuste	5.4
	Salud	2.5	Sin ajuste	2.5
	Educación	6.5	Sin ajuste	6.5
	Transporte	14.1		10.2
	Adquisición vehículos	2.0	Quitar 50%	1.0
	Operación vehículos	5.8	Quitar 50%	2.9
	Transporte público	6.3	Sin ajuste	6.3
	Comunicaciones	4.8	Sin ajuste	4.8
	Recreación y esparcimiento	3.0	Sin ajuste	3.0
	Bienes y servicios varios	6.9	Sin ajuste	6.9
	Transferencia de gastos	2.5	Sin ajuste	2.5
Proporción ajustada de NFNH a alimentos		1.565		1.478

Fuente: elaborado con información de la ENIGH 2024 (INEGI, 2025a).

Esta proporción de 1.478 deberá multiplicarse por el costo de la dieta (10,530.34 x 1.478) para obtener unos costos NFNH ajustados, 15,563.47 pesos mensuales. Luego se realiza una verificación posterior para los rubros de salud y educación, estimando la diferencia entre los costos implícitos en la estimación preliminar con los observados en la información primaria; si la cantidad implícita en la estimación preliminar de NFNH es menor que los segundos, entonces se suman estas diferencias, de lo contrario no. Así, la diferencia sumada para este caso solo fue en salud (1,640.68) (ver cuadro 6).

Cuando los costos implícitos de transporte son significativos¹ y cuando la suma del porcentaje de alimentos, vivienda, educación y salud sea inferior al 60% (en este caso fue de 50.8%), se debe realizar la verificación a los costos de transporte (Anker y Anker, 2017). Es decir, agregar la diferencia entre la cantidad implícita en la estimación preliminar de NFNH y la verificación posterior (1,925.27). Con lo anterior, el costo total de NFNH ascendió a 19,129.43 pesos mensuales (véase cuadro 6).

CUADRO 6
SEGUNDA VERIFICACIÓN DE LOS COSTOS NFNH, 2024

Costos	% para "X" gasto/suma de %'s para todos los NFNH ajustados	Cantidad implícita en la estimación preliminar de NFNH	Verificación posterior	Verificación posterior ajustada (diferencias)
Salud	5.0	782.20	2,422.88	1,640.68
Educación	12.9	2,015.20	1,337.36	0
Transporte	20.3	3,161.43	5,086.70	1,925.27
Costo NFNH ajustado				15,563.47
Costo total de NFNH				19,129.43

Fuente: elaborado con información de la ENIGH 2024 (INEGI, 2025a) y datos primarios.

2.1.4. Incorporación de una provisión para imprevistos

Lo siguiente consiste en determinar la cantidad de dinero destinada a cubrir imprevistos, que de acuerdo con la metodología Anker deberá ser el 5% de la suma de los costos de alimentación, vivienda y NFNH (ver cuadro 7).

CUADRO 7
CANTIDAD PARA IMPREVISTOS, 2024

Concepto del costo	Cantidad mensual (en pesos)
Alimentos	10,530.34
Vivienda	1,305.60
NFNH	19,129.43
Total	30,965.37
Cantidad para imprevistos 5%	1,548.27

Fuente: elaborado con base en la metodología Anker (Anker y Anker, 2017).

Estos cuatro costos, alimentación, vivienda, NFNH y 5% para imprevistos, constituyen los costos del nivel de vida básico decente para una familia de referencia: 32,513.64 pesos mensuales.

¹ En la metodología Anker se sugiere hacer verificación posterior al transporte cuando el costo sea significativo pero no se especifica a partir de qué es significativo (Anker y Anker, 2017).

2.2. Cálculo del salario digno neto semanal

Para calcular este salario, primero es necesario obtener el número de trabajadores a tiempo completo por hogar. En México, el trabajador a tiempo parcial se define como aquel que labora entre 1 y 34 horas semanales, mientras que el de tiempo completo trabaja entre 35 y 48 (INEGI, 2002). El salario digno neto semanal se estimó utilizando la fórmula propuesta por la metodología Anker, con datos del segundo trimestre de 2024 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, ENOE, para el Estado de México (INEGI, 2025b), bajo el supuesto de que la estructura demográfica y ocupacional promedio del Estado de México es representativa del universo de trabajadores del subsector de autopartes. La fórmula es la siguiente:

$$TTC = 1 - \{TPL * (1 - TDL) * (1 - \frac{TEP}{2})\} = 1 - \{0.845 * (1 - 0.019) * (1 - \frac{0.21}{2})\} = 1.74$$

Donde TTC representa a los trabajadores a tiempo completo; TPL es la proporción de participación laboral; TDL es la tasa de desempleo laboral, y TEP es la tasa de empleo parcial; estas tasas para los trabajadores de entre 20 y 59 años. La proporción de participación laboral se obtuvo al dividir la población ocupada entre la población económicamente activa; la tasa de desempleo laboral se calculó dividiendo la población no ocupada entre la población económicamente activa; para la tasa de empleo parcial se dividió el total de personas que trabajan tiempo parcial entre la población ocupada. El resultado fue de 1.74 trabajadores por hogar.

Entonces el costo de vida básico decente se dividió entre el número de trabajadores a tiempo completo por hogar ($32,513.64 \div 1.74$) para obtener un salario digno neto mensual de 18,686.00 pesos por trabajador. Conforme a la definición de salario digno adoptada en este trabajo y porque los trabajadores perciben sus salarios semanalmente, se divide el salario digno neto mensual entre 4.3 semanas promedio por mes. El resultado fue 4,300.34 pesos semanales por trabajador.

2.3. Determinación del salario digno bruto a partir de deducciones y prestaciones legales y contractuales

La estimación del salario digno se realiza a nivel estatal y no se ajusta de manera diferenciada por empresa. En consecuencia, su comparación con salarios contractuales a nivel de empresa debe interpretarse como una

referencia normativa regional y no como una estimación específica por unidad productiva, lo que permite identificar brechas salariales estructurales sin desconocer las limitaciones inherentes a esta traslación de escala.

Al salario digno neto semanal se deben restar las prestaciones de ley; para este estudio se consideran las cantidades por vales de despensa (estas no son susceptibles de deducciones), aguinaldo y prima vacacional, contenidas en los CCT legitimados (Gobierno de México, s.f.). Sobre estas cantidades afectadas, se calcularon las deducciones de nómina (ISR, cuotas al IMSS y cuota sindical). El cálculo del ISR fue conforme a la miscelánea fiscal de 2024 (DOF, 2023). Las deducciones resultantes y las prestaciones anteriormente restadas, se suman al salario para obtener así el salario digno bruto semanal (ver cuadro 8).

CUADRO 8
SALARIO DIGNO BRUTO SEMANAL EN EMPRESAS DE AUTOPARTES, 2024

Empresa	Total deducciones	Total prestaciones	Salario digno bruto
General Motors	762.02	425.17	5,062.36
Stellantis	1,016.21	506.70	5,316.55
Ford Motor	757.98	136.09	5,058.32
Magna Exteriors	713.32	303.14	5,013.66
Valeo Climate	706.02	341.49	5,006.36
Autoliv México	733.78	191.27	5,034.12
Robert Bosch	708.57	383.95	5,008.90
Gestión Industrial	699.36	204.11	4,999.70
ZF Chassis	703.49	359.66	5,003.83
Magneti Marelli	701.82	100.28	5,002.16
Adient	694.03	366.22	4,994.37
Autotek	749.29	156.24	5,049.63
Dana	670.08	472.69	4,970.42
Durakon Industries	705.05	336.67	5,005.39
Mahle	722.98	254.73	5,023.32
SAGE	679.90	416.93	4,980.24
Acero PRIME	679.93	449.99	4,980.27
Asientos AMAYA	698.21	328.24	4,998.55
Autopartes y Componentes	755.62	120.17	5,055.95
Alkon Products	751.74	122.16	5,052.08

Fuente: elaborado con información de los CCT legitimados (Gobierno de México, s/f), Anker y Anker, 2017) y (DOF, 2023).

2.4. Salario digno, contractual y otras métricas salariales

Con el objetivo de comparar el salario digno estimado con el salario pagado y otras métricas salariales, se utilizaron los salarios base diarios establecidos en los Contratos Colectivos de Trabajo (CCT) legitimados de empresas del subsector de autopartes localizadas en el Estado de México (Gobierno de México, s.f.). Dado que no se tuvo acceso directo a recibos de nómina y que los CCT disponibles corresponden a distintos años (2017–2022), fue necesario actualizar los salarios contractuales a valores comparables a diciembre de 2024. Para ello se emplearon dos procedimientos de proyección alternativos, conceptualmente distintos y con implicaciones analíticas diferenciadas.

2.4.1. Proyección de los salarios contractuales de empresas automotrices a 2024

El primer procedimiento consistió en actualizar los salarios contractuales originales utilizando la inflación acumulada, con el fin de expresar los salarios nominales de los CCT en términos reales comparables a precios de 2024. La inflación acumulada mide la pérdida de poder adquisitivo del dinero entre un periodo inicial y uno final, y permite expresar valores monetarios antiguos en precios comparables del periodo de referencia (Banxico, s.f.).

Primero se identificó el salario base diario nominal establecido en cada CCT en su año de firma. Luego se calculó la inflación acumulada desde enero —todos los contratos analizados se firmaron con retroactivo a enero de ese año— del año correspondiente del CCT hasta diciembre 2024, utilizando la calculadora de inflación del INEGI (2026b). Los acumulados utilizados para esta investigación fueron: 40.37% (2017-2024), 26.24% (2020-2024), 17.60% (2021-2024) y 9.07% (2022-2024). Posteriormente se multiplicó el salario establecido en el CCT por la inflación acumulada (véase cuadro 9) utilizando la fórmula:

$$\text{Salario}_{2024}^{\text{inflación}} = \text{Salario}_{\text{CCT}} * (1 + \text{inflación acumulada})$$

CUADRO 9
PROYECCIÓN DE SALARIOS CONTRACTUALES DE EMPRESAS AUTOMOTRICES
CONSIDERANDO LA INFLACIÓN ACUMULADA, 2024

Empresa	Año de CCT	Salario diario, CCT	Salario diario, 2024
General Motors	2020	294.51	371.80
Stellantis	2021	308.30	362.55
Ford Motor	2021	304.20	357.73
Magna Exteriors	2020	186.00	234.82
Valeo Climate	2017	161.70	226.98
Autolive México	2020	202.63	255.81
Robert Bosch	2020	255.57	322.64
Gestión Industrial	2020	197.50	249.33
ZF Chassis	2020	223.70	282.41
Magneti Marelli	2020	188.00	237.34
Adient	2020	180.15	227.43
Autotek	2022	226.87	247.45
Dana	2020	246.09	310.68
Durakon Industries	2020	226.11	285.45
Mahle	2021	210.69	247.76
SAGE	2020	224.74	283.72
Acero Prime	2021	259.28	304.90
Asientos Amaya	2021	153.00	179.92
Autopartes y Componentes	2022	242.00	263.95
Alkon Products	2017	146.28	205.34

Fuente: elaborado con la calculadora de inflación del INEGI (2026b) y los CCT legitimados (Gobierno de México, s.f.)

Este procedimiento asume que los ajustes salariales contractuales han sido, como mínimo, compensatorios de la inflación, es decir, que preservan el poder adquisitivo del salario, pero no implican ganancias reales para el trabajador. Por ello, esta proyección constituye un escenario conservador, apropiado para evaluar si, incluso bajo supuestos prudentes, los salarios contractuales logran aproximarse al umbral de salario digno.

El segundo procedimiento consiste en actualizar los salarios contractuales bajo el supuesto de que estos hubieran crecido al mismo ritmo que los incrementos anuales del salario mínimo. El incremento del salario mínimo en México es un ajuste obligatorio al salario base más bajo de los trabajadores permitido por ley, que busca recuperar el poder adquisitivo (CONASAMI, 2025). Se inicia con la identificación de los

incrementos porcentuales anuales del salario mínimo desde 2017 hasta 2024: para este caso fueron 3.9% (2018), 16.2% (2019), 20% (2020), 15% (2021), 22% (2022), 20% (2023) y 20% (2024) (CONASAMI, 2025). Luego se aplica la fórmula siguiente para actualizar de manera acumulativa y compuesta, aplicando sucesivamente cada incremento anual (ver cuadro 10):

$$\text{Salario}_{2024}^{\text{inflación}} = \text{Salario}_{\text{CCT}} * \prod_{i=1}^n (1 + g_i)$$

Donde Salario_{CCT} es el salario diario pactado en el año del contrato; $\prod$ denota producto o multiplicación; g_i es el incremento porcentual del salario mínimo en cada año, y n es el número de años entre el CCT y 2024.

CUADRO 10
PROYECCIÓN DE LOS SALARIOS CONTRACTUALES DE EMPRESAS AUTOMOTRICES
CONSIDERANDO EL INCREMENTO ANUAL DEL SALARIO MÍNIMO, 2024

Empresa	Año	Salario anual (\$)	Incrementos del salario mínimo por año (%)						
			3.9	16.2	20.0	15.0	22.0	20.0	20.0
			2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
General Motors	2020	294.0				338.1	412.5	495.0	594.0
Stellantis	2021	308.3					376.1	451.4	541.6
Ford Motors	2021	304.2					371.1	445.3	534.4
Magna Exteriors	2020	186.0				213.9	261.0	313.1	375.8
Valeo Climate	2017	161.7	168.0	195.2	234.3	269.4	328.7	394.4	473.3
Autoliv México	2020	202.6				233.0	284.3	341.1	409.4
Robert Bosch	2020	255.6				293.9	358.6	430.3	516.3
Gestiónn Ind.	2020	197.5				227.1	277.1	332.5	399.0
ZF Chasis	2020	223.7				257.3	313.9	376.6	451.9
Marelli	2020	188.0				216.2	263.8	316.5	379.8
Adient	2020	180.2				207.2	252.8	303.3	364.0
Autotek	2022	226.9						272.2	326.7
Dana	2020	246.1				283.0	345.3	414.3	497.2
Durakon	2020	226.1				260.0	317.2	380.7	456.8
Mahle	2021	210.7					257.0	308.5	370.1
Sage	2020	224.7				258.5	315.3	378.4	454.0
Acero Prime	2021	259.3					316.3	379.6	455.5
Asientos Amaya	2021	153.0					186.7	224.0	268.8
Autopartes y componentes	2022	242.0						290.4	348.5
Alkon	2017	146.3	152.1	176.8	212.1	244.0	297.6	357.1	428.6

Fuente: elaborado con información de la CONASAMI (2025) y los CCT legitimados (Gobierno de México, s.f.)

Este escenario no pretende describir el salario efectivamente pagado, sino construir un escenario contrafactual ¿qué nivel salarial habrían alcanzado los contratos colectivos si hubiesen seguido la misma trayectoria que el salario mínimo? El comparativo central con el salario digno se realiza exclusivamente con la proyección por inflación acumulada, para evitar sobreestimar las remuneraciones efectivamente pactadas y preservar la consistencia empírica del análisis. Con lo anterior, en el cuadro 11 se presentan los salarios que las empresas de autopartes pagaron a sus trabajadores del escalafón más bajo de su escala salarial.

CUADRO 11
SALARIOS PAGADO BRUTO SEMANAL, 2024

Empresa	Total deducciones	Total prestaciones	Salario pagado
General Motors	383.27	425.17	3,113.41
Stellantis	660.21	506.70	3,025.04
Ford Motor	288.15	136.09	2,653.67
Magna exteriors	168.46	303.14	1,959.98
Valeo Climate	161.75	341.49	1,944.18
Autoliv México	179.93	191.27	1,987.95
Robert Bosch	268.79	383.95	2,668.04
Gestión Industrial	178.73	204.11	1,961.61
ZF Chassis	218.38	359.66	2,353.18
Magneti Marelli	163.14	100.28	1,771.44
Adient	158.21	366.22	1,968.72
Autotek	176.29	156.24	1,897.98
Dana	244.38	472.69	2,663.01
Durakon	217.55	336.67	2,348.40
Mahle	177.05	254.73	1,999.02
SAGE	213.25	416.93	2,414.37
Acero PRIME	241.67	449.99	2,602.23
Asientos AMAYA	115.47	328.24	1,592.89
Autopartes y Componentes	189.75	120.17	1,975.49
Alkon Products	130.76	122.16	1,563.95

Fuente: elaborado con información de los CCT legitimados (Gobierno de México, s/f) y DOF (2023).

Este procedimiento de proyección permite construir una base salarial homogénea y replicable; no obstante, presenta una limitación reconocida: no es posible verificar empíricamente si las empresas actualizaron los salarios contractuales conforme a la inflación o a incrementos

superiores, debido a la falta de acceso a versiones actualizadas de los CCT o a recibos de nómina. En este sentido, las proyecciones realizadas deben interpretarse como estimaciones técnicas orientadas a la comparación salarial, y no como una descripción exacta de los salarios efectivamente percibidos en 2024.

2.4.2. Comparación entre salario digno, salario contractual y otras métricas

Para poder comparar el salario digno con otras métricas como el salario mínimo y los salarios en las líneas de pobreza urbana y extrema urbana, es necesario estimarlos de forma semanal. Para calcular el salario mínimo semanal se multiplicó el salario diario de 2024 para el resto del país (CONASAMI, 2025) por 365 días del año, el resultado se dividió entre 12 meses y luego entre 4.3 semanas por mes en promedio $((248.93 \times 365) / 12) / 4.3$. El resultado: 1,760.84 pesos semanales.

Se multiplicó el salario en la línea de pobreza extrema urbana por ingresos de abril 2024 (CONEVAL, 2024) por el tamaño del hogar (3.8), luego se dividió entre el número de trabajadores por hogar a tiempo completo (1.74) y luego entre 4.3 semanas por mes en promedio $(2,298.82 \times 3.8) / 1.74 / 4.3$. El procedimiento es el mismo para la línea de pobreza urbana $[(4,510.48 \times 3.8) / 1.74] / 4.3$. Los resultados: 1,167.54 y 2,290.81 pesos semanales, respectivamente (ver gráfica 1).

El análisis muestra una diferencia importante entre el salario pagado y el salario digno en todas las empresas estudiadas. El salario que percibieron los trabajadores de General Motors, Stellantis, Bosch, Dana, Ford y Acero Prime representó el 61.5, 56.9, 53.3, 53.6, 52.5 y 52.3% del salario digno (diferencias 1949, 2292, 2341, 2307, 2405 y 2378 pesos, respectivamente). En contraste, el de Alkon Products, Asientos Amaya y Magneti Marelli fue apenas el 31.0, 31.9 y 35.4% del salario digno, respectivamente (diferencias 3488, 3406 y 3231 pesos). El salario pagado en otras empresas como Magna Exteriors, Autoliv, Gestión Industrial, Adient, Mahle y Autopartes y componentes fue del 39.1 al 38.9% del salario digno (ver gráfica 1).

La diferencia con otras métricas es relevante. Como el salario mínimo, el cual fue entre el 33.1 y 35.4% del salario digno calculado. El de las líneas de pobreza urbana representa alrededor del 45.3 y 46.1% del salario digno prácticamente en todas las empresas,

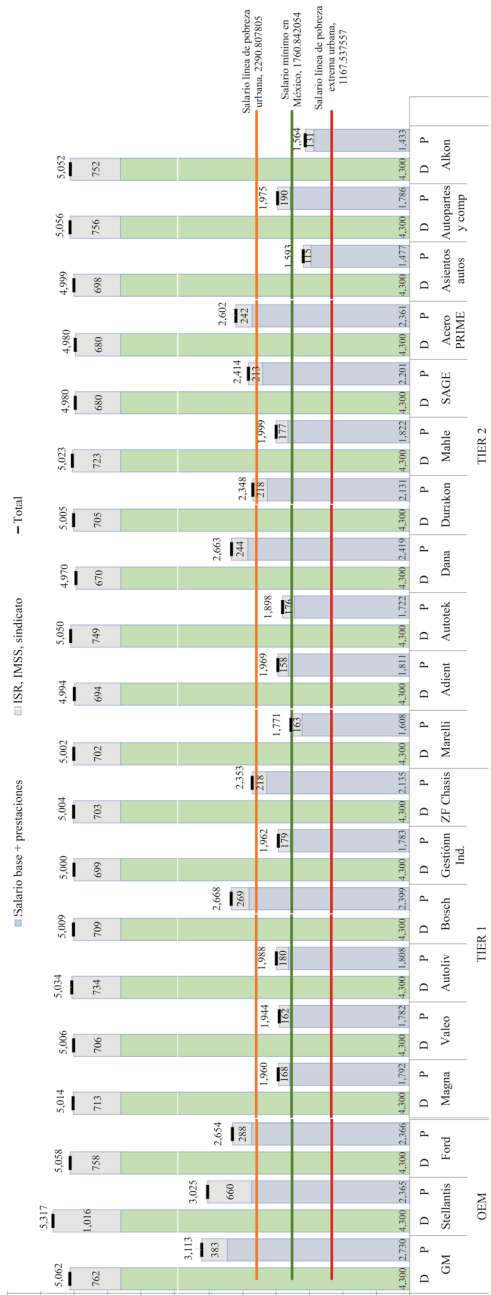
con excepción de Stellantis el cual fue de 43.1%. El salario en las líneas de pobreza extrema urbana representa entre un 22.0 y 23.4% del salario digno de las empresas estudiadas. Este análisis deja ver incluso, la diferencia entre el salario pagado por las empresas y el salario mínimo, el de las líneas de pobreza y pobreza extrema; en algunos casos el salario pagado está por debajo del salario mínimo y cerca de las líneas de pobreza extrema, como en Asientos Amaya y Alkon. En contraste, el salario pagado en empresas como General Motors, Stellantis, Ford, Bosch, Dana y Acero Prime superan las tres métricas. El del resto de las empresas está entre el salario en la línea de pobreza y el salario mínimo (gráfica 1).

Los salarios digno y pagado de la empresa Stellantis para sus trabajadores que tienen la categoría más baja presentan un comportamiento similar a otros estudios realizados entre 2023 y 2024, donde se muestra que el salario digno resultó de 4,963.19 pesos semanales, mientras que el salario pagado fue de 2,725.26, es decir, este último apenas representó el 55.0% del primero (Jasso-Carbajal, Carbajal y García-Jiménez, 2025). Este comportamiento de los salarios de la empresa Stellantis ya había ocurrido en 2019 donde fue solo el 54.4% del salario digno (García-Jiménez *et al.*, 2022). Sin embargo, dos años antes este salario pagado estuvo prácticamente al nivel del salario digno (91.7% del salario digno) (García-Jiménez *et al.*, 2021).

3. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman la existencia de brechas salariales amplias y persistentes entre los salarios contractuales prevalecientes en el subsector de autopartes del Estado de México y el umbral correspondiente a un salario digno. Esta evidencia es consistente con estudios recientes que documentan rezagos salariales estructurales en la industria automotriz mexicana, incluso en contextos de alta productividad y fuerte integración exportadora (García-Jiménez *et al.*, 2021 y 2022; Jasso-Carbajal *et al.*, 2025). Sin embargo, más allá de su magnitud cuantitativa, estas brechas requieren ser interpretadas desde una perspectiva analítica que permita explicar los mecanismos estructurales que las generan y reproducen, aun bajo marcos institucionales renovados como la reforma laboral de 2019 y la entrada en vigor del T-MEC.

GRÁFICA 1
COMPARATIVO DEL SALARIO DIGNO CON EL SALARIO PAGADO Y OTRAS MÉTRICAS SALARIALES, 2024



Fuente: elaboración propia basada en la adaptación de la Metodología Anker (Anke y Anker, 2017).

Desde el enfoque de gobernanza de las cadenas globales de valor, los resultados sugieren que el subsector de autopartes opera predominantemente bajo esquemas jerárquicos o cautivos, en los cuales las empresas ensambladoras (OEMs) concentran el poder de negociación, fijan precios, establecen estándares productivos y trasladan presiones de costos hacia los proveedores (Covarrubias, 2019; García-Jiménez *et al.*, 2021). En este contexto, los proveedores de autopartes —especialmente aquellos ubicados en eslabones intermedios o de menor complejidad tecnológica— enfrentan restricciones estructurales para trasladar mejoras de productividad hacia incrementos salariales sostenidos, lo que convierte a la contención salarial en un mecanismo funcional a la competitividad de la cadena, pero incompatible con estándares de salario digno (García-Jiménez, 2023; Coneybeer y Maguire, 2022).

Esta configuración estructural ayuda a explicar por qué las brechas salariales identificadas no son homogéneas entre empresas, aun cuando todas forman parte del mismo subsector y comparten un entorno institucional similar. Las diferencias observadas reflejan posiciones diferenciadas dentro de la cadena automotriz, con distintos grados de dependencia respecto de las fabricantes de equipo original (OEMs), capacidades heterogéneas de negociación colectiva y márgenes dispares para absorber presiones de costos. En este sentido, los resultados empíricos refuerzan la idea de que la desigualdad salarial en autopartes no puede comprenderse únicamente desde el ámbito de la empresa individual, sino como un resultado de la arquitectura de la cadena de valor y de su forma de gobernanza (Hall, 2021; García-Jiménez *et al.*, 2022).

Asimismo, la comparación de los salarios contractuales con otras métricas salariales —salario mínimo y líneas de pobreza— muestra que, en numerosos casos, los salarios prevalecientes se sitúan apenas por encima de los umbrales mínimos legales, e incluso por debajo del salario mínimo. Este hallazgo pone de manifiesto los límites de los mecanismos institucionales vigentes para garantizar ingresos suficientes en los eslabones subordinados de la cadena, aun cuando el salario mínimo ha registrado incrementos importantes en los últimos años (Chiatchoua y Ávila, 2023; Chiatchoua, Luquez y Núñez, 2024). En este contexto, los contratos colectivos de trabajo tienden a operar como techos salariales más que como instrumentos dinámicos de mejora del bienestar laboral, particularmente en el subsector de autopartes (Sánchez, 2023; Sánchez-González y García-Jiménez, 2024).

Desde una perspectiva más amplia, los resultados del estudio son consistentes con la literatura que documenta la coexistencia de procesos de escalamiento productivo con dinámicas de estancamiento o desescalamiento salarial en sectores manufactureros orientados a la exportación. La inserción en cadenas globales de valor, lejos de garantizar por sí misma condiciones de trabajo compatibles con el trabajo decente, puede reproducir esquemas de competitividad basados en bajos costos laborales cuando no existen mecanismos efectivos de corresponsabilidad salarial entre los distintos actores de la cadena (Covarrubias, 2019; García-Jiménez, 2023).

Finalmente, la brecha identificada entre el salario digno estimado mediante un enfoque metodológico riguroso y las métricas oficiales de pobreza sugiere la necesidad de revisar críticamente los supuestos implícitos en los modelos de canasta básica utilizados para la fijación de umbrales mínimos de ingreso. Los resultados muestran que una dieta nutricionalmente adecuada, estimada mediante optimización matemática y adaptada a precios y hábitos locales, implica costos superiores a los considerados en las líneas de pobreza extrema urbana, lo que refuerza la pertinencia de estudios regionales y sectoriales que capturen con mayor precisión las condiciones reales de vida de los trabajadores del subsector (Anker y Anker, 2017; Jasso-Carbajal *et al.*, 2025).

CONCLUSIONES

El análisis realizado para el subsector de autopartes en el Estado de México evidencia la existencia de una brecha salarial estructural entre los salarios contractuales prevalecientes y el umbral correspondiente a un salario digno. Dicha brecha es generalizada, persistente y de magnitud considerable en todas las empresas analizadas, lo que confirma que una proporción significativa de los trabajadores ubicados en los escalafones salariales más bajos no alcanza un nivel de ingreso suficiente para cubrir de manera adecuada las necesidades básicas de sus hogares. Este hallazgo resulta especialmente relevante al tratarse de un subsector inserto en una de las cadenas productivas más dinámicas y estratégicas de la economía mexicana.

La principal contribución del estudio radica en ofrecer una medición rigurosa, reproducible y contextualizada del salario digno, mediante la integración de la Metodología Anker con técnicas de optimización

matemática para la estimación de los costos de alimentación. Este enfoque permite reducir la arbitrariedad en la selección de canastas y capturar de manera más precisa las condiciones reales de consumo de los trabajadores, fortaleciendo así la validez empírica del cálculo del salario digno a nivel sectorial y regional. Asimismo, el análisis a nivel de subsector aporta evidencia novedosa sobre un segmento de la industria automotriz que ha recibido menor atención en la literatura, pese a concentrar rezagos salariales significativos.

Los resultados del estudio ponen de manifiesto los límites de los mecanismos salariales vigentes, incluidos el salario mínimo y los contratos colectivos de trabajo, para garantizar condiciones de vida digna en el subsector de autopartes. En particular, se observa que los salarios contractuales tienden a operar como umbrales mínimos de cumplimiento legal más que como instrumentos efectivos de mejora del bienestar laboral, incluso en un contexto de reformas institucionales orientadas a fortalecer la negociación colectiva. Estos hallazgos sugieren que las políticas salariales centradas exclusivamente en el nivel de la empresa o en ajustes generales del salario mínimo resultan insuficientes para cerrar brechas estructurales de ingreso.

Desde una perspectiva más amplia, los hallazgos refuerzan la idea de que la desigualdad salarial en el subsector de autopartes no puede explicarse únicamente por factores individuales o contractuales, sino que responde a condicionantes estructurales del modelo productivo y de la gobernanza de la cadena automotriz. La posición subordinada de los proveedores, las presiones de costos impuestas por las empresas ensambladoras y la fragmentación productiva limitan la capacidad de trasladar ganancias de productividad hacia incrementos salariales sostenidos. En este sentido, el estudio aporta evidencia empírica que confirma la coexistencia de escalamiento productivo con déficits persistentes de trabajo decente.

A partir de estos resultados, se desprenden implicaciones relevantes de política pública y gobernanza industrial. En particular, se plantea la necesidad de incorporar el salario digno como referencia explícita en los procesos de negociación colectiva y en los esquemas de gobernanza de la cadena automotriz, promoviendo mecanismos de corresponsabilidad salarial entre los distintos actores, incluidos aquellos con mayor poder económico. Asimismo, se sugiere avanzar hacia criterios salariales regionales y sectoriales que consideren el costo real de vida y las

condiciones locales, con el fin de fortalecer la efectividad redistributiva de las políticas laborales.

El presente estudio presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el análisis se basa en información salarial contractual, por lo que no incorpora otros componentes del ingreso laboral como horas extras, bonos o prestaciones. Asimismo, la estimación del salario digno adopta un enfoque estático, construido con precios y patrones de consumo del periodo de referencia, lo que plantea retos metodológicos para capturar adecuadamente dinámicas inflacionarias, cambios en hábitos de consumo y heterogeneidad de necesidades entre hogares. Finalmente, el análisis se circunscribe para el subsector de autopartes localizadas en el Estado de México, lo que limita la generalización de los resultados a otros territorios o segmentos productivos.

Finalmente, el estudio abre una agenda de investigación futura orientada a profundizar el análisis comparativo entre regiones, explorar dinámicas temporales pre y post-T-MEC, e integrar dimensiones adicionales de la gobernanza de las cadenas globales de valor, como los esquemas de compras responsables y la transparencia en los contratos de proveeduría. En conjunto, estos esfuerzos permitirán avanzar hacia una comprensión más integral de los mecanismos que generan y reproducen la desigualdad salarial en sectores estratégicos de la economía mexicana.

REFERENCIAS

- Anker, R., & Anker, M. (2017). *Living wages around the world: Manual for measurement*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781786431462>.
- Arredondo, R., Davia, M. A., & Varela, R. (2022). Trabajo decente en México: La influencia del entorno económico y la apertura al exterior. *Problemas del Desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía*, 53(211), 1–12. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2022.211.69886>.
- Banco de México (s.f.). Banxico Educa: Inflación. Banxico. <https://educa.banxico.org.mx/yo-y-la-economia/oferta-y-demanda/3/inflacion.html> (extraído el 5 de enero de 2026).
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J., & Sherali, H. D. (2004). *Programación lineal y flujo en redes* (2.^a ed.). Limusa.
- Bonvecchio, A. A., Fernández-Gaxiola, A. C., Plazas, B. M., Kaufer-

- Horwitz, M., Pérez, A. B., y Rivera, D. J. (2015). *Guías alimentarias y de educación física, en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana* (1.^a ed.). Academia Nacional de Medicina. https://www.anmm.org.mx/publicaciones/CANivANM150/L29_ANM_Guias_alimentarias.pdf
- Carbajal, Y. (2013). La competitividad de la industria automotriz en el Estado de México: condiciones y retos de la cadena automotriz-autopartes (Tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma México, UNAM. <https://ru.dgb.unam.mx/items/0661b3fa-9147-4443-8e3e-2a27788d5562>.
- Carbajal, Y., Carrillo, B. y De Jesús, L. (2018). Dinámica productiva del sector automotriz y la manufactura en la frontera norte de México: un análisis con datos panel, 1980-2014. *Frontera Norte*, 30(59), 29-56. <https://doi.org/10.17428/rfn.v30i59.511>
- Carr, S. C., Parker, J., Arrowsmith, J., & Watters, P. A. (2016). The living wage: Theoretical integration and an applied research agenda. *International Labour Review*, 155(1), 1–24. <https://doi.org/10.1111/j.1564-913X.2015.00029.x>
- Chiatchoua, C., & Ávila, R. (2023). Analysis of the evolution of wages since USMCA in the Mexican automotive industry. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 9712–9727. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6892.
- Chiatchoua, C., Luquez, C. E., & Núñez, E. Y. (2024). Causes of the salary levels in the Mexican automotive industry three years after the USMCA. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(6), 1–11. <https://doi.org/10.24294/jipd.v8i6.4289>.
- Comisión Nacional de Vivienda. (2017). *Código de Edificación de Vivienda*. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/383811/C_digo_de_Eficaci_n_Vivienda_2017_SEDATU.pdf
- Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. (03 de diciembre de 2025). *Tabla de salarios mínimos generales y profesionales por áreas geográficas*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conasami/documentos/tabla-de-salarios-minimos-generales-y-profesionales-por-areas-geograficas>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (s. f.). *Líneas de pobreza por ingresos en México, 1992 (enero) a 2024 (abril)*. CONEVAL. https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Lineas_Pobreza_Ingresos_Serie_1992-2024.aspx
- Coneybeer, J., & Maguire, R. (2022). Evading responsibility: A structural critique of living wage initiatives and methodologies. *International Journal for Crime, Justice and Social Democracy*, 11(2), 15–29. <https://doi.org/10.5204/ijcjsd.2406>

- Covarrubias, A. (2019). La ventaja competitiva de México en el TL-CAN: Un caso de dumping social visto desde la industria automotriz. *Norteamérica, Revista Académica del CISAN-UNAM*, 14(1), 89–118. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2019.1.340>
- Dantzig, G. B. (1991). *Linear programming and extensions*. Princeton University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1cx3tvq>.
- Diario Oficial de la Federación. (29 de diciembre de 2023). *Resolución Miscelánea Fiscal para 2024 y sus anexos 1, 5, 8, 15, 19 y 27*. http://omawww.sat.gob.mx/normatividad_RMF_RGCE/Paginas/documentos2024/rmf/anexos/Anexo_8_RMF2024-29122023.pdf
- Federación Mexicana de Diabetes, A.C. (10 de octubre de 2017). *¿Cuáles son los beneficios del Plato del Bien Comer?* <https://fmdiabetes.org/cuales-son-los-beneficios-del-plato-del-bien-comer/>.
- GAMS Software GmbH. (s. f.). *GAMS - Cutting Edge Modeling*. <https://www.gams.com/>
- Ernst & Young. (2022, 08 de marzo). *Industria automotriz en México: ¿cómo enfrentar la escasez de semiconductores?* Multidisciplinary professional services organization. https://www.ey.com/es_mx/insights/advanced-manufacturing/escasez-de-semiconductores
- García-Jiménez, H. (2023). The paradox of free trade: Exploring the path toward a living wage. En D. Gómez Álvarez & R. Gómez Hermosillo (Eds.), *¡Súbanle! Living wage: Proposals for equitable prosperity in Mexico*. Debate.
- García-Jiménez, H. y Carrillo, J. (2022). Labor precarity in Mexico's automotive sector: Structural differences by generation? En S. Ortiz (Ed.), *Foreign direct investment and economic development in Latin America: A critical reading*. Facultad de Economía, UNAM.
- García-Jiménez, H., Carrillo, J. y Bensusán, G. (2021). *Salarios en tiempos de libre comercio: ¿Ofrece la industria automotriz salarios dignos en México? (1ª. Ed.)* El Colegio de la Frontera Norte. <https://libreria.colef.mx/detalle.aspx?id=7763#>
- García-Jiménez, H., Carrillo, J. y Bensusán, G. (2022). Wage precariousness in the automotive industry in Mexico: Pending gaps before the new labor governance of the T-MEC. *Norteamérica, Revista Académica del CISAN-UNAM*, 17(2), 93–116. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2022.2.559>
- García-Jiménez, H., Gandlgruber, B. y Zamora, L. C. (2024). Gobernanza de cadenas de valor y migración laboral: un estudio comparativo en la industria cafetalera de Costa Rica, Honduras y México. *Revista Vértice Universitario*, 26(95). <https://doi.org/10.36792/rvu.v26i95.346>
- Global Living Wage Coalition (s.f.). *What is a living wage?* <https://www.globallivingwage.org/about/what-is-a-living-wage/>

- Global Living Wage Coalition (2024). *GLWC welcomes ILO's milestone agreement on living wages*. <https://www.globallivingwage.org/announcements/glwc-welcomes-ilos-milestone-agreement-on-living-wages/>
- Gobierno de México (s/f). *Contratos Colectivos de Trabajo Legitimados (CCT)*. <https://centrolaboral.gob.mx/listado-cct-legitimados/>
- Guzi, M., Amanquarnor, N. A., Ceccon, D., Kahanec, M., Osse, P., Dragstra, F., Tjidsens, K. G., & Holíčková, N. (2024). *Living wages and living income worldwide: Update October 2024*. WageIndicator Foundation. https://wageindicator.org/documents/publications-list/publications-2024/lw-report-2024_final.pdf
- Hall, M. (2021). The living wage gap: A quantitative measure of poverty in global supply chains. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 26, 1867–1877. <https://doi.org/10.1007/s11367-021-01945-7>
- Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (2023). *Boletín de Estadísticas Vitales*. IGECEM, <https://igecem.edomex.gob.mx/sites/igecem.edomex.gob.mx/files/files/ArchivosPDF/Productos-Estadisticos/Indole-Demografica/BOLETIN-ESTADISTICAS-VITALES/Boletín%20de%20Estadísticas%20Vitales%202023.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2002). *Guía de conceptos, uso e interpretación de la Estadística sobre la Fuerza Laboral en México*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/est/702825000156.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). Censos y Censos de Población y vivienda 2020. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2025a). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, II trimestre de 2024. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2024/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2025b). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo 2024. INEGI. . <https://www.inegi.org.mx/programas/enoe/15ymas/#tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2026a). Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas por entidad federativa, serie de años censales de 1995 a 2020. https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Vivienda_Vivienda_02_ada7bd46-f22e-4a3f-83a4-2a66d45baf66&idrt=56&opc=t
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2026b). Calculadora de inflación acumulada. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/calculadorainflacion.aspx>

- Jasso-Carbajal, M. C., Carbajal, Y. y De Jesús, L. (2025). Salarios bajos y a la baja en la industria automotriz en México: Un análisis por entidad federativa y ramas de actividad, 2003–2018. *Revista Vértice Universitario*, 27(96), 46–58. <https://doi.org/10.36792/rvu.v27i96.482>
- Jasso-Carbajal, M. C., Carbajal, Y. y García-Jiménez, H. (2025). Optimización matemática y salario digno: Enfoque alternativo para el cálculo de costos de alimentación. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 13(27), 1–21. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2025.27.91019>
- Konigsburg, J. A. (2017). The economic and ethical implications of living wages. *Religions*, 8(4), 74. <https://doi.org/10.3390/rel8040074>
- Montero, D. y Hernández, J. (2023). Entorno institucional y mercado del agua embotellada en México en tiempos del COVID-19. *Agua y Territorio*, 23, 239–255. <https://doi.org/10.17561/at.23.6531>
- Meneu-Gaya, R., Pérez-Salamero, J. y Ventura-Marco, M. (1999). *Fundamentos de optimización matemática en economía. Programación no lineal*. Universitat de València, España. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2605.8402>
- Munguía, L. (2019). *Productividad, Salarios y trabajo digno en México*. Friedrich Ebert Stiftung México. <https://collections.fes.de/publikationen/ident/fes/15508>.
- Organización Internacional del Trabajo. (2022a). *Fijación de salarios adecuados: La cuestión de los salarios vitales*. OIT. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40travail/documents/briefingnote/wcms_861347.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2022b). *Panorama Laboral 2022. América Latina y el Caribe*. OIT. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/documents/publication/wcms_867497.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2023). *Informe mundial sobre salarios 2022–2023: el impacto de la inflación y de la COVID-19 en los salarios y el poder adquisitivo*. OIT. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/%40ed_protect/%40protrav/%40travail/documents/publication/wcms_878409.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. (2025). *Informe mundial sobre salarios 2024–2025 ¿Está disminuyendo la desigualdad salarial en el mundo?* OIT. <https://www.ilo.org/sites/default/files/2025-08/Spanish%20full%20report.pdf>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2023, 26 de abril). *Living wages in practice*. Policy Insights, OECD Pu-

- blishing. https://www.oecd.org/en/publications/living-wages-in-practice_699b3f9b-en.html
- Parra Gaviño, G., Pastor Román, I. y Gómez Ortiz, R. A. (2015). Competitividad de las Pymes de autopartes del Estado de México, basada en su vinculación con el sector académico y su articulación con el sector gubernamental. *Punto de Vista*, 6(10), 113-131. <https://doi.org/10.15765/pdv.v6i10.766>
- Pérez, A., y Palacios, B. (2022). *Tabla de composición de alimentos y productos alimenticios* (5ª. Ed.). Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
- Perloff, J. M. (2016). *Microeconomics: Theory and applications with calculus* (5th Edn.). Pearson, USA. http://lib.ysu.am/disciplines_bk/f474ef091a502b3e8528691e48e53488.pdf
- Roland Berger, & Lazard. (2022). *Global Automotive Supplier Study 2022*. Roland Berger & Lazard. <https://www.lazard.com/media/lkqbg0gg/global-automotive-supplier-study-2022.pdf>
- Sánchez, K. E. (2023). Factores determinantes del nivel salarial en la industria automotriz terminal en México. *Norteamérica, Revista Académica del CISAN-UNAM*, 18(1), 217-242. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2023.1.599>
- Sánchez-González, K. E. y García-Jiménez, H. (2024). Salario digno en la industria automotriz terminal en México: El caso de BMW en San Luis Potosí. *Problemas del Desarrollo, Revista Latinoamericana de Economía*, 55(218), 63-87. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2024.218.70143>
- Seubert, C., Hopfgartner, L., & Glaser, J. (2021). Living wages, decent work, and need satisfaction: An integrated perspective. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 30(6), 808-823. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2021.1966094>.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (2023, 30 de enero). *La canasta básica ¿qué es y para qué sirve?* <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/la-canasta-basica-que-es-y-para-que-sirve-189256#:~:text=Un%20gobierno%20de%20la%20gente%20y%20para,de%20apoyo%20en%20materia%20de%20protección%20civil>.
- Secretaría de Salud. (2015, 07 de mayo). *La Secretaría de Salud recomienda ingerir dos litros de agua al día [Comunicado]*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/prensa/la-secretaria-de-salud-recomienda-ingirir-dos-litros-de-agua-al-dia>
- Secretaría de Salud. (2023, 19 de mayo). *Guías alimentarias 2023 para la población mexicana*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/promosalud/documentos/guias-alimentarias-para-la-poblacion-mexicana?state=published>

- Stigler, G. J. (1945). The cost of subsistence. *Journal of Farm Economics*, 27(2), 303–314. <https://math.berkeley.edu/~mgu/MA170F2015/Diet.pdf>
- Taha, H. A. (2017). *Operations research: An introduction* (10th ed.). Pearson Education.
- Tapia, A. y Chiatchoua, C. (2020). Los salarios en México como factor de competencia desleal en la industria automotriz, 2003-2019. *Muuch' xíimbal Caminemos juntos*, 5(11), 85-104. <https://doi.org/10.26457/mxcj.v0i11.2735>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (s. f.). Gasto energético y requerimientos nutricionales diarios. <https://fisiologia.facmed.unam.mx/index.php/gasto-energetico-y-requerimientos-nutricionales-diarios/>
- Winston, W. L. (2004). *Investigación de operaciones: Aplicaciones y algoritmos* (4.^a ed.). Thomson.

La paradoja entre desarrollo y bienestar en los municipios mineros de Chihuahua, México

JOAQUÍN BRACAMONTES NEVÁREZ*
MARIO CAMBEROS CASTRO**
DIANA IRAIS CUAMEA PIÑA***

RESUMEN

El objetivo es analizar el desarrollo y bienestar de la población en los municipios mineros del estado de Chihuahua. Para ello, se aplica la técnica estadística de componentes principales obteniendo un índice de desarrollo que se compara con los índices de bienestar estimados por el CONEVAL (2021) y, posteriormente, un modelo de regresión múltiple para identificar los factores determinantes del desarrollo. Los hallazgos muestran que, aunque algunos municipios presentan altos niveles de desarrollo una amplia proporción de la población persiste con ingresos insuficientes para lograr un bienestar económico y, en los municipios con menor desarrollo, dicha proporción es aún mayor. Los resultados económicos muestran la relevancia del crecimiento económico (valor agregado municipal), pero también la insuficiencia de la inversión privada y la inversión en infraestructura pública para potenciar el desarrollo y bienestar de la población.

Palabras clave: Municipios mineros, desarrollo, bienestar.

Clasificación JEL: I30, R10, R11.

* Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), Hermosillo, Sonora, México.
Correo-e: joaco@ciad.mx. ORCID: 0000-0002-3219-9582.

** CIAD, Hermosillo, Sonora. Correo-e: mcamberos@ciad.mx. ORCID: 0000-0002-3271-2980.

*** CIAD, Hermosillo, Sonora. Correo-e: diana.cuamea@ciad.mx. ORCID: 0000-0003-2763-5658.

ABSTRACT

The paradox between development and welfare in the mining municipalities of Chihuahua, Mexico

The objective is to analyze the development and welfare of the population in the mining municipalities of the state of Chihuahua. To this end, the statistical technique of principal component analysis is applied, obtaining a development index that is compared with the welfare indices estimated by CONEVAL (2021). Then a multiple regression model is used to identify the determinants of development. The findings show that, although some municipalities exhibit high levels of development, a large proportion of the population continues to have insufficient income to achieve economic welfare, and in the least developed municipalities this proportion is even higher. The econometric results demonstrate the relevance of economic growth (municipal value added), but also the inadequacy of private investment and investment in public infrastructure to boost the development and welfare of the population.

Keywords: Mining municipalities, development, welfare.

JEL Classification: I30, R10, R11.

INTRODUCCIÓN

La minería de México ocupa un lugar estratégico en el contexto latinoamericano y mundial. En la última década, el país se consolidó como líder global en la producción de plata y alcanzó posiciones relevantes en la extracción de fluorita y celestita (Cámara Minera de México CAMIMEX, 2020). México contribuyó con un 2.2% a las exportaciones mineras a nivel internacional, ubicándose en el duodécimo lugar global y en la cuarta posición dentro de América Latina.

En cuanto a inversión extranjera, México se encuentra entre los tres principales destinos de la región, solo superado por Perú y Chile. En la generación de divisas, el sector minero se situó en séptimo lugar, detrás de sectores como la industria automotriz y la electrónica, el turismo, el petróleo, las remesas y la agricultura. Para 2020, la minería contribuyó con el 8.3% al PIB industrial y con el 2.3% al PIB nacional (Secretaría de Economía, 2021).

Por otra parte, hay 34 municipios con actividad minera en los seis estados que colindan con EEUU y de los 67 municipios que conforman Chihuahua, 11 tienen centros de explotación minera, más que Coahuila y Sonora que respectivamente cuentan con diez municipios mineros

(Cuen, 2022). El Estado de Chihuahua aporta cerca del 17% de la producción nacional de minerales metálicos, explotación que se concentra principalmente en plata, oro, zinc y plomo; mientras que, en el ámbito de los minerales industriales, destacan la grava, caolín, perlita, caliza, arena, cuarzo, mármol, arcilla, sal y yeso. Entre los yacimientos más relevantes se encuentran Bismark, La Perla, Naica, Plomosas, Parral, Piedras Verdes, Ocampo, San Francisco del Oro, Santa Eulalia, Santa Bárbara y El Sauzal (Sánchez, 2018).

A partir de la importancia productiva, suele asumirse que la minería fortalece la economía estatal y representa una alternativa de desarrollo; sin embargo, su limitada vinculación con los procesos productivos locales reduce el impacto real en las condiciones socioeconómicas. En este escenario, surge la pregunta central de este trabajo: ¿acaso los municipios mineros en Chihuahua se inscriben en una lógica neoextractivista lo que induce la mejora en el desarrollo y bienestar de la población que les habita?

La hipótesis es que la minería responde más a la lógica capitalista de la maximización de rentas a través de la extracción y exportación, lo cual restringe su capacidad de incidir positivamente en las condiciones de vida de la población local. En consecuencia, el objetivo general es analizar el desarrollo y bienestar de la población en los municipios mineros de Chihuahua. Para ello, se establecen dos objetivos específicos: i) calcular un Índice de Desarrollo Socioeconómico Municipal (IDSEM), y ii) Identificar los municipios con mayor o menor grado de desarrollo y bienestar, así como los factores determinantes del desarrollo en los municipios mineros.

El artículo se organiza en cuatro apartados adicionales. En el primero se abordan los elementos conceptuales y en el segundo se revisa la evidencia empírica; mientras que, en el tercero se describe la metodología y las fuentes de información empleadas. En el cuarto apartado se presentan y discuten los resultados sobre desarrollo socioeconómico y bienestar de la población, así como los factores determinantes del desarrollo socioeconómico municipal. Por último, se presentan las conclusiones.

1. EL MARCO CONCEPTUAL DEL ESTUDIO

La minería se cataloga como una de las actividades que comprende el extractivismo, un concepto que alude al uso intensivo de recursos

naturales y de insumos productivos para generar bienes no renovables orientados mayoritariamente al mercado externo en un contexto de globalización (Göbel, 2015). En la categoría de extractivismo clásico se agrupan actividades como la minería, la explotación petrolera y las prácticas agrícolas extensivas. En cada uno de estos casos, el rasgo principal es la explotación intensiva de recursos naturales con fines de comercialización internacional, lo que deja escasos procesos de transformación o encadenamientos productivos en las economías locales.

Este concepto es central para analizar los procesos de desarrollo en zonas con enclaves productivos, particularmente en las regiones mineras latinoamericanas, donde las economías locales suelen estructurarse alrededor de la extracción de recursos. Gudynas (2015) menciona que se considera una actividad extractivista cuando se cumple con tres características: i) se lleva a cabo bajo un volumen o intensidad de explotación elevado, ii) se centra en recursos que se exportan sin procesamiento o con una transformación mínima, y iii) al menos la mitad de la producción tiene como destino los mercados externos.

Por su naturaleza, este tipo de actividades provoca impactos ambientales significativos, debido al elevado consumo de agua y a la ocupación extensiva del territorio, lo que genera alteraciones tanto en la superficie como en el subsuelo. En las zonas concesionadas, el territorio sufre transformaciones profundas debido a la instalación de procesos industriales de carácter extractivo, lo que genera impactos ambientales desde las primeras fases de explotación hasta el agotamiento del yacimiento. Entre los efectos más frecuentes se encuentran la contaminación del agua, del aire y del suelo (Gudynas, 2015).

El desarrollo tecnológico ha incrementado la productividad de la minería en comparación con métodos tradicionales como la explotación subterránea mediante socavones y túneles, pero al mismo tiempo ha intensificado sus efectos negativos (Gaona, 2019). La minería a cielo abierto constituye un caso paradigmático de deterioro ambiental y despojo territorial: para obtener pequeñas cantidades de mineral es necesario remover grandes volúmenes de tierra y emplear masivamente agua junto con compuestos químicos de alta toxicidad, como cianuro, mercurio o ácido sulfúrico, que permiten separar el mineral contenido en la roca (Grigera y Álvarez, 2013).

Estos procesos se conocen como megaminería, caracterizada por la remoción de más de un millón de toneladas de material al año y la

afectación de más de mil hectáreas de superficie (Gudynas, 2015). Si bien estas actividades generan altas rentas para las compañías, su aporte al bienestar de las comunidades locales es limitado, pues se orientan casi exclusivamente a la exportación y no atienden a las necesidades internas de la población. En muchos casos, además, están controladas por corporaciones extranjeras que imponen escalas de producción superiores a las que existían previamente en los territorios. Ello provoca el desplazamiento de actividades económicas preexistentes y, en muchos casos, también de los propios habitantes, sin que se atiendan los problemas y necesidades de las comunidades. Estas dinámicas suelen entrar en tensión con las actividades económicas tradicionales de las regiones, como la agricultura y la ganadería (Giarracca y Teubal, 2010).

Como resultado, el extractivismo no logra articular cadenas productivas diversificadas ni absorber de manera significativa la fuerza laboral local; mucho menos impulsa procesos de innovación científica y tecnológica (Acosta, 2013; Burchardt y Dietz, 2014; Svampa, 2015). Además, la oferta de empleo directo en las comunidades mineras tiende a ser reducida, ya que las operaciones dependen principalmente de maquinaria y capital físico. A ello se suma que los puestos especializados suelen cubrirse con trabajadores provenientes de fuera del territorio (Guevara, 2016).

A comienzos del siglo XXI se introduce el término neoextractivismo, una reformulación del extractivismo clásico, donde el Estado asume un papel más protagónico en la regulación y redistribución de las rentas provenientes de la explotación minera. Esta participación se refleja en políticas fiscales orientadas a incrementar la recaudación, en esquemas tributarios más estrictos hacia las empresas extractivas y en mayores controles sobre la autorización de concesiones y permisos. El propósito de este mayor control es redistribuir los recursos obtenidos hacia las regiones mineras, con el fin de mejorar sus niveles socioeconómicos a partir de la actividad extractiva y aprovechar los recursos naturales para promover el desarrollo local (Göbel, 2015; North y Grinspun, 2016; Lander, 2014).

Dicho cambio se materializó mediante políticas sociales y económicas impulsadas por diversos gobiernos latinoamericanos, inspiradas en los esquemas de desarrollo propios de las economías industrializadas (Veltmeyer y Záyo, 2020). En este escenario, la llamada oleada progresista durante la primera década del siglo XXI impulsó en

América Latina el neoextractivismo como opción frente al agotamiento del esquema extractivo tradicional, que había mostrado limitaciones como motor del desarrollo (Azamar y Ponce, 2015). De esta manera, el neoextractivismo se configuró como una propuesta vinculada al contexto neoliberal, emergente tras el debilitamiento del Consenso de Washington (Martínez y Reyes, 2012).

En este sentido, el auge de las materias primas, promovido en gran medida por China y otras economías emergentes, acrecentó la demanda de minerales como plata y oro, lo que elevó sus precios y generó beneficios fiscales para varios gobiernos de América Latina. Este proceso resultó especialmente favorable para países que, durante décadas, habían experimentado un rezago en su desarrollo (Svampa, 2015). No obstante, la intensificación de la explotación minera derivó en severos impactos socioambientales, entre ellos el deterioro de los suelos, la contaminación de las fuentes de agua, la deforestación, la pérdida de soberanía alimentaria y el agravamiento del cambio climático.

En este contexto, el neoextractivismo se distingue del modelo clásico más por el discurso que proclama enfocado en llevar desarrollo y beneficios a las comunidades que por una transformación real de sus prácticas. Adicionalmente, Gómez *et al.* (2015) subrayan la necesidad de redistribuir los ingresos fiscales provenientes de la actividad minera atendiendo a dos aspectos centrales: el financiamiento de los gobiernos subnacionales y la protección del medio ambiente. De lo contrario, surgen conflictos en dos niveles: primero, en las propias localidades, donde la población enfrenta directamente los impactos negativos como la contaminación del agua y, en segundo lugar, con organizaciones medioambientales que denuncian a las empresas mineras por los problemas derivados de sus procesos industriales (Garibay y Balzaretto, 2009; Rodríguez *et al.*, 2020).

El neoextractivismo se configura como un enfoque de desarrollo aplicado en países con abundancia de recursos naturales, que promueve una intervención estatal más activa en la captación y redistribución de las rentas mineras. A diferencia del extractivismo clásico, este enfoque busca situar a la población de las regiones mineras en el centro de las acciones del Estado, con el propósito de elevar sus niveles de desarrollo y reducir la pobreza que históricamente las ha caracterizado.

2. LA EVIDENCIA EMPÍRICA EN EL TEMA

A nivel internacional, las investigaciones reflejan efectos dispares respecto a la conexión entre la actividad minera, el desarrollo y el bienestar social de las comunidades. En Australia, Chapman *et al.* (2015) evidencian una gran variabilidad en los efectos socioeconómicos según el tipo de mineral producido: mientras la extracción de hierro se asocia a menores ingresos, la producción de bauxita se vincula con mejores resultados. El estudio destaca que las características locales como la diversidad económica y la demografía condicionan los impactos de la minería. En Bolivia, Rodríguez *et al.* (2020) encuentran que la minería puede contribuir al desarrollo únicamente en municipios altamente dependientes de esta actividad, como Potosí y Oruro, siempre que se combinen regalías con una sólida capacidad institucional. De lo contrario, los beneficios no se traducen en mejoras significativas en las condiciones de vida.

En Perú, Arizaca *et al.* (2020) muestran que el canon minero y las regalías tienden a profundizar desigualdades territoriales entre distritos mineros y no mineros. Sin embargo, también encuentran que, cuando se administran adecuadamente, las transferencias fiscales contribuyen a reducir la pobreza y mejorar el IDH, aunque gran parte de los recursos se destina a infraestructura carretera, complejos deportivos y edificios institucionales, que son más propensos a la corrupción y la desviación de recursos. En Argentina, Moscheni (2019) concluye que la minería en San Juan aporta de manera limitada al crecimiento económico solo un 4% del Producto Bruto Geográfico entre 2005 y 2015 y no logra dinamizar el empleo ni la estructura productiva local. Además, evidencia un fuerte conflicto entre el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental.

La Rotta y Torres (2017) para el caso colombiano documentan que en Bogotá (Ciudad Bolívar) existen impactos ambientales severos y problemas de salud asociados a la minería, sin beneficios claros en términos de empleo. Por su parte, Robledo *et al.* (2017) muestran que en Boyacá la percepción de calidad de vida es más alta en municipios alejados de la actividad minera, mientras que los cercanos reportan mayores problemas de salud y atribuyen la degradación ambiental a la minería y al petróleo.

La evidencia mexicana coincide con los hallazgos internacionales en cuanto a que la minería genera beneficios económicos limitados y acompañados de costos sociales y ambientales significativos. Olivera (2020) muestra que en los municipios productores de oro y plata los indicadores

de rezago social son elevados: más del 60% de los municipios mineros de oro y más del 80% de los de plata presentan niveles de pobreza superiores al promedio nacional, llegando en este último caso a un 47% de pobreza extrema. Estos resultados contrastan con los municipios productores de hidrocarburos, donde la incidencia de pobreza es menor (28%).

Bastidas *et al.* (2019) analizaron las actividades mineras en comunidades de la sierra de Puebla a partir de la percepción de los habitantes, complementada con información socioeconómica de la población local. El análisis, realizado con corte transversal, muestra que la comunidad se siente en situación de vulnerabilidad frente a las empresas y las autoridades debido a los megaproyectos de minería a cielo abierto. Los resultados muestran que la mayoría de los habitantes tiene una opinión negativa respecto a la minería, principalmente por la contaminación del suelo, el agua y el aire: 87.9% de los encuestados manifestó estar en desacuerdo con estas actividades, frente a 10.6% que las aprobó y 1.4% que declaró desconocer la situación en su comunidad. La única excepción fue la comunidad de La Cañada, donde la percepción positiva se explica por la tradición minera del lugar ya que de las personas entrevistadas obtuvieron beneficios directos de esta actividad, como la construcción de sus viviendas.

Por su parte, Cuen *et al.* (2023) analizaron los niveles de desarrollo y bienestar de la población en los municipios que concentran los principales centros mineros de Sonora, México. Para ello, calcularon un Índice de Desarrollo Socioeconómico Municipal (IDSEM) mediante la técnica estadística de componentes principales y, posteriormente, compararon los resultados con los índices de bienestar elaborados por el entonces Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2021). Se identificaron diez municipios con actividad minera en Sonora: cuatro con un nivel de desarrollo socioeconómico muy alto, uno clasificado en el estrato alto, dos en el bajo y tres en el muy bajo; sin embargo, en la mayor parte de los municipios más del 40% de la población tenía un ingreso que no les permitía alcanzar su bienestar económico.

En suma, la evidencia empírica revela que la minería genera ingresos fiscales y oportunidades de inversión, pero sus beneficios en términos de desarrollo humano y bienestar son limitados y, en muchos casos, acompañados de fuertes costos sociales y ambientales. Además, los impactos positivos se explican por factores específicos de cada territorio como la capacidad institucional y el tipo de mineral extraído, por lo que no existe una relación lineal ni automática entre minería y desarrollo.

3. METODOLOGÍA Y DATOS

El punto de partida del análisis consistió en identificar los municipios de Chihuahua donde existe actividad minera¹, diferenciándolos según su carácter urbano o rural, conforme a la clasificación establecida por el Sistema Urbano Nacional (CONAPO, 2018). Para examinar las condiciones de desarrollo de cada municipio se elaboró un Índice de Desarrollo Socioeconómico Municipal (IDSEM), calculado con base en la técnica estadística de componentes principales, la cual permite transformar un conjunto amplio de indicadores a una medida resumen que ofrece una interpretación más sencilla del fenómeno en estudio. La información utilizada proviene del Censo Económico 2018 y del Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

CUADRO1
INDICADORES SOCIOECONÓMICOS CONSIDERADOS

Dimensión	Componentes	Indicadores (%)
Social	Educación	Grado promedio de escolaridad
		Población de 18 años y más con preparatoria terminada
	Servicios (viviendas)	acceso a agua
		acceso a drenaje
		acceso a electricidad
		piso diferente a tierra
		Conexión a internet
Económica	Económico	afiliación del IMSS
		remuneraciones municipales
		Unidades Económicas
		Producción Bruta Total

Fuente: elaboración propia con base en los Censos Económicos 2019 y el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

No obstante, antes de aplicar el método de componentes principales para estimar el índice de desarrollo, a fin de eliminar los efectos de escala entre las variables o efectos de varianzas distantes, éstas se estandarizan mediante el promedio aritmético y la desviación estándar en cada uno de los municipios de la siguiente forma:

¹ Los municipios incluidos en el estudio se caracterizan por albergar los principales centros mineros publicados en el Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2020 (Secretaría de Economía, 2021). Hay 76 municipios en 22 estados que producen minerales metálicos y no metálicos, este trabajo analiza solo los 11 municipios mineros de Chihuahua.

$$Z_{ii} = I_{ii} - I_i / ds_{ii}$$

Donde:

Z_{ij} = indicador estandarizado j ($j = 1, \dots, 11$) del municipio i ($i = 1, \dots, 76$),

I_{ij} = indicador socioeconómico j , de la unidad de análisis i ,

I_j = promedio aritmético de los valores del indicador j , y

ds_j = desviación estándar insesgada del indicador socioeconómico j .

Las nuevas variables tienen la característica de un promedio aritmético o media igual a cero, mientras que la varianza y la desviación estándar son iguales a uno. En la estimación del IDSEM se utilizó el paquete SPSS versión 26 que proporciona componentes principales estandarizados, con media cero y desviación estándar uno. De tal manera, los IDSEM corresponden a la primera componente estandarizada de cada municipio, que es una combinación lineal de las 11 variables estandarizadas, esto es:

$$Y_{i1} = IDSEM_i = \sum_{j=1}^{11} c_j Z_{ij} = c_1 Z_{i1} + c_2 Z_{i2} + \dots + c_{11} Z_{i11}$$

Donde:

Y_{i1} = valor del municipio i en la primera componente principal estandarizada.

$IDSEM_i$ = valor del Índice de Desarrollo Socioeconómico en el municipio i ,

c_j = ponderador del indicador j para determinar la primera componente principal estandarizada, y

Z_{ij} = indicador estandarizado j del municipio de i .

De una base de datos construida con un total de 30 indicadores solo 11 resultaron significativos para representar las dimensiones de educación, servicios en la vivienda, cobertura social y desempeño económico de los municipios (cuadro 1). La consistencia estadística del modelo se verificó mediante las pruebas de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y esfericidad de Bartlett, cuyos resultados confirmaron la pertinencia del uso del análisis factorial (Díaz de Rada, 2002).

En el cuadro 2, el índice KMO obtuvo un valor de 0.870 próximo a la unidad, lo que sugiere una elevada correlación entre las variables y sustenta la idoneidad de la técnica aplicada. En cuanto a la prueba de Bartlett, el estadístico Chi-cuadrada ascendió a 992.358 con 55 grados

de libertad y una significancia de 0.00, lo que permite rechazar la hipótesis nula de matriz identidad, confirmando la existencia de correlaciones robustas entre las once variables. En este sentido, no fue necesario recurrir a los métodos de rotación para la validación estadística del modelo.

CUADRO 2
RESULTADOS DEL COEFICIENTE KMO Y PRUEBA DE ESFERICIDAD DE BARTLETT

Medidas	Valor
Índice KMO	0.870
Chi-cuadrada (Bartlett)	992.358
Grados de Libertad	55.00
Significancia	0.00

Fuente: elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019 y el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

El cuadro 3 muestra que solo dos componentes presentan autovalores mayores a uno, por lo que se consideraron los más representativos del conjunto de datos. Estos componentes permiten explicar el 79.2% de la varianza. El procedimiento seguido se basa en conservar únicamente los factores con peso estadístico significativo y omitir los de baja magnitud. En consecuencia, las variables seleccionadas funcionan como referentes del nivel de desarrollo de la población.

CUADRO 3
RESULTADOS DE LA VARIANZA TOTAL EXPLICADA PARA EL IDSEM

Componentes	Autovalores Iniciales			Suma de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de Varianza	Acumulada %	Total	% de Varianza	Acumulada%
1	7.324	66.583	66.583	7.324	66.583	1.388
2	1.388	12.622	79.205	12.622	66.583	79.205
3	0.767	6.972	86.177			
4	0.505	4.595	90.771			
5	0.258	2.343	93.115			
6	0.244	2.216	95.33			
7	0.21	1.91	97.241			
8	0.137	1.245	98.485			
9	0.095	0.866	99.351			
10	0.047	0.431	99.782			
11	0.024	0.218	100			

Fuente. elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019 y el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

En el cuadro 4 se detallan las cargas factoriales, que expresan la importancia relativa de cada variable dentro del componente principal y facilitan la interpretación conceptual. En este sentido, los indicadores con cargas factoriales superiores a 0.50 se consideran buenos, aquellos por encima de 0.60 son muy buenos y los mayores a 0.80 se catalogan como excelentes (Díaz de Rada, 2002:133). Con base en los resultados, el primer componente se identificó como el IDSEM, dado que agrupa la mayor proporción de la varianza compartida entre los indicadores seleccionados para medir el desarrollo socioeconómico.

CUADRO 4
CONTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES AL FACTOR ASOCIADO CON EL DESARROLLO
SOCIOECONÓMICO EN LOS MUNICIPIOS IDSEM

		Componentes	
		1	2
Educación	Escolaridad promedio	0.917	-0.108
	Población de 18 años+ s con educación media terminada	0.881	-0.069
Servicios (viviendas)	acceso a agua	0.823	-0.216
	acceso a drenaje	0.848	-0.287
	acceso a electricidad	0.807	-0.267
	piso diferente a tierra	0.882	-0.284
	internet	0.925	-0.096
	servicios del IMSS	0.733	-0.144
	remuneraciones del municipio	0.724	0.534
Económico	Unidades Económicas	0.651	0.679
	Producción Bruta Total	0.736	0.561

Fuente: elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019 y el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI.

El cuadro 5 muestra que el IDSEM en los municipios con actividad minera presenta tanto valores positivos como negativos. Los valores positivos más altos corresponden a un desarrollo socioeconómico muy elevado, mientras que los valores negativos se asocian con niveles muy bajos de desarrollo. Los resultados obtenidos para el 2020 muestran que IDSEM presentó valores que van de 2.7040 a -1.6772.

CUADRO 5
CLASIFICACIÓN DE ESTRATOS DEL IDSEM, 2020

Grado	Estrato
Muy Alto	[2.7040, 0.6655]
Alto	[0.6655, 0.5123]
Medio	[0.5123, -0.4515]
Bajo	[-0.4515, -0.6272]
Muy bajo	[-0.6272, -1.6772]

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del Índice de Desarrollo Socioeconómico Municipal (IDSEM).

Es importante advertir que las variables consideradas permiten medir las características de los municipios como un promedio; sin embargo, existen diferencias entre las poblaciones de los asentamientos rurales y urbanos al interior de cada municipio, así como entre los distintos grupos sociales. Además, el modelo considera relaciones lineales entre las variables, aunque estas podrían presentar comportamientos más complejos; no obstante, la correlación observada entre los indicadores seleccionados permite asumir razonablemente dicha asociación. Una limitación adicional del estudio radica en que el IDSEM fue construido exclusivamente para los once municipios mineros de Chihuahua considerados en el análisis, por lo que los resultados permiten comparaciones dentro de este grupo y no son extrapolables al conjunto de municipios de la entidad. Asimismo, debido al carácter transversal de la información utilizada para 2020, los hallazgos permiten identificar asociaciones entre desarrollo socioeconómico, bienestar y estructura económica, pero no establecer relaciones causales ni analizar trayectorias evolutivas en el tiempo. Por otra parte, se toman los índices de bienestar estimados por el CONEVAL (2021), que mide el bienestar económico utilizando dos tipos de canastas: la alimentaria y la no alimentaria, diferenciadas de acuerdo con el ámbito urbano o rural. A partir de ello se establecen dos umbrales: i) la línea de bienestar económico, que integra el costo de ambas canastas y permite identificar a la población cuyos ingresos no alcanzan para cubrir sus necesidades esenciales, y ii) la línea de bienestar mínimo, que corresponde únicamente al costo de la canasta alimentaria y señala a quienes, aun destinando todos sus recursos a la alimentación, no logran garantizar una dieta suficiente.

Para integrar la dimensión territorial en el análisis se elaboró un mapa temático en el que se representan los municipios con actividad

minera y su relación con la infraestructura carretera y las principales áreas urbanas del estado. El propósito de estas representaciones cartográficas fue identificar las condiciones básicas de accesibilidad y ubicación relativa en el territorio, así como el grado de conexión de cada municipio minero con corredores regionales y centros urbanos.

Además, se construyó una regionalización funcional agrupando los municipios del estado en tres zonas: Sierra, Centro y Frontera, tal delimitación se basa en criterios geográficos, orográficos y de accesibilidad utilizados por el INEGI. El objetivo de la regionalización fue contar con un marco territorial homogéneo que permitiera analizar los municipios mineros dentro de sus respectivos contextos regionales (cuadro 6). Asimismo, se aplicó un análisis descriptivo de vecindad territorial mediante la identificación de colindancias, proximidad a localidades urbanas y continuidad espacial con municipios rurales o urbanos.

CUADRO 6
COMPONENTES DEL DESARROLLO TERRITORIAL EN MUNICIPIOS MINEROS

Ubicación Geográfica	Municipios	Vecindad	Tipo	Accesibilidad	(IDSEM)
Región Sierra	Chínipas, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Madera	Aislamiento, marginación	Rural	Muy limitada	Muy Bajo / Bajo
Región Centro	Ocampo, Camargo, Santa Bárbara, Jiménez, Chihuahua, Satevó	Cercanía urbana, corredores	Urbano-Rural	Medios de comunicación y oportunidades	Medio / Alto
Región Norte	Juárez	Proximidad metropolitana y frontera	Urbano	Mercados, servicios e infraestructura productiva	Alto / Muy Alto

Fuente: elaboración propia con base en el Marco Geoestadístico del INEGI (2020). Nota: La red de carreteras provenientes del Inventario Nacional de Infraestructura del mismo Instituto y la ubicación de localidades urbanas a partir del Censo de Población y Vivienda 2020. Los municipios mineros se tomaron del Anuario Estadístico de la Minería Mexicana 2020 (Secretaría de Economía, 2021).

De igual manera, una vez construido el índice de desarrollo socioeconómico municipal, se estimó un modelo de regresión lineal múltiple con el propósito de identificar los factores que inciden en el desarrollo socioeconómico municipal. El modelo incorporó como variables explicativas el valor agregado censal bruto como *proxy* del crecimiento económico, la inversión en infraestructura pública y la formación bruta de capital fijo como *proxy* de la inversión privada. Las variables

independientes fueron obtenidas de los Censos Económicos del INEGI, (2019), quedando el modelo expresado de la siguiente manera:

$$IDSEM_i = \beta_0 + \beta_1 \log(VACB_i) + \beta_2 \log(InvPub_i) + \beta_3 \log(FBK_i) + \beta_4 \log(CH) + \varepsilon_i :$$

Dónde:

IDSEM = Índice de Desarrollo Socioeconómico Municipal;

VACB = Valor Agregado Censal Bruto;

InvPub = Inversión en infraestructura pública;

FBK = Formación Bruta de Capital Fijo.

CH = Capital Humano.

ε_i = término de error aleatorio

Debido a la presencia de asimetrías y diferencias de escala entre las variables económicas municipales, las variables explicativas fueron transformadas a logaritmos naturales. Esta especificación permite reducir problemas de heterogeneidad y facilita la interpretación de las relaciones económicas entre las variables. Asimismo, se estimó un segundo modelo con el propósito de identificar la influencia de la estructura productiva y de las condiciones territoriales sobre el desarrollo socioeconómico municipal. Para ello, como variables explicativas se incorpora la especialización económica por rama de actividad en los municipios mineros, así como una variable dicotómica para distinguir a los municipios localizados en la Sierra Tarahumara, región caracterizada por aislamiento territorial, dispersión poblacional y limitada conectividad regional. El modelo quedó expresado de la siguiente forma:

$$IDSEM_i = \beta_0 + \beta_1 Minería_i + \beta_2 Manufactura_i + \beta_3 TransporteCom_i + \beta_4 Servicios_i + \beta_5 Sierra_i + \beta_6 extractiva_i + \varepsilon_i$$

Dónde:

Minería = índice de especialización económica en minería;

Manufactura = índice de especialización económica en manufacturas;

TransporteCom = índice de especialización económica en transporte y comunicaciones;

Servicios = índice de especialización económica en actividades terciarias;

Sierra = variable dicotómica que toma el valor de 1 para los municipios ubicados en la Sierra Tarahumara y 0 en caso contrario.

extractiva = variable dicotómica que toma el valor de 1 para los municipios con actividad extractiva y 0 en caso contrario.

ε_i = término de error aleatorio.

4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE CHIHUAHUA: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Estado de Chihuahua es una de las 32 entidades federativas en la República Mexicana. Su capital comparte el nombre de la entidad y el núcleo urbano más habitado es Ciudad Juárez, ubicada en la frontera con Estados Unidos, lo que la posiciona como una de las principales puertas de salida de mercancías del país (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2022). Situado en el noroeste-centro del territorio nacional, Chihuahua colinda al norte con los estados de Texas y Nuevo México (EE. UU.); hacia el este con Coahuila y Durango; al sur con Durango y Sinaloa, y al oeste con Sonora y nuevamente con Sinaloa. Entre los seis estados mexicanos fronterizos con Estados Unidos, Chihuahua destaca por tener la franja limítrofe más extensa, con 760 kilómetros de un total nacional de 3,125 km. Con una extensión territorial de 247,455 km², Chihuahua es la entidad más grande de México y mantiene una densidad poblacional promedio de 13.8 habitantes por kilómetro cuadrado.

4.1. *La estructura económica municipal*

La producción y la riqueza se generan por la capacidad de trabajo y la inversión municipal, la capacidad de trabajo usualmente se mide por la Población Económicamente Activa (PEA) que muestra la cantidad de personas que generan riqueza. El cuadro 7 (columnas 1-3) muestra que el 74.4% de la PEA ocupada en Chihuahua habitaba en los municipios que se caracterizan por tener actividad minera, el 71.3% se concentra en los municipios de Juárez (42.8%), Chihuahua (27.3%) y Camargo (1.17%). De acuerdo con el Sistema Urbano Nacional (CONAPO, 2018), en estos municipios se localizan las dos zonas metropolitanas de la entidad y uno de los tres principales centros urbanos. El 3.10% de la población ocupada se distribuye entre los ocho municipios restantes: Jiménez, Guadalupe y Calvo, Madera, Santa Bárbara, Ocampo, Guazapares, Chínipas y Satevó.

CUADRO 7
CHIHUAHUA Y MUNICIPIOS MINEROS. PEA OCUPADA SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD, 2020

Entidad y Municipio	PEA Total	%	Sector Primario ^a		Sector Secundario ^b		Sector Terciario ^c	
Estado de Chihuahua	1,599,005	100.00	107,397	6.72	575,153	35.97	916,455	57.31
08011 Camargo	18,680	1.17	4,250	22.75	5,165	27.65	9,265	49.60
08019 Chihuahua	436,585	27.30	5,929	1.36	128,407	29.41	302,249	69.23
08020 Chínipas	1,639	0.10	729	44.48	367	22.39	543	33.13
08029 Guadalupe y Calvo	13,092	0.82	8,373	63.96	1,561	11.92	3,158	24.12
08030 Guazapares	1,941	0.12	460	23.70	522	26.89	959	49.41
08036 Jiménez	15,172	0.95	4,226	27.85	2,764	18.22	8,182	53.93
08037 Juárez	684,615	42.82	2,557	0.37	320,673	46.84	361,385	52.79
08040 Madera	9,585	0.60	2,155	22.48	2,885	30.10	4,545	47.42
08051 Ocampo	2,405	0.15	222	9.23	1,216	50.56	967	40.21
08060 Santa Bárbara	4,467	0.28	214	4.79	1,978	44.28	2,275	50.93
08061 Satevó	1,332	0.08	628	47.15	324	24.32	380	28.53

Nota: a Incluye agricultura, ganadería, caza y pesca; b incluye minería, electricidad, gas y agua, manufactura y construcción; y c incluye comercio, transporte y comunicación, servicios financieros, inmobiliarios, entre otros.
Fuente: elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Por otra parte, y en relación con la estructura ocupacional sectorial, los municipios de Guadalupe y Calvo (63.9%), Satevó (47.1%) y Chínipas (44.5%) pueden catalogarse como predominantemente agrícolas porque tienen los mayores porcentajes la PEA que se ocupa en dicho sector; mientras que, en el sector secundario destacan los municipios Ocampo (50.5%), Juárez (46.8%) y Santa Bárbara (44.2%) con un porcentaje de PEA ocupada mayor al observado en el Estado de Chihuahua (35.9%). De igual manera, se aprecia que ocho de los once municipios tienen altos porcentajes de PEA ocupada en el sector terciario: Chihuahua, Jiménez, Juárez, Santa Bárbara, Camargo, Guazapares, Madera y Ocampo.

4.2. La especialización económica

El índice o coeficiente de especialización, permite identificar en que ramas de la actividad económica están especializados los municipios. Si el coeficiente obtenido para una rama de actividad es mayor a uno podemos decir que existe especialización económica y viceversa, la expresión algebraica² para estimar el índice de especialización económica es la siguiente:

$$E_{ij} = \frac{PO_{ij}/PO_j}{PO_i/PO}$$

Donde:

PO_{ij} = Población Ocupada en la rama i del Municipio j ,

PO_j = Población Ocupada total en el Municipio j ,

PO_i = Población Ocupada total en la rama i , y

PO = Población Ocupada total en los municipios.

CUADRO 8
CHIHUAHUA Y MUNICIPIOS MINEROS. NIVEL DE ESPECIALIZACIÓN POR RAMA DE ACTIVIDAD, 2020

Municipio	Agricultura, ganadería, caza y pesca	Minería	Electricidad, gas y agua	Manufactura	Construcción	Comercio, restaurantes y hoteles	Transporte y comunicación	Servicios
Camargo	3.39	3.31	2.51	0.56	1.21	0.92	0.73	0.73
Chihuahua	0.20	0.60	0.82	0.79	0.96	1.05	1.14	1.33
Chínipas	6.62	13.25	1.51	0.07	1.30	0.38	0.24	0.68
Guadalupe y Calvo	9.52	1.41	0.00	0.20	0.81	0.35	0.15	0.50
Guazapares	3.53	13.05	0.70	0.22	1.42	0.67	0.80	0.92
Jiménez	4.15	0.61	1.99	0.36	1.04	1.05	0.69	0.88
Juárez	0.06	0.12	0.72	1.44	0.89	0.98	1.12	0.87
Madera	3.35	6.53	1.11	0.70	0.68	1.00	0.71	0.66
Ocampo	1.37	40.49	0.75	0.30	1.10	0.77	0.62	0.59
Santa Bárbara	0.71	37.54	1.46	0.22	0.80	0.95	0.46	0.86
Satevó	7.02	6.84	0.34	0.31	1.48	0.43	0.47	0.43

Nota: el nivel de especialización se estima con base en la PEA ocupada y se excluye la que no especifica rama de actividad.
Fuente: elaboración propia con base en Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

² Al respecto véase Pedrero (1997:159) y Aguilar (1996, capítulo 2 y cuadro A-2.6 en anexos).

Al respecto, el cuadro 8 muestra los municipios que tenían un nivel de especialización en la rama Agricultura, ganadería, caza y pesca, específicamente son ocho municipios: Camargo, Chínipas, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Jiménez, Madera, Ocampo y Satevó; mientras que, en la minería también destacan ocho municipios por su nivel de especialización: Camargo, Chínipas, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Madera, Ocampo, Santa Bárbara y Satevó. Los municipios de Camargo, Chínipas, Jiménez, Madera y Santa Bárbara tienen especialización en la rama Electricidad, gas y agua y sólo el municipio de Juárez en Manufacturas; mientras que, en Construcción son seis los municipios con especialización: Camargo, Chínipas, Guazapares, Jiménez, Ocampo y Satevó. Finalmente, el municipio de Chihuahua denota una marcada especialización en las ramas del sector terciario y, en menor medida, le siguen los municipios de Jiménez, Juárez y Madera.

4.3. La Población en los municipios mineros

En el cuadro 9, particularmente en las columnas segunda y tercera, se registran los valores asociados a los municipios donde tiene lugar la actividad minera y en los que habitaban 2,653,681 personas en el año 2020, lo que implicaba el 68.2% de la población total en el Estado de Chihuahua. En términos jerárquicos la población total de los municipios que tienen actividad minera se distribuye como sigue: en Juárez vivían 1,512,450 (56.99%) personas y en Chihuahua 937,674 (35.33%), les seguían Guadalupe y Calvo 50,514 (1.90%), Camargo 49,499 (1.87%) y Jiménez 40,859 (1.54%). En los otros seis municipios residían apenas 62,685 (2.37%) personas distribuidas de la manera siguiente: Madera (0.95%), Santa Bárbara (0.44%), Guazapares (0.31%), Ocampo (0.31%), Chínipas (0.23%) y Satevó (0.13%).

Según la tipología establecida por el Sistema Urbano Nacional (CONAPO, 2018), las áreas metropolitanas clasificadas como Tipo 1 se caracterizan por su gran tamaño poblacional y por la intensa integración funcional entre sus localidades, derivada de la concentración de actividades económicas, infraestructura y servicios. En el caso de las conurbaciones, identificadas como Tipo 2, se trata de espacios donde dos o más localidades presentan continuidad física y funcional, formando un único núcleo urbano articulado. Los centros urbanos, clasificados como Tipo 3, corresponden a localidades individuales que, aunque no estén conectadas físicamente con otras, concentran funciones económicas, sociales y administrativas relevantes dentro de su entorno regional.

CUADRO 9
CHIHUAHUA. MUNICIPIOS MINEROS, PRODUCCIÓN PRINCIPAL, POBLACIÓN, ÍNDICE DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO E ÍNDICES DE BIENESTAR 2020

Municipios	Producción Principal	Población	%	Ciudad/Tipo de Ciudad*	IDSEM	Grado de Desarrollo	LBE Personas	%	LBM Personas	%
*Producción de Minerales Metálicos										
08011 Camargo	Fierro	49,499	1.87	Sta. Rosalía Camargo (3)	0.6655	Alto	19,656	39.71	4,514	9.12
08020 Chinipas	Oro y Plata	6,222	0.23	Rural	-1.4102	Muy Bajo	3,341	53.7	1,483	23.8
08029 Guadalupe y Calvo	Oro, Plata y Zinc	50,514	1.90	Rural	-1.6772	Muy Bajo	39,022	77.3	23,964	47.4
08030 Guazapares	Oro y Plata	8,196	0.31	Rural	-1.2468	Muy Bajo	5,591	68.2	3,093	37.7
08040 Madera	Oro y Plata	25,144	0.95	Madera (3)	-0.6272	Bajo	13,535	53.8	5,074	20.2
08051 Ocampo	Oro y Plata	8,127	0.31	Rural	-1.0464	Muy Bajo	3,523	43.4	1,230	15.1
08060 Santa Bárbara	Plata, Cobre, Plomo y Zinc	11,582	0.44	Rural	0.5132	Alto	4,973	42.9	1,361	11.8
08061 Satevó	Plata y Plomo	3,414	0.13	Rural	-1.2884	Muy Bajo	1,244	36.4	380	11.1
*Producción de Minerales No Metálicos										
08019 Chihuahua	Caolín y Dolomita	937,674	35.33	Chihuahua (1)	2.4505	Muy Alto	237,607	25.34	53,635	5.72
08036 Jiménez	Caolín	40,859	1.54	J.M. Jiménez (3)	0.6197	Alto	20,630	50.49	6,983	17.09
08037 Juárez	Dolomita	1,512,450	56.99	Juárez (1)	2.7040	Muy Alto	570,799	37.74	134,154	8.87
Población Total Municipios Mineros		2,653,681	100.0							

Nota: a De acuerdo con la clasificación del Sistema Urbano Nacional (Conapo, 2018), se distinguen tres tipos de asentamientos urbanos: zonas metropolitanas (tipo 1), conurbaciones (tipo 2) y centros urbanos (tipo 3).
Fuente: elaboración propia con base en Censo Económico 2019 y Censo de Población y Vivienda 2020 aplicando el Método de Componentes Principales

Así, el cuadro 9 (5ª columna) da cuenta también de que entre estos municipios se localizan dos zonas metropolitanas (Ciudad de Chihuahua y Ciudad Juárez) y tres centros urbanos (Sta. Rosalía Camargo, Madera y Ciudad Jiménez), en los que vive el 96.68% de la población que habita los municipios donde hay actividad minera y, el restante 3.32% se concentra en seis municipios que no forman parte del Sistema Urbano Nacional (CONAPO, 2018), por lo que son considerados municipios rurales: Chínipas, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Ocampo, Santa Bárbara y Satevó.

4.4. El desarrollo socioeconómico municipal

Con respecto al Índice de desarrollo socioeconómico municipal (IDSEM) para 2020, el cuadro 9 (5ª y 6ª columnas) muestra que dos municipios presentaban los valores positivos más altos en la categoría correspondiente al mayor nivel de desarrollo socioeconómico: Juárez (2.7040) y Chihuahua (2.4505). Como se ha señalado, ambos municipios albergan las dos zonas metropolitanas del estado y cuentan con economías relativamente diversificadas. Siguiendo con el valor del IDSEM positivo más alto al más bajo, se observa que tres municipios: Camargo (0.6655), Jiménez (0.6197) y Santa Bárbara (0.5132) clasificaron en el estrato de desarrollo socioeconómico Alto, los dos primeros municipios se caracterizan por la ubicación de un centro urbano (tipo 3) pero Santa Bárbara es netamente rural. Estos tres municipios, junto con Juárez y Chihuahua, conforman los cinco con las mejores condiciones para ampliar las oportunidades de sus habitantes y favorecer el logro de su bienestar.

El municipio de Madera (-0.6272) tipificado como urbano en el SUN (CONAPO, 2018), tiene un índice negativo que le clasifica en el estrato de desarrollo Bajo; mientras que, con los signos negativos más altos están cinco municipios: Ocampo (-1.0464), Guazapares (-1.2468), Satevó (-1.2884), Chínipas (-1.4102) y Guadalupe y Calvo (-1.6772), lo que les ubica en el estrato de desarrollo socioeconómico Muy Bajo. Estos municipios son netamente rurales, lo que sugiere que, aunque la minería podría constituir la actividad productiva principal, no se asocia necesariamente con una relación positiva en los indicadores estudiados.

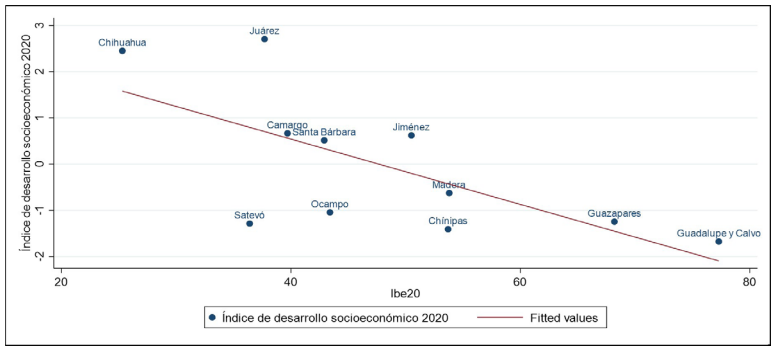
4.5. El desarrollo y bienestar municipal

En el cuadro 9 (columnas 7 a 10) se aprecia que, dentro del grupo de municipios con un IDSEM Muy Alto y Alto, cuatro de ellos registran proporciones elevadas de población cuyos ingresos no cubren la línea de bienestar económico: Jiménez (50.4%), Santa Bárbara (42.9%), Camargo (39.7%) y Juárez (37.7%). El caso de Chihuahua resulta distinto, ya que solo 25.3% de sus habitantes se encuentra en esta condición. En lo relativo a la población con ingresos por debajo de la línea de bienestar mínimo, es decir, incapaces de adquirir la canasta alimentaria suficiente destacan Jiménez (17.0%), Santa Bárbara (11.8%), Camargo (9.1%) y Juárez (8.8%), seguidos de Chihuahua con 5.7%. En consecuencia, puede afirmarse que, dentro de este grupo de cinco municipios, únicamente Chihuahua logra combinar altos niveles de desarrollo socioeconómico con mejores indicadores de bienestar, al presentar los valores más bajos tanto en pobreza por ingresos como en carencia alimentaria.

Por otro lado, entre los municipios con IDSEM Bajo y Muy Bajo, se identifican cuatro casos críticos: Guadalupe y Calvo (77.3%), Chínipas (73.7%), Guazapares (68.2%) y Madera (53.8%), en los que más de la mitad de la población no alcanza la línea de bienestar económico. En menor medida, Ocampo (41.7%) y Satevó (36.4%) presentan también porcentajes elevados. En lo referente al bienestar mínimo, la situación es igualmente preocupante en Guadalupe y Calvo (47.4%), Guazapares (37.7%), Chínipas (23.8%) y Madera (20.0%), mientras que Ocampo (15.1%) y Satevó (11.1%) exhiben valores relativamente menores.

Las gráficas 1 y 2, construidas a partir del cuadro 9, muestran una tendencia clara: un aumento del IDSEM se asocia con una disminución de los índices de bienestar. La primera evidencia que, conforme disminuye el nivel de desarrollo socioeconómico, aumenta la proporción de personas con ingresos insuficientes para cubrir sus necesidades esenciales. La segunda refleja que los municipios con mayor desarrollo registran una menor proporción de habitantes en situación de insuficiencia alimentaria. Dicho de otro modo, un mayor IDSEM tiende a asociarse con mejores condiciones de bienestar. Los casos de Chihuahua, Juárez, Guazapares y Guadalupe y Calvo ilustran claramente esta dinámica.

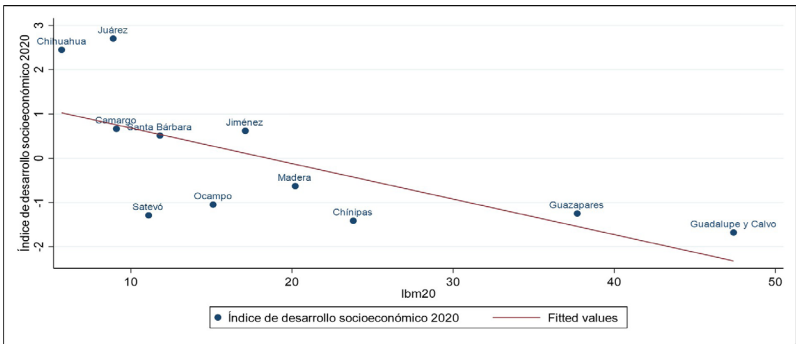
GRÁFICA 1
IDSEM Y LÍNEA DE BIENESTAR ECONÓMICO EN MUNICIPIOS MINEROS DE CHIHUAHUA, 2020



Fuente: elaboración propia con base en Índices del cuadro 7.

De los cinco municipios que presentan un IDSEM en los niveles Muy Alto y Alto, sobresale Jiménez por tener la mayor proporción de habitantes con ingreso insuficiente para alcanzar el bienestar económico, seguido por Camargo, Santa Bárbara y Juárez, mientras que Chihuahua registra la menor proporción. De manera análoga, Jiménez presenta la mayor proporción de población con ingreso inferior al costo de la canasta alimentaria, seguido por Santa Bárbara, Camargo y Juárez, siendo nuevamente Chihuahua el municipio con la menor proporción.

GRÁFICA 2
IDSEM Y LÍNEA DE BIENESTAR MÍNIMO EN MUNICIPIOS MINEROS DE CHIHUAHUA, 2020



Fuente: elaboración propia con base en Índices del cuadro 7.

Este mapa, que superpone la ubicación de los municipios mineros con las carreteras y las áreas urbanas, muestra una concentración de municipios de bajo desarrollo en la Sierra Tarahumara, donde predomina el relieve accidentado, la dispersión poblacional y la ausencia de carreteras federales, lo que se traduce en una conectividad limitada y en menor acceso a servicios y mercados. En contraste, los municipios mineros ubicados en el altiplano central se encuentran alineados con corredores regionales bien desarrollados y próximas a ciudades medias como Chihuahua, Cuauhtémoc y Parral, lo que favorece su articulación económica y explica sus niveles más altos de desarrollo. Por su parte, el municipio de Juárez, situado en la región norte y representado dentro de la zona fronteriza, destaca por su extensa área urbana, infraestructura consolidada y elevada accesibilidad transfronteriza.

Desde una perspectiva histórica, el desarrollo minero en Chihuahua ha mostrado dinámicas territoriales diferenciadas que ayudan a explicar las brechas actuales entre municipios mineros. En la Sierra Tarahumara, la minería ha operado por décadas en un contexto de aislamiento, baja infraestructura carretera y asentamientos dispersos, lo que limitó la integración productiva y el acceso a servicios públicos. Por el contrario, a partir de los años noventa, los municipios del centro y norte del estado fueron incorporando a corredores viales, zonas urbanas en expansión e inversiones en infraestructura que favorecieron la articulación económica con actividades comerciales, manufactureras y de servicios. Estos procesos históricos de conectividad, urbanización y acceso desigual a la infraestructura contribuyeron a consolidar las diferencias territoriales que hoy se reflejan en los niveles de desarrollo municipal observados entre las regiones mineras de la Sierra, el centro y la franja fronteriza.

La dimensión espacial del desarrollo minero presenta patrones claros de vecindad y aislamiento que permiten comprender mejor las diferencias observadas en el IDSEM de los municipios estudiados. Asimismo, se identifica una marcada heterogeneidad en la vecindad inmediata. La evidencia muestra que los contrastes urbano-rurales y el aislamiento espacial actúan como condicionantes estructurales del bienestar en las regiones mineras del estado.

CUADRO 10
RESULTADOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MUNICIPIOS MINEROS

Región	Municipios mineros	Características territoriales	IDEM (promedio)	Grado de Desarrollo Predominante
Sierra	Chínipas, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Madera, Ocampo	Aislamiento geográfico, alta marginación, baja conectividad carretera, dispersión poblacional	-1.20	Muy Bajo/ Bajo
Centro	Camargo, Santa Bárbara, Jiménez, Chihuahua, Satevó	Cercanía urbana, corredores viales, integración económica regional, mejor acceso a servicios	0.59	Medio/Alto
Frontera	Juárez	Urbanización y dinámica fronteriza, infraestructura consolidada, acceso ampliado a mercados y servicios	2.70	Muy Alto

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 10 podemos ver que la Sierra agrupa a los municipios mineros con los niveles más bajos del IDSEM. Se trata de territorios históricamente caracterizados por dispersión poblacional, marginación y accesibilidad limitada, lo cual se refuerza por la vecindad con localidades rurales igualmente rezagadas. El aislamiento territorial actúa como un factor estructural que limita las oportunidades de desarrollo local. La región centro comprende municipios con mayor cohesión carretera, cercanía con centros urbanos como Chihuahua, y mejores condiciones de infraestructura. Esta región presenta niveles medios y altos de desarrollo, reflejando su integración a corredores económicos y la disponibilidad de servicios y equipamiento. Finalmente, la región norte/frontera, representada por el municipio de Juárez, muestra los niveles más altos del IDSEM entre los municipios mineros. Su ubicación en la frontera internacional, la alta urbanización y la disponibilidad de infraestructura y servicios lo sitúan en un entorno de oportunidades económicas significativamente más favorables. Este análisis confirma que la ubicación geográfica, las condiciones de vecindad y la accesibilidad territorial son factores determinantes en la desigualdad de desarrollo entre los municipios mineros.

4.6. Los resultados econométricos y discusión de los hallazgos

Los resultados de la estimación se muestran en el cuadro 11, en relación con el IDSEM el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) presenta una relación positiva y estadísticamente significativa. En términos generales,

este resultado indica que los municipios con una mayor generación de riqueza y actividad económica tienden a registrar mayores niveles de desarrollo socioeconómico. De esta manera, el capital humano, aproximado mediante la población con educación media, exhibe un coeficiente positivo y estadísticamente significativo. Por el contrario, la Formación Bruta de Capital Fijo (FBK), utilizada como aproximación de la inversión privada, presenta un coeficiente negativo y significativo. En contraste, la inversión en infraestructura pública muestra un coeficiente positivo, aunque estadísticamente no significativo, por lo que no existe evidencia suficiente para afirmar que esta variable influya de manera directa sobre el desarrollo socioeconómico municipal. En conjunto, el modelo presenta una elevada capacidad explicativa ($R^2 = 0.9853$), indicando que las variables incorporadas explican alrededor del 98.5 % de la variación observada en el desarrollo socioeconómico de los municipios mineros de Chihuahua.

CUADRO 11
RESULTADOS DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL MÚLTIPLE, 2020

Variables	Modelo económico	Modelo especialización
VACB	0.8447***	
Obra pública	0.0064	
FBK	-0.3538***	
Capital humano	1.1845**	
Minería		0.0225***
Manufactura		2.713***
Transporte y comunicación		-1.724***
Servicios		3.124***
Sierra		-0.751***
Extracción		-0.877***
R ²	0.9853	0.985
N	11	11

* p<0.10 ** p<0.05 *** p<0.01

Fuente: elaboración propia con base en los Censos Económicos (2019) y el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2020).

Los resultados del segundo modelo indican que la especialización económica constituye un factor relevante para explicar las diferencias en los niveles de desarrollo socioeconómico municipal. En particular, la especialización en minería, manufactura y servicios presenta coeficientes positivos y estadísticamente significativos, lo que sugiere

que los municipios con una mayor concentración de estas actividades tienden a registrar mayores niveles de desarrollo socioeconómico.

Por el contrario, la especialización en transporte y comunicaciones muestra una relación negativa y significativa con el IDSEM. Asimismo, las variables dicotómicas Sierra y Extractiva presentan coeficientes negativos y estadísticamente significativos, indicando que los municipios localizados en la Sierra Tarahumara y aquellos caracterizados por una estructura productiva predominantemente extractiva registran menores niveles de desarrollo socioeconómico. Estos resultados reflejan la persistencia de desigualdades territoriales y la limitada capacidad de las actividades extractivas para traducirse en mejoras generalizadas del bienestar de la población local.

En ambos modelos se aplicó la prueba de Breusch-Pagan para detectar posibles problemas de heterocedasticidad, estableciendo como hipótesis nula la existencia de varianza constante en los residuos (H_0 : homocedasticidad). Los resultados obtenidos muestran valores de $\chi^2 = 0.41$ ($\text{Prob} > \chi^2 = 0.5224$) para el modelo económico y $\chi^2 = 0.08$ ($\text{Prob} > \chi^2 = 0.7710$) para el modelo de especialización económica. Dado que en ambos casos los valores probabilísticos son superiores a 0.05, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se concluye que los modelos presentan varianza constante y, en consecuencia, no existe evidencia de heterocedasticidad (véase Anexo I).

Adicionalmente, se realizaron pruebas complementarias para verificar los supuestos de normalidad de los residuos, multicolinealidad y correcta especificación funcional de los modelos. La prueba de normalidad de Kurtosis mostró valores probabilísticos de 0.2193 para el modelo económico y de 0.8751 para el modelo de especialización económica, confirmando la distribución normal de los residuos. Asimismo, los factores de inflación de la varianza (VIF) registraron valores promedio de 3.37 y 3.64, respectivamente, lo que descarta problemas severos de multicolinealidad entre las variables explicativas. Finalmente, la prueba Ramsey RESET arrojó valores probabilísticos de 0.9670 para el modelo económico y 0.6632 para el modelo de especialización económica, indicando una adecuada especificación funcional de ambos modelos. En conjunto, estos resultados permiten afirmar que las estimaciones obtenidas cumplen satisfactoriamente con los principales supuestos del modelo de regresión lineal múltiple, lo que brinda

solidez estadística a los resultados obtenidos (véanse cuadros A1 y A2, así como gráficas A1 y A2 del anexo I).

Estos hallazgos se inscriben en el debate latinoamericano sobre el desarrollo en los municipios que ostentan actividad minera, mismo en el que se destacan dos problemáticas recurrentes: el deterioro ambiental y la escasa captación fiscal por parte del Estado (Azamar y Ponce, 2015). Esto último se traduce en limitaciones para financiar infraestructura social básica, lo que restringe las posibilidades de desarrollo sostenible en las comunidades mineras.

De igual manera, los resultados en torno al escaso bienestar de la población coinciden o son similares a los mostrados en el caso de México por Ramírez *et al.* (2023) para Zacatecas y por Cuen *et al.* (2023) para el Estado de Sonora y, en América Latina, por Agurto *et al.* (2023) para Perú y Rodríguez *et al.* (2020) para Bolivia. Esto implica que la minería per se no garantiza una reducción de las desigualdades territoriales, en todo caso les perpetúa, lo que hace indispensables políticas públicas que promuevan la participación de las comunidades locales en la toma de decisiones para afrontar desafíos socioespaciales como la pobreza y la contaminación (Mesclier, 2024).

Lo anterior significa que es muy importante dar pasos firmes hacia una gobernanza más eficaz, que contrarreste las dinámicas de explotación extractivista y fomente la participación de la ciudadanía para alcanzar los “ideales” de equidad y sostenibilidad. Esto, tomando en cuenta que las desigualdades estructurales persistentes y las asimetrías de poder dan forma a los resultados de la gobernanza (Coral y Cárcamo, 2024), incluso cuando las estructuras formales de la gobernanza parecen inclusivas y debido a que las desigualdades “se manifiestan en múltiples formas, desde el acceso a los procesos de toma de decisiones hasta la distribución de beneficios y consecuencias de las actividades extractivas”.

CONCLUSIONES

Los resultados permiten establecer varias conclusiones. En primer lugar, cuatro de los cinco municipios con IDSEM Muy Alto y Alto, Juárez, Chihuahua, Jiménez y Camargo, coinciden con zonas metropolitanas o centros urbanos, lo que evidencia la importancia de la diversificación económica como factor de desarrollo local. Un caso

particular es Santa Bárbara, municipio de carácter rural en el que la minería conserva un papel central, y que, sin embargo, presenta altos niveles de desarrollo socioeconómico.

En contraste, cinco de los seis municipios con menor desarrollo son rurales, como Chínipas, Guadalupe y Calvo, Guazapares, Ocampo y Satevó, con la excepción de Madera. En estas localidades la minería constituye la principal actividad productiva, sin embargo, los resultados muestran que dicha actividad no se asocia de manera uniforme con mayores niveles de desarrollo socioeconómico y bienestar. Este hallazgo sugiere que la especialización extractiva, por sí sola, resulta insuficiente para garantizar procesos de desarrollo local incluyentes. Asimismo, se observa que únicamente Chihuahua combina un IDSEM elevado con niveles de bienestar superiores, reflejados en los menores porcentajes de población bajo las líneas de bienestar económico y de bienestar mínimo. Esto confirma la relación directa entre mayor desarrollo socioeconómico y mejores condiciones de vida. Los resultados econométricos, muestran la relevancia del crecimiento económico (valor agregado municipal), pero también la insuficiencia de la inversión privada y la inversión en infraestructura pública.

Finalmente, los hallazgos dan cuenta sobre la urgencia de revisar el marco regulatorio minero. Resulta indispensable exigir a las empresas una participación más amplia en la redistribución de las utilidades anuales derivadas de la explotación minera. Preguntas como ¿por qué no fijar una tasa del 10% sobre el valor de la actividad extractiva? o ¿por qué no establecer un 5% sobre los ingresos de plata, oro y platino? son debates que deben abrirse. Medidas de este tipo podrían sentar las bases para una gobernanza más eficaz, impulsando una industria minera con mayor compromiso hacia las comunidades y con el medio ambiente, avanzando hacia un modelo de desarrollo más equitativo y sostenible.

REFERENCIAS

- Aguilar, G.A., Boris G., Álvaro S. C. (1996). *Las ciudades intermedias y el desarrollo regional en México*, UNAMCOLMEX-CONACULTA, Marzo, capítulo 2, pp.49-87.
- Acosta, A. (2013). Extractivism and neoextractivism: two sides of the same curse. *Beyond development: alternative visions from Latin America*, 1, 61-86. https://www.tni.org/files/download/beyonddevelopment_extractivism.pdf
- Agurto S. E., Pérez C. M., Saavedra N. Y., Moncada S. W. (2023). Análi-

- sis de la contribución de la productividad minera al bienestar social en el Perú (2015-2022), *Aypate*, 2(4), 36-45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10323808>
- Arizaca, A., Arizaca, F., & Huisa, F. (2020). Impacto de las transferencias por canon-regalías en el índice de desarrollo humano y la pobreza de los distritos del Perú: aplicación de la técnica de minería de datos. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 8(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-01322020000200010&lng=es
- Azamar, A., & Ponce, J. I. (2015). Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México. *Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana De Economía*, 45(179). [https://doi.org/10.1016/S0301-7036\(14\)70144-0](https://doi.org/10.1016/S0301-7036(14)70144-0)
- Bastidas, L. M., Ramírez, B., Cesín, A., Juárez, J. P., Martínez, D., & Vaquera, H. (2019). Las comunidades de la Sierra Norte de Puebla, México, frente a los megaproyectos de minería. *Revista de El Colegio de San Luis*, 9(18), 183-207. <https://doi.org/10.21696/rcsl9182019899>
- Burchardt, H. J., & Dietz, K. (2014). (Neo-) extractivism—a new challenge for development theory from Latin America. *Third world quarterly*, 35(3), 468-486. <https://doi.org/10.1080/01436597.2014.893488>
- Cámara Minera de México (CAMIMEX). (2020). Informe anual 2020. Cámara Minera de México. https://camimex.org.mx/application/files/4416/0204/8995/02_info_2020.pdf
- Chapman, R., Plummer, P., & Tonts, M. (2015). The resource boom and socio-economic well-being in Australian resource towns: a temporal and spatial analysis. *Urban Geography*, 36(5), 629–653. <https://doi.org/10.1080/02723638.2015.1018032>
- Consejo Nacional de Población [CONAPO] (2018). Clasificación del Sistema Urbano Nacional.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2021). Medición de la Pobreza. Líneas de Bienestar. <https://webdpr.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Lineas-de-bienestar-y-canasta-basica.aspx>
- Coral C. y Cárcamo M. R. (2024). Gobernanza como mecanismo de resistencia frente al extractivismo: una revisión de la literatura contemporánea. *Sociedades rurales, producción y medio ambiente*, vol.24, núm.48. <https://sociedades-ruralesojs.xoc.uam.mx/index.php/srpma/article/view/525>
- Cuen, B. E., Bracamontes, J., & Camberos, M. (2023). El Desarrollo y Bienestar de la población en municipios mineros del Estado de Sonora. *Vértice universitario*, 25(94). <https://doi.org/10.36792/rvu.v25i94.65>
- Cuen, B. (2022). *El Desarrollo Socioeconómico de los Municipios Mineros de México*. Tesis de Maestría en Desarrollo Regional, CIAD.1-120.
- Díaz de Rada, V. D. (2002). *Técnicas de análisis multivariante para investigación social y comercial: Ejemplos prácticos utilizando SPSS versión 11*. Ra-ma. <https://www.unavarra.es/personal/vidaldiaz/pdf/multiv.PDF>
- Garibay O. C. & Balzaretto C.A. (2009). Goldcorp y la reciprocidad negativa en el paisaje minero de Mezcala, Guerrero. *Desacatos*, (30), 91-110. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-050X2009000200007&lng=es&tln=es
- Gaona, E. (2019). *Trabajo, salarios y nivel de vida de los mineros de Real del*

- Monte (México) en los siglos XVIII y XIX*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=270848>
- Göbel, B. (2015). Extractivismo y desigualdades sociales. *Iberoamericana: América Latina; España; Portugal*: 15(58), 161-165. <https://doi.org/10.18441/ibam.15.2015.58.161-165>
- Gobierno del Estado de Chihuahua. (2022). Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. Gobierno del Estado de Chihuahua. <https://www.congresochihuahua2.gob.mx/biblioteca/iniciativas/archivosIniciativas/17946.pdf>
- Gómez, J. C., Jiménez, J. P., & Morán, D. (2015). El impacto fiscal de la explotación de los recursos naturales no renovables en los países de América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/items/3f261b22-5fe6-46e6-a77f-3430a70737c9>
- Grigera, J., & Álvarez, L. (2013). Extractivismo y acumulación por desposesión: un análisis de las explicaciones sobre agronegocios, megaminería y territorio en la Argentina de la posconvertibilidad. *Theomai*, (27-28), 80-97. <https://www.redalyc.org/pdf/124/12429901006.pdf>
- Gudynas, E. (2015). *Extractivismos: Ecología, economía y política de una manera de entender el desarrollo y la naturaleza*. Cochabamba, Bolivia: CEDIB. <https://gudynas.com/wp-content/uploads/GudynasExtractivismosEcologiaPoliticaBo15Anuncio.pdf>
- Giarracca, N. A., & Teubal, M. (2010). Disputas por los territorios y los recursos naturales: el modelo extractivo. <http://hdl.handle.net/11336/190466>
- Guevara, B. X. G. (2016). La inversión extranjera directa en la minería en México: el caso del oro. *Análisis económico*, 31(77), 85-13. <https://www.redalyc.org/journal/413/41345703005/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2019). Censos Económicos 2019. Información sobre todos los establecimientos que realizan actividades económicas en el país, referida al año de 2018. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] & Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO]. (2020). Vectorial geográfico nacional (Datos geoespaciales). <http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/usv250s7gw.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Lander, E. (2014). El Neoextractivismo como modelo de desarrollo en América Latina y sus contradicciones. *Heirinck Boll Stiftung*, Berlin. <https://mx.boell.org/sites/default/files/edgardolander.pdf>
- La Rotta, Á. M. L. R., & Torres, M. H. T. (2017). Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud. El caso de Potosí en Bogotá. *Saúde em debate*, 41, 77-91. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201711207>
- Meschler E. (2024), Territorios en debate: gobernanza y descentralización. *Estado & comunes*, revista de políticas y problemas públicos. 2(19), julio-diciembre, 231-240 https://revistas.iaen.edu.ec/index.php/estado_comunes/article/view/377/622
- Martínez, R., & Reyes, E. S. (2012). El Consenso de Washington: la instauración de las políticas neoliberales en América Latina. *Política y cultura*,

- (37), 35-64. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-77422012000100003
- Moscheni, M. (2019). La minería y el desarrollo insostenible. El estudio de caso en San Juan, Argentina. *Problemas del desarrollo*, 50(196), 113-138. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2019.196.64823>
- North, L. L., & Grinspun, R. (2016). Neo-extractivism and the new Latin American developmentalism: the missing piece of rural transformation. *Third World Quarterly*, 37(8), 1483-1504. <https://doi.org/10.1080/01436597.2016.1159508>
- Olivera, B. (2019). Actividades extractivas, ¿desarrollo para quién? En A. C. Fundar, Centro de Análisis e Investigación (Ed.), *Anuario de actividades extractivas en México: Desafíos para la 4T* (pp. 176-187). Ciudad de México: Fundar. <https://fundar.org.mx/publicaciones/actividades-extractivas-en-mexico-anuario-2018/>
- Pedrero, N. M. (1997). Tendencias recientes del empleo en ciudades medias, En Aguilar, G. A., Boris G., Álvaro S. C. *Economía global y proceso urbano en México*, CRIM-UNAM, (pp.151-175).
- Ramírez H. M., Flores J. A. y Gonzáles D. A. (2023), La paradoja de la abundancia local: minería y bien-estar en riesgo. El caso de Zacatecas, *Utopía y praxis latinoamericana*, 28 (103), 1-19
- Robledo, R., Agudelo, C. A., García, J. C., García C. A., & Osorio, S. D. (2017). Calidad de vida y ambiente en comunidades próximas a la actividad de minería industrial en Boyacá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 19, 511-518. <https://doi.org/10.15446/rsap.V19n4.70324>
- Rodríguez, F. C., Guzmán, G., Marchi B. D., & Escalante, D. (2020). *Efectos de la minería en el desarrollo económico, social y ambiental del Estado Plurinacional de Bolivia*. <http://hdl.handle.net/10366/162512>
- Sánchez, S. (2018). Ventaja comparativa de las industrias minera y manufacturera del estado de Chihuahua (2007-2015). Chihuahua Hoy, 16. <https://doi.org/10.20983/chihuahuahoy.2018.16.9>
- Secretaría de Economía (2021). *Anuario estadístico de la minería mexicana 2020*. Servicio Geológico Mexicano. https://www.sgm.gob.mx/productos/pdf/Anuario_2020_Edicion_2021.pdf
- Svampa, M. (2015). Commodities consensus: Neoextractivism and enclosure of the commons in Latin America. *South Atlantic Quarterly*, 114(1), 65-82. <https://doi.org/10.1215/00382876-2831290>
- Veltmeyer, H., & Zayagó, L. E. (2020). *Buen Vivir and the Challenges to Capitalism in Latin America*. <https://doi.org/10.4324/9781003091516>

ANEXO I

Especificación del modelo1: Prueba de Ramsey (ovtest)

Ramsey RESET test for omitted variables

Omitted: Powers of fitted values of idsem

H0: Model has no omitted variables

$F(3, 2) = 0.08$

Prob > F = 0.9670

Heteroscedasticidad en el modelo1: Pueba Breusch-Pagan (estat hettest)

Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Assumption: Normal error terms

Variable: Fitted values of idsem

H0: Constant variance

$\chi^2(1) = 0.41$

Prob > $\chi^2 = 0.5224$

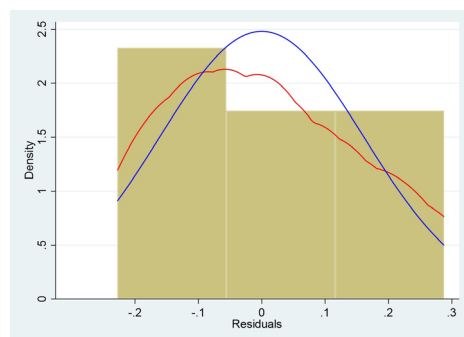
Normalidad en el modelo1: Prueba de normalidad Jarque-Bera (predict resid, residuals; después: jb resid)

Jb resid

Jarque-Bera normality test: .915 $\chi^2(2)$.6329

Jarque-Bera test for H0: normality

GRÁFICA A1
HISTOGRAMA DE LOS RESIDUALES DEL MODELO 1



Fuente: elaboración propia con base en información del INEGI (2019, 2020) y estimaciones realizadas en Stata 18.

Multicolinealidad en el modelo1: Factor de Inflación de la Varianza (VIF)

CUADRO A1		
FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA (VIF) DEL MODELO 1		
Variable	VIF	1/VIF
logva	5.34	0.187257
Logfbk	4.93	0.202946
Logobpub	1.71	0.584866
Logpobed	1.50	0.668531
Mean VIF	3.37	

Fuente: elaboración propia con base en información del INEGI (2019, 2020) y estimaciones realizadas en Stata 18.

Especificación del modelo2: Prueba de Ramsey (ovtest)

Ramsey RESET test for omitted variables

Omitted: Powers of fitted values of idsem

H0: Model has no omitted variables

F(3, 2) = 0.77

Prob > F = 0.6634

Heteroscedasticidad en el modelo2: Pueba Breusch-Pagan (estat hettest)

Breusch-Pagan/Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Assumption: Normal error terms

Variable: Fitted values of idsem

H0: Constant variance

chi2(1) = 0.08

Prob > chi2 = 0.7711

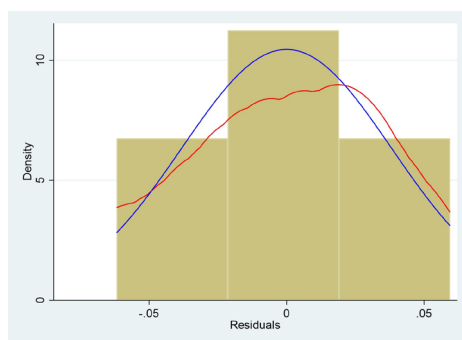
Normalidad en el modelo2: Prueba de normalidad Jarque-Bera (predict resid, residuals; después: jb resid)

Jb resid

Jarque-Bera normality test: .419 Chi(2) .811

Jarque-Bera test for H0: normality

GRÁFICA A2
HISTOGRAMA DE LOS RESIDUALES DEL MODELO 2



Fuente: elaboración propia con base en información del INEGI (2019, 2020) y estimaciones realizadas en Stata 18.

Multicolinealidad en el modelo2: Factor de Inflación de la Varianza (VIF)

CUADRO A2
FACTOR DE INFLACIÓN DE LA VARIANZA (VIF) DEL MODELO 2

Variable	VIF	1/VIF
transportr	6.46	0.154910
extrac	4.48	0.223442
manufact	4.14	0.241487
servicios	2.99	0.334570
sierra	2.05	0.488195
minería	1.73	0.578544
Mean VIF	3.64	

Fuente: elaboración propia con base en información del INEGI (2019, 2020) y estimaciones realizadas en Stata 18.

Aprovechamiento de recursos naturales y problemáticas socio-ambientales en dos Áreas Naturales Protegidas: el caso de San Felipe, Yucatán, México

RAFAEL ORTIZ PECH*
GERARDO GARCÍA GIL**
LILIAN ALBORNOZ MENDOZA***

RESUMEN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son declaradas con la finalidad de proteger y conservar la diversidad biológica y pueden incluir comunidades humanas, tal como el caso de la localidad de San Felipe que se ubica entre dos ANP. No obstante, establecer un equilibrio entre la protección de los recursos naturales y la satisfacción de las necesidades humanas, constituye un reto. Así, el objetivo de la investigación es analizar el aprovechamiento de los recursos naturales locales provistos por las ANP como generadores de ingresos económicos a pesar del crecimiento poblacional y afectaciones ambientales (sobrexplotación de la pesca y destrucción de manglares). Para ello, se recopiló información de actores clave y se complementó con el análisis de fuentes secundarias. Un resultado de la investigación destaca el aprovechamiento de recursos naturales de las ANP por los ingresos económicos generados; mientras la problemática ambiental y social se incrementa.

Palabras clave: Área Natural Protegida, recursos naturales, aprovechamiento, manejo, conservación.

Clasificación JEL: Q01, Q22, Q24, Q56.

* Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
Correo-e: rafael.ortiz@correo.uady.mx ORCID: 0000-0002-7049-5040

** Campus de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
Correo-e: garciag@correo.uady.mx ORCID: 0000-0003-1641-5326

*** Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, México.
Correo-e: lilian.albornoz@correo.uady.mx ORCID: 0000-0002-6888-1073

ABSTRACT

Use of natural resources and socio-environmental issues in two Protected Natural Areas: the case of San Felipe, Yucatan, Mexico

Protected Natural Areas (ANP as in Spanish) are declared to protect and conserve biological diversity and may include human communities, as is the case of San Felipe town, located between two ANP. However, establishing a balance between protecting natural resources and meeting human needs, represents a challenge. Thus, the objective of this research is to analyze the use of local natural resources provided by the ANP as generators of economic income despite population growth and environmental impacts (overexploitation of fishing and destruction of mangroves). To this end, information was gathered from key stakeholders and supplemented with an analysis of secondary sources. One finding of the research highlights the exploitation of natural resources within the ANP due the income generated; while the environmental and social problems increase.

Keywords: Protected Natural Area, natural resources, use, management, conservation.

JEL Classification: Q01, Q22, Q24, Q56.

INTRODUCCIÓN

Según Lagunas *et al.* (2016), aproximadamente 3.9% de la población mexicana vive en Áreas Naturales Protegidas (a partir de ahora, ANP). Las comunidades que habitan las áreas de conservación a menudo enfrentan el dilema de respetar la normativa y proteger la biodiversidad ambiental, o aprovechar los recursos para satisfacer las necesidades de la población y los requerimientos de una población que no dejará de crecer. Estas implicaciones son abordadas en este artículo en cuanto se detalla la necesidad de proteger los recursos naturales a la vez que la población aumenta y realiza actividades productivas necesarias para la obtención de ingresos monetarios.

Este es el caso de la localidad de San Felipe, Yucatán, México, con la peculiaridad que se encuentra entre dos ANP: la Reserva Estatal de Dzilam y la Reserva de la Biósfera de Río Lagartos. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020a) en el año 2020 San Felipe tenía 2,118 habitantes distribuidos en 1,089 hombres y 1,029 mujeres, mientras que en 2010 tenía 1,452 habitantes conformado por

778 hombres y 674 mujeres, es decir hubo un incremento poblacional de 45.9% en solamente diez años.

Estos habitantes se concentran en el único asentamiento humano del municipio con 892 viviendas en el año 2020; sin embargo, a diferencia de otras localidades dentro de una ANP, San Felipe tiene el problema peculiar que es difícil construir más viviendas a pesar del incremento poblacional. En este sentido es que se realiza esta investigación en San Felipe donde la carencia de espacio habitacional se hace evidente ante la escasez de suelo para la construcción de nueva vivienda por la dominancia de manglares y zonas inundadas que no son técnicamente aptas para la construcción de vivienda, además de que están dentro de un esquema de protección según lo ordena los programas de manejo que rigen las ANP.

En esta investigación se aprecia que la población reconoce estar ubicada en dos ANP, de modo que existe el compromiso de manejar y proteger dichos espacios. La responsabilidad de proteger los recursos naturales de las ANP fue firmada por los pobladores cuando fueron decretadas las áreas de conservación; sin embargo, en la actualidad el compromiso ha sido superada ante el crecimiento poblacional, lo que provoca el surgimiento de un problema social y ambiental, esto es, la necesidad de construir viviendas nuevas, sin afectar el ámbito horizontal ante la presencia de manglares y lo vertical ante la normatividad ambiental impide construir viviendas con más de seis metros de alto (Gobierno de México, 2025).

A pesar de lo anterior, la población local reconoce beneficios de las ANP por la realización de actividades productivas que generan ingresos económicos que provienen de la pesca, turismo, servicios de hospedaje, elaboración de alimentos, ganadería, etc., aunque esto no es suficiente mientras no se logre un equilibrio social y ambiental que promuevan el desarrollo sustentable.

A partir de la argumentación anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cómo los servicios ecosistémicos provistos por las dos ANP en San Felipe, Yucatán, contribuyen a la generación de ingresos económicos a pesar del crecimiento poblacional y afectaciones ambientales a los manglares y la sobreexplotación de la pesca? Para dar respuesta se argumenta que los servicios ecosistémicos posibilitan la realización de actividades productivas para obtener ingresos económicos en San Felipe, a pesar de las afectaciones sociales y ambientales existentes en las ANP.

Para responder la pregunta de investigación, el objetivo de la investigación es analizar cómo se aprovechan los recursos naturales locales de las ANP para obtener ingresos económicos, a pesar de las afectaciones sociales y ambientales que existen en la localidad de San Felipe. Con ello se pueden presentar algunas alternativas para el bienestar social de los habitantes.

Esta investigación recopila información de fuentes directas realizado durante el año 2024 en la cual se indaga aspectos socioeconómicos y ambientales. También, se consultan fuentes secundarias con estadísticas que describen la zona de estudio, caracterizan los aspectos económicos (actividades productivas), sociales y ambientales.

Para desarrollar este trabajo, se estructura de la siguiente manera: En la sección que sigue se presenta la fundamentación teórica y conceptual, para luego detallar la metodología usada. A continuación, se caracteriza la zona de estudio para después presentar los resultados de la investigación. En la última sección se presentan las conclusiones.

1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

1.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP) y los servicios ecosistémicos

Las ANP son áreas territoriales destinadas para conservar la riqueza biológica y con ello contribuir al desarrollo sustentable. Por su importancia, el 5 de junio de 2000 se crea en México la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y el Consejo Nacional de las ANP (Gobierno de México, 2025). Por eso, la creación y mantenimiento de las ANP es una política insoslayable pues beneficia al ambiente y sociedad. Cuando en las ANP existen comunidades humanas, es la misma población local quien realiza el manejo, aprovechamiento y conservación, pues existen beneficios a la sociedad por los servicios ecosistémicos que brindan las ANP, por ejemplo; el paisaje natural, fauna, generación de oxígeno y captura de carbono (Ministerio del Ambiente de Perú, 2016).

Por tanto, los servicios ecosistémicos son los beneficios vitales que el medio ambiente proporcionan a la sociedad humana de manera gratuita que permiten mantener la vida, la economía y la salud. Pueden ser de varios tipos, entre ellos de abastecimiento (alimentos, agua, madera), regulación (clima, polinización, manglar), soporte (formación de suelo) y culturales (recreación, turismo, belleza escénica, relajación).

Así, las ANP son un instrumento efectivo para conservar los ecosistemas y disminuir los efectos del cambio climático; por tanto; en estas zonas protegidas, los beneficiarios de los servicios ecosistémicos se organizan bajo el enfoque de desarrollo sustentable (SEMARNAT, 2025). Sin embargo, el modelo de desarrollo vigente lleva a las ANP a desafíos que limitan el cumplimiento de sus objetivos incluyendo el cambio de uso del suelo, la práctica de actividades productivas no sustentables, la carencia de una planeación territorial, etc. De este modo, para que funcionen las ANP como espacios sustentables se requiere el involucramiento de las comunidades rurales e indígenas para conservar los servicios y bienes ecosistémicos para proteger el patrimonio natural. Esto se logra con reforestación, restauración de flora y fauna, y la implementación de comités de vigilancia por la misma sociedad local con acciones de conservación de los recursos naturales (Brenner, 2020).

Adicionalmente, las ANP proveen servicios ecosistémicos por medio de beneficios ambientales que otorga a la población. Estos servicios beneficiosos son diversos, pero se resumen en cuatro (Ministerio del Ambiente de Perú, 2016). El primero es la comodidad de vivir adecuadamente (soporte), la segunda es la posibilidad de usar los recursos naturales que provean de ingresos al hogar (abastecimiento), la tercera se refiere a la calidad de vida al proveer un aire fresco y alimentos (regulación). Por último, la sociedad relacionada con las ANP estrecha relaciones sociales y culturales asociados a los ecosistemas (cultural). Estos beneficios al no estar limitados a un área territorial específico provocan procesos ecológicos en otras regiones que impactan inclusive a nivel global. Por ejemplo, el cuidado local de manglares trae beneficios al planeta por las aves migratorias y la fauna acuática que se desplazan libremente a otras regiones.

Otro ejemplo es el ecoturismo, como un servicio ecosistémico de las ANP, los turistas se interesan por conocer la zona, incluyendo la flora, fauna y los paisajes naturales. La población involucrada en la actividad productiva recibirá una retribución económica por los servicios ecosistémicos, incluyendo el cobro monetario por ingresar o tener acceso a ella. Sin embargo, este beneficio monetario no termina aquí, pues existen otras maneras de retribución no monetarias como el fomento del desarrollo sostenible (UN Tourism, 2002).

Por tanto, según SEMARNAT (2025), las ANP ofrecen bienes y servicios ecosistémicos como la provisión de alimentos que contribuyen

a la soberanía alimentaria, la dotación de materias primas, la purificación del aire y agua, y la generación de bondades sociales y recreativas, entre otros. Es así como las ANP se convierten en la herramienta fundamental para luchar por la conservación de ciertas zonas alteradas por el ser humano (Herrera *et al.*, 2019).

En caso que las ANP tengan población campesina o indígena, sus conocimientos ancestrales del cuidado de recursos naturales debe permanecer y valorarse (Gobierno de México, 2024). También, si las ANP tienen lugares atractivos, culturales, gastronómicos, arqueológicos, históricos, o arquitectónicos; los recursos naturales se deben mantener (Navarro, 2015).

1.2. Desarrollo sustentable

Se discute si desarrollo sustentable y sostenible son conceptos diferentes o similares: sin embargo, muchas investigaciones la consideran sinónimos. Hoy es una perspectiva novedosa pues propone la protección del ambiente realizando actividades productivas para el bienestar social. Para esto se debate y discute el alcance, pero en esencia postula un cambio de paradigma como un proceso pacífico y se acepta porque ofrece directrices imposibles de rechazar, aunque hay críticos que dudan que pueda ponerse en práctica (Ramírez *et al.*, 2003).

El desarrollo sustentable incluye acciones como el agua limpia; energía no contaminante; clima adecuado; entre otros, pero como indica la ONU (2025) es necesario que todos contribuyan de manera personal para alcanzarlo. Esto permitirá sociedades saludables y productivas con recursos naturales poco impactados. También implica cambiar o modificar estilos de vida para que la degradación y agotamiento de recursos naturales no avance hasta un punto irremediable. Sin embargo, surgen interrogantes: ¿qué cantidad de recursos naturales deben aprovecharse?, ¿qué calidad debe tener el recurso natural?, ¿cuánto tiempo se usará el recurso? Como se observa, pueden existir controversias en las respuestas. Así, se considera a la educación como el medio para motivar el alcance de la sostenibilidad de los recursos naturales (Madroñero-Palacios y Guzmán-Hernández, 2018).

Al relacionar el desarrollo sustentable con las ANP y servicios ecosistémicos, el enlace se hace evidente entre las ANP y las actividades productivas pues la población usa los recursos naturales, pero debe conservarlos y protegerlos para que las ANP y sus servicios

ecosistémicos perduren y así obtener beneficios económicos (Bezaury, 2009). En este sentido, Cantú-Martínez (2018) indica que una ANP representa parte de un patrimonio natural de la humanidad y se preserva como una acción prioritaria para el gobierno y sociedad, se convierte como un desafío de la gestión del ambiente.

2. METODOLOGÍA

Para responder la pregunta de investigación ¿Cómo los servicios ecosistémicos provistos por las dos ANP en San Felipe contribuyen a la generación de ingresos económicos a pesar del crecimiento poblacional y las afectaciones ambientales a los manglares y sobreexplotación de la pesca? se plantea el objetivo de analizar cómo se aprovechan los recursos naturales locales de las ANP para obtener ingresos económicos a pesar de las afectaciones sociales y ambientales que existen en la localidad de San Felipe.

El periodo del estudio abarca del año 2018 hasta 2023; salvo algunos casos, hasta 2024 si existe información. La pregunta se plantea debido a que en años recientes existe un incremento en la actividad turística y pesquera, así como una población creciente que afecta a la destrucción de manglares que rodean a la comunidad ante la necesidad de construir más viviendas; y a petición de la dirección de las ANP es que surge la investigación.

Sobre el diseño de la investigación, no es experimental pues no manipula variables controlables, sino analiza realmente las condiciones socioeconómicas y del medio ambiental de San Felipe. La investigación también es de tipo mixto pues combina el método cuantitativo y cualitativo al analizar la información obtenida. El análisis es cuantitativo cuando utiliza información estadística para construir gráficas y mapas que relacionan variables importantes incluyendo la actividad pesquera y la caracterización socio-económica de la localidad. Es cualitativa pues se analiza la información que se obtuvo de grupos focales (focus groups) realizadas en la localidad con personas claves con quienes se indagó aspectos socioeconómicas y ambientales de las ANP.

La investigación es de igual manera descriptiva pues muestra características socioeconómicas y ambientales y; es un estudio longitudinal por el periodo de tiempo delimitado entre el año 2018 y 2023 salvo algunos casos que incluye el año 2024. En cuanto al uso de información obtenida directamente de personas clave como los “grupos focales”, se convocaron durante el último semestre del año 2024 en la que se obtuvo información

cualitativa específica referente a las Áreas Naturales Protegidas, la disponibilidad y uso de los recursos naturales, la realización de actividades productivas, así como perspectivas socioeconómicas y ambientales.

Además del uso de fuentes primarias de información, la investigación se respaldó de fuentes secundarias, que incluye la consulta de estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como información obtenida de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA).

Después que la información cuantitativa y cualitativa se completó, lo cuantitativo se concentró en una hoja de cálculo para la elaboración de pronósticos como la tasa de crecimiento poblacional que se obtiene del cálculo de: $(población\ final - población\ inicial) / población\ inicial \times 100$, que se presenta a manera de gráficas y tablas. Con relación a las actividades productivas realizadas para la generación de ingresos económicos, se considera la pesca, turismo y actividades que tienen relación con los servicios ecosistémicos de las ANP.

Con la participación interdisciplinaria en la investigación, los geógrafos hicieron algunos mapas con el programa QGis, gracias al uso de la técnica de georreferenciación del manglar y los servicios de hospedaje y elaboración de alimentos que ayudan a la interpretación de resultados.

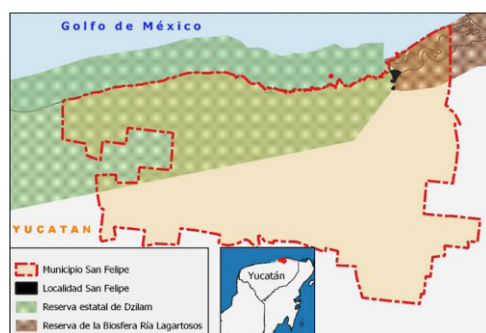
En general, metodológicamente, las conclusiones y propuestas de política pública de esta investigación hacen referencia exclusivamente para San Felipe y no deberían inferirse a otra localidad que se encuentre dentro de una ANP, pues cada localidad presenta ciertas características únicas. No obstante, a esta limitante, los resultados ayudan a entender la situación que afrontan las localidades habitadas que se encuentran dentro de una ANP y que se benefician económicamente de los servicios ecosistémicos provistos.

3. ÁREA DE LA INVESTIGACIÓN

El municipio de San Felipe se encuentra en el litoral norte del estado de Yucatán y colinda con los municipios de Panabá, Dzilam Bravo y Río Lagartos. Tiene una extensión de 681 km² y en promedio se ubica a dos metros sobre el nivel de mar (ver mapa 1). Según el INEGI (2020a), a nivel localidad (ITER) había 2,118 personas distribuidas en 1,029

hombres y 1,089 mujeres. Entre el año 2020 y 2010, la tasa de crecimiento poblacional fue de 45.2%.

MAPA 1
UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN FELIPE, YUCATÁN, MÉXICO



Fuente: adaptado de Mapasparacolorear (2025) y elaboración propia con información de San Felipe.

La población es joven pues el 30% tiene una edad menor a los 18 años (619 personas) y solamente 282 habitantes tiene más de 60 años de edad equivalente al 13% del total. El promedio de hijos e hijas nacidas vivas es de 2.1. Existe un bajo porcentaje de población hablante de lengua maya yucateco pues 6% declara hablarlo. Los años de escolaridad es de 8.2, indicativo que la mayoría de los habitantes no culmina su educación secundaria. Si se compara la escolaridad entre hombres y mujeres, son las últimas las que logran más educación con 8.5 años.

Con relación a la población ocupada que realiza actividad productiva, según INEGI (2020a), los hombres son los más ocupados laboralmente. Referente a los servicios de salud sobresalen dos; la afiliación al

IMSS (51%) y al Instituto de Salud para el Bienestar (46%). La condición civil para mayores de 12 años de edad indica que el 63% es casado y el 29% es soltero. Según la creencia religiosa, la mayoría es católica, seguido por los evangélicos, mientras que la minoría de la población no practica alguna religión.

Considerando las viviendas habitadas, habían 632, según el INEGI (2020b). La relación “habitantes por vivienda” es de 3.4 personas y debido a la escasez de tierra para construcción de vivienda, es comprometedora el territorio habitable en el futuro. Por su parte, el servicio de electricidad abarca el 99%, y la disponibilidad de agua potable es del 98%, mientras que el servicio de internet cubre el 65% de viviendas. Para el transporte local existe el servicio de taxis, aunque el número de corridas es limitado.

En el aspecto social, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020), indica que San Felipe es rural pues tiene menos de 2,500 personas. Con lo anterior, la pobreza se estima en 32.2% y los hogares en pobreza extrema eran de 3.4%, la pobreza moderada representó 28.8% y los hogares no pobres y no vulnerables es del 16.6%. La población con carencia por acceso a la alimentación con el 22.1%, la población con carencia a servicios básicos en la vivienda es 12.3%, el 10% se encuentra en carencia de servicios de salud y el 24% presenta rezago educativo; mientras que la vulnerabilidad por ingresos es del 7.1%. El índice de marginación municipal es bajo, según la Secretaría del Bienestar (2020); esto significa que San Felipe a pesar de ser una localidad rural, las condiciones sociales, económicas y de vivienda se encuentra en mejores condiciones que otras localidades.

Por parte de las actividades productivas que generan ingresos económicos, la población ocupada se especializa en la pesca (DataMexico, 2025) extrayendo principalmente mero, langosta y pulpo, entre otros, para venta local y externo. En lo relacionado a cultivos, se siembra maíz y frijol a escalas menores. Con relación a los servicios ofrecidos, según el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI (2024) hay tiendas de conveniencia, restaurantes y hoteles en las calles principales. En lo referente a la actividad turística, ésta contribuye a la economía local al ofrecer los atractivos naturales en la modalidad de turismo ecológico.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

La pregunta de investigación ¿Cómo los servicios ecosistémicos provistos por las dos ANP contribuyen a la generación de ingresos económicos a pesar de las afectaciones sociales (crecimiento poblacional) y ambientales (destrucción de manglares y sobreexplotación de la pesca)? es respondida en esta sección. Para ello, en primer lugar, se detalla a la pesca, turismo y otras actividades productivas como generadores de ingresos económicos gracias a los beneficios ecosistémicos que proveen las ANP, para luego detallar las afectaciones sociales y ambientales que se producen dentro de las delimitaciones territoriales donde habita la población local. Estos aspectos se detallan para comprender la situación difícil que afronta San Felipe cuando la población local tiene el compromiso de cuidar y proteger los recursos naturales que se encuentran dentro de las ANP, mientras realizan actividades productivas.

4.1. Actividades productivas dentro de las ANP

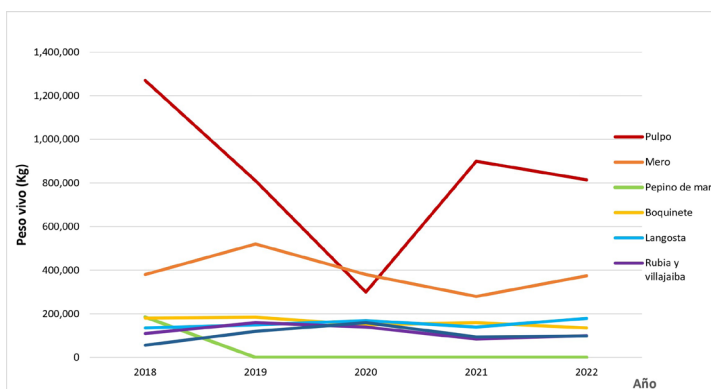
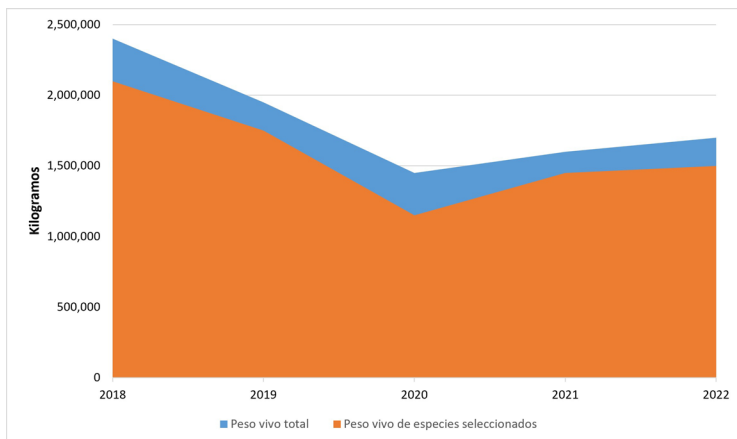
4.1.1. Actividad pesquera

En 2024 se reportan 708 pescadores quienes realizan la pesca dentro o alrededor de las ANP. Lo extraído se expresa a través del “peso vivo” y “peso desembarcado”, medidas para cuantificar las capturas. El peso vivo se refiere al peso total de la especie al momento de su captura, es decir, antes de que se realice cualquier proceso de limpieza e incluye vísceras, cabeza, aletas y escamas; mientras que el peso desembarcado se refiere a la misma especie una vez procesado (excluye lo no comestible o no valioso), pero el peso vivo es una medida crucial para evaluar el impacto de la pesca sobre las poblaciones marinas.

Para el análisis del peso vivo se hizo una selección de las especies más extraídas, siendo el pulpo, mero, pepino de mar, boquinete y langosta; aunque en realidad se capturan entre 30 y 38 especies diferentes dependiendo del año. Las especies más extraídas representan entre el 78.4% y 90.9% del peso vivo total tal y como se observa en la gráfica 1. Si bien antes de la pandemia Covid-19 la tendencia era decreciente, se observa que luego del año 2020 se revierte esa disminución motivados para la generación de ingresos para sus familias y sigue una tendencia creciente. Es importante mencionar que, durante la pandemia, pescadores fugitivos saquearon las zonas de reproducción de especies en veda, generando escasez como pulpo, langosta y mero. Esto muestra que existen externalidades negativas a las ANP en perjuicio de los pescadores locales.

GRÁFICA 1

CANTIDAD DE PESO VIVO CONCENTRADO EN SIETE ESPECIES PRINCIPALES CAPTURADAS



Fuente: elaboración propia con datos de la CONAPESCA (2025).

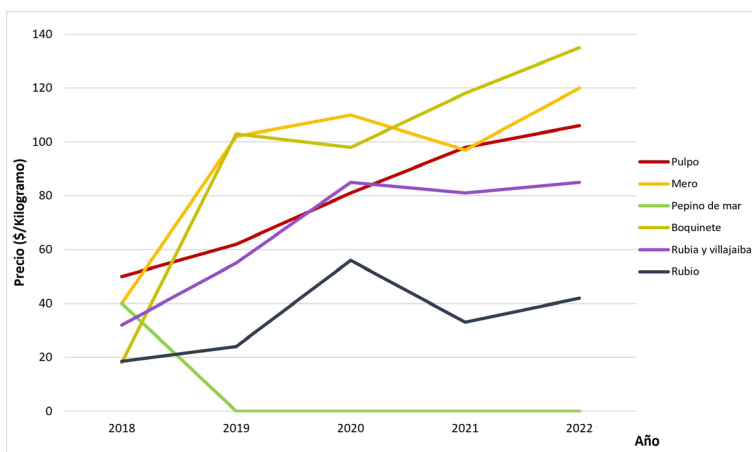
Si bien la captura de especies muestra una tendencia creciente ¿Qué sucede con el padrón de pescadores? Según la información disponible, el padrón oficial es creciente en correspondencia con el incremento de captura de especies. Solamente del año 2022 (524 pescadores), al año 2024 (548 pescadores), el padrón creció 5.8%. Esto quiere decir que hay pescadores que no están en el padrón oficial pues como se mencionó hay 708 pescadores que se declaran como tal.

Ante el aumento de pescadores se esperaría un incremento de embarcaciones y permisos de pesca; pero para ese mismo periodo no se autorizaron nuevos permisos de embarcaciones; de hecho, se mantienen en 207 de los autorizados en 2018. Con respecto a los permisos de pesca que

autoriza extraer especies marinas con el propósito de obtener beneficios económicos, en el periodo 2016-2018 se otorgaron 103 permisos con diferentes vigencias. Para el periodo 2015-2023 se otorgaron 251 permisos y para el periodo 2024-2036 se otorgaron 71 permisos. Con esta información se infiere que el número de permisos es variante, y no necesariamente son para personas físicas, sino también para permisionarios y personas morales; de modo que, todos los pescadores pueden estar asociados en cualquier modalidad y, por tanto, extraer especies marinas. A esto se agrega a los pescadores externos a la localidad que pueden realizar la pesca, pero con un permiso dado por el Ayuntamiento del municipio. Todo esto se debe considerar para entender el número mayor de pescadores.

Así, se infiere que la extracción de especies marinas se ha incrementado desde 2020 y que el número de embarcaciones se ha mantenido, pero los permisos de pesca han variado según el periodo, no obstante, los pescadores pueden seguir realizando la actividad al estar dentro de organizaciones registradas como personas morales o pescadores foráneos. Ahora surge la pregunta ¿Qué los motiva a extraer especies del mar? Para responder la pregunta, se analiza el valor comercial de las especies capturadas y esto es indicativo de los posibles ingresos generados. En este sentido, la gráfica 2 muestra la evolución de los precios de las especies más importantes y se observa que al menos en su precio nominal se ha incrementado, dando un incentivo para extraer más cantidad de especies marinas en perjuicio de su disponibilidad.

GRÁFICA 2
EVOLUCIÓN DEL PRECIO POR KILOGRAMO DE LAS ESPECIES MÁS CAPTURADAS

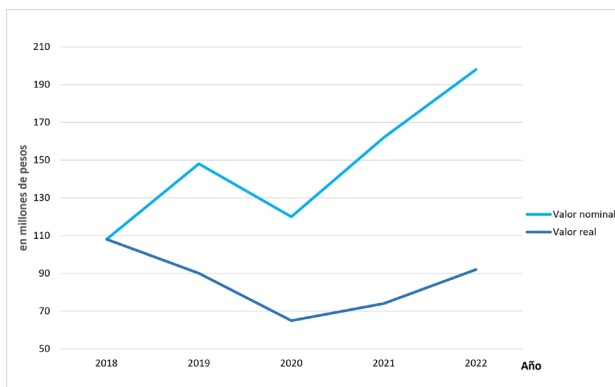


Fuente: elaboración propia con datos de la CONAPESCA (2025).

En general, todas las especies han incrementado su precio de mercado sobresaliendo el boquinete, pulpo y mero. Una especie que no está en la gráfica 2 y que ha incrementado su precio significativamente es la langosta, pues de \$270 el kilogramo (año 2018) subió a \$435 en el año 2022. Estos aumentos si bien generan ingresos económicos a los pescadores locales, incentiva la sobreexplotación y la entrada de pescadores ilegales. Si estos precios de mercado, se transforman a precios reales de 2018 (gráfica 3), de nuevo se muestra incrementos de precios, aunque es menos creciente, salvo para el precio del pulpo y langosta que son las dos especies con mayor incremento de precios de venta. El hecho de que la langosta tenga un mayor precio y se aproveche por completo, se explica porque el peso vivo y peso desembarcado son prácticamente idénticos. Por otra parte, la única especie marina que no registra incremento de precio es el “pepino de mar” porque se supone no debe ser extraído de manera oficial y por eso no registra precio, pues debido a su sobreexplotación se puso en veda permanente.

GRÁFICA 3

EVOLUCIÓN DEL PRECIO NOMINAL Y REAL (AÑO BASE 2018) DE LAS ESPECIES MÁS CAPTURADAS



Fuente: elaboración propia con datos de la CONAPESCA (2025).

4.1.2. Actividad turística

La segunda actividad productiva importante es el turismo y se realiza dentro de la localidad y en los alrededores. En todo caso, los servicios ecosistémicos provistos por las ANP son importantes para la generación de ingresos económicos de las actividades turísticas en San Felipe. Los atractivos naturales que se encuentran en las ANP son diversos, como Playa Bonita, Isla Cerritos, Punta Nichili, y Ojo de agua Kambul Nah. También hay atractivos culturales como las ferias del pueblo, venta de artesanías y gastronomía local. Los atractivos monumentales incluyen el Faro San Felipe, Punta Marbella, Punta Morena, entre otros.

Con estos atractivos se realizan actividades ecoturísticas como recorridos en kayak, visitas a playa y senderos, recorridos en lancha dentro de las ANP, recorridos de pesca deportiva y artesanal. El ecoturismo o turismo de naturaleza se realiza para que los turistas que visitan las ANP observen y aprecien el entorno natural, así como las culturas tradicionales que se encuentran de las zonas naturales. Pueden realizarlo caminando, en vehículo o una embarcación menor.

Las familias de San Felipe beneficiadas directamente del ecoturismo son 27 prestadores quienes tiene autorización emitida por la SEMARNAT-CONANP para prestar sus servicios. A su vez, CONANP tiene autorizado el uso turístico de embarcaciones para los recorridos. Estas autorizaciones duran dos años y son renovables. Por su parte, en el año 2024, SEMAR autorizó 20 embarcaciones menores para turismo náutico.

Según los grupos focales realizados, hay 36 prestadores de servicios ecoturísticos en las ANP y de estos, el 8.3% son mujeres. Cuando hay temporada alta, se pueden añadir más miembros de refuerzo. Todos los prestadores están agrupados en cuatro cooperativas cuyos inicios remontan a principios del año 2000 y actualmente estas asociaciones se esfuerzan por capturar a los potenciales clientes que llegan a la comunidad. De acuerdo con Soares y Vargas (2011) estas cooperativas fueron creadas como una alternativa económica debido a la inestabilidad de la actividad pesquera y aprovechando la oportunidad de la demanda turística, ya que el municipio se encuentra ubicado en dos ANP.

MAPA 2
UBICACIÓN TERRITORIAL DE SERVICIOS DE HOSPEDAJE Y ALIMENTOS



Fuente: elaboración propia con datos de los grupos focales.

Aunado al ecoturismo, surgen las actividades productivas relacionadas con servicios alimentarios y hospedaje (mapa 2). Según las personas clave de los grupos focales, en el año 2024 existen trece alternativas de hospedaje con 156 cuartos disponibles. Estos servicios generan ingresos económicos a las familias involucradas y empleos para otras familias, aunque falta incrementar la pernocta pues es de solo un día.

4.1.3. Otras actividades productivas

Otras actividades productivas generadoras de ingresos en las ANP son la ganadería bovina, milpa y artesanías. Con respecto a la ganadería bovina, se practica en 32,277 hectáreas. En 2021 había 217 unidades de producción pecuaria con 8,773 vientres y solamente durante el año 2023 se produjeron 954 toneladas de carne (más carne que leche). Los precios promedios de la carne (entre 2018-2023) se han mantenido estables; mientras que el litro de leche no supera los \$10.00 pesos en 2023, lo que contribuye a la economía familiar. Sin embargo, uno de los desafíos principales de la ganadería son los incendios forestales, que impactan en la cubierta vegetal y, por tanto, en el suministro de alimento ganadero. Así, los incendios forestales consumieron el 10% de la cobertura vegetal y, según la Gaceta UNAM (2024), en Yucatán se reportaron cerca de 3,000 incendios forestales, esto solo a manera de ejemplo.

Por su parte, la milpa o agricultura de temporal se realiza a escala menor y solo incluye cultivos de maíz, frijol y calabaza. La producción se destina principalmente para el consumo familiar y no para comercializar. No obstante, esta actividad cumple una función importante pues contribuye a la seguridad alimentaria de San Felipe. Al igual que en otras localidades, la milpa se encuentra en decadencia y solamente personas mayores a 50 años son quienes principalmente la practican.

Respecto a la producción de artesanías, incluye la fabricación de ropa y muebles de madera. Estas actividades generan empleos locales e impulsan el desarrollo de pequeñas empresas mientras se fomenta el consumo local y foráneo con productos de calidad. Los productos son vendidos gracias a la llegada de turistas atraídos por las bellezas naturales que ofrecen las ANP.

Así, se concluye que las ANP ofrece servicios ecosistémicos y que las actividades productivas realizadas generan ingresos a la población que habita en ellas. Sin embargo, no se liberan de afectaciones sociales y ambientales que se detallan en el apartado siguiente. Se incluye el crecimiento poblacional, disponibilidad de agua para beber, destrucción de manglares y sobreexplotación pesquera.

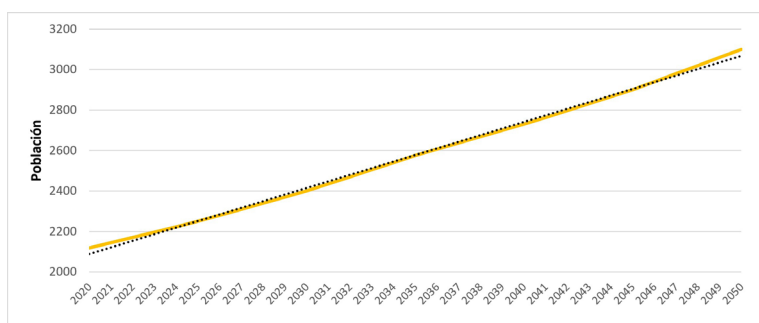
4.2. Afectación social y ambiental en las ANP

4.2.1. Afectación social, crecimiento poblacional

Las actividades productivas como la pesca y las actividades turísticas han aumentado en los años más recientes. Esto conlleva directa o

indirectamente a un crecimiento poblacional, que es el principal problema por la inexistencia de tierras disponibles para construir o ampliar viviendas dentro de las ANP habitables. En este sentido, la prospección de habitantes al año 2050 cuantifica el posible impacto poblacional en el territorio pues se espera que la población aumente a 1,000 personas adicionales tomando de referencia al año 2000 (véase gráfica 4), indicativo de más requerimientos de servicios públicos, educativos, sanitarios, empleos y, por tanto, externalidades negativas a las ANP.

GRÁFICA 4
EVOLUCIÓN DEL CRECIMIENTO POBLACIONAL DE SAN FELIPE, 2000-2050*

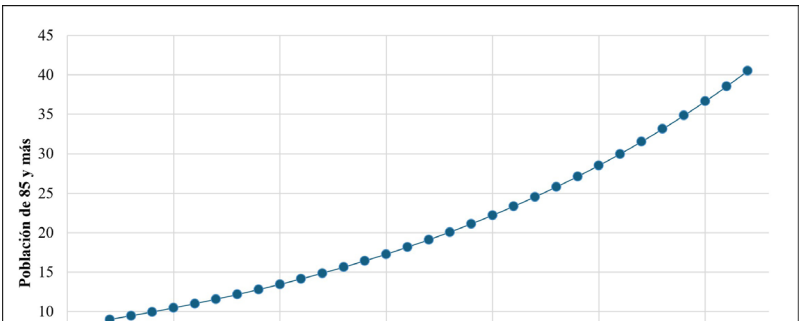


Nota: la línea naranja es la tendencia de crecimiento lineal, mientras la línea discontinua es la tendencia exponencial. Esta última es la de mejor ajuste.

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2020a).

La tendencia poblacional resultante debe tomarse en cuenta para políticas públicas ambientales y socioeconómicas. Por ejemplo, la población mayor a 85 años presenta una tasa de crecimiento positivo de 5.14% (véase gráfica 5) porque la mortandad disminuye en San Felipe, gracias a mejores condiciones de vida que permiten mayor esperanza de vida. Por otra parte, si se analiza el crecimiento poblacional 1990-2050 por rangos de edad (véase tabla 1), de todos los rangos de edad el único con tasa decreciente es de 0-4 años con -0.19% y -1.40% para niños y niñas, respectivamente, indicativo de un cambio de comportamiento natal.

GRÁFICA 5
PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE SAN FELIPE, YUCATÁN CON MÁS DE 85 AÑOS



Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2020a).

De la tabla 1 se muestra que las mujeres entre 75-79 años tienen una tasa de crecimiento positiva de 10.5%, mayor que la de los hombres. Estos incrementos se interpretan como un fenómeno que muestra múltiples aspectos sobre la sociedad actual, principalmente un indicio de una mayor esperanza de vida entre hombres y mujeres mayores.

TABLA 1
TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL ANUAL (TCPA), 1900-2050

Rango de edad (años)	TCPA-Hombres (%)	TCPA- Mujeres (%)	Rango de edad (años)	TCPA-Hombres (%)	TCPA- Mujeres (%)
0 a 4	-0.19	-1.40	45 a 49	2.14	5.04
5 a 9	-0.60	0.35	50 a 54	4.89	4.29
10 a 14	-0.39	0.95	55 a 59	3.02	7.83
15 a 19	0.53	0.25	60 a 64	4.48	4.40
20 a 24	0.41	0.55	65 a 69	2.57	4.46
25 a 29	0.83	0.96	70 a 74	6.63	6.57
30 a 34	0.69	1.01	75 a 79	3.27	10.50
35 a 39	1.41	1.39	80 a 84	3.32	7.89
40 a 44	2.71	1.59	85 y más	5.14	2.34

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI (2020b).

La comparativa realizada entre la población no es el punto central de la proyección demográfica, sino la afectación social y ambiental en San Felipe en el año 2050, pues se espera el doble de habitantes con respecto al año 2020, lo que implica la necesidad de construir más viviendas, presionando la expansión que la cual es limitada porque la localidad está rodeada de manglares (norte, oeste y este) y en la parte sur, la tierra es propiedad privada. Además, se espera que con más población se necesitarán más escuelas, centros de salud, y más empleos para la población en edad laboral. Así surgen algunas interrogantes que requieren respuestas: ¿habrá empleos para la población en edad laboral?, ¿en qué espacio territorial habitará la población futura? Estas interrogantes deben ser observadas para adaptar políticas públicas dentro de las ANP y requieren más investigación sobre el tema.

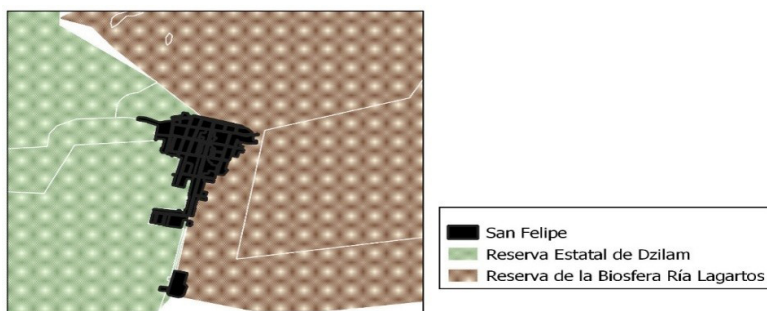
4.2.2. Afectación ambiental.

Relleno del suelo y destrucción de manglares

La población de San Felipe afronta un dilema ambiental: por un lado, continuar cohabitando en dos Áreas Naturales Protegidas (ANP) o romper con el compromiso de cuidar y proteger las ANP. La comunidad está consiente que es una decisión importante y cualquiera que sea la decisión final se debe tomar en consenso, no solamente por líderes del gobierno o ambientalistas. Una vez tomada esa decisión se plasmaría en su plan de desarrollo municipal o en el ordenamiento ecológico territorial.

En este sentido, el mapa 3 muestra el territorio dividido por una línea imaginaria que representa cada ANP (Reserva Estatal de Dzilam y Reserva de la Biósfera Río Lagartos). Según los grupos focales, la población actual indica que la decisión de pertenecer a estas ANP se realizó con los habitantes que vivían localmente cuando se decretó las ANP. Actualmente esa población que firmó el compromiso de pertenecer a las ANP, son habitantes mayores de edad y muchos de ellos están de acuerdo en continuar perteneciendo a ellas por la responsabilidad ambiental y por los servicios ecosistémicos que ofrecen a la población.

MAPA 3
LÍNEA DIVISORIA ENTRE LAS DOS ANP



Fuente: elaboración propia con información de la localidad de San Felipe.

Así, el compromiso ambiental de cuidar las ANP es tomado en serio por los habitantes actuales pues implica la preocupación de proteger los recursos naturales disponibles en la zona. Esto involucra el cuidado de los manglares que rodean la comunidad.

MAPA 4
EXPANSIÓN URBANA DE SAN FELIPE EN LOS MANGLARES QUE LA LIMITAN



Fuente: elaboración propia con información satelital de SENTINEL (2023).

En este sentido, el mapa 4 muestra que los manglares que rodean prácticamente a San Felipe cumplen una función importante para conservar la flora y fauna de la zona; sin embargo, el crecimiento poblacional natural amenaza al mangle pues ante un menor territorio para construir viviendas se rellena el espacio de manglares. Además, los manglares, generan nutrientes para otros tipos de vegetación, protegen aves migratorias, evitan la erosión del viento y mareas, disminuyen la contaminación y son zonas de protección, crianza y desove de especies de peces comerciales, entre otros. Rodríguez-Zúñiga *et al.* (2013) indican que, por lo anterior, las actividades productivas deben ser compatibles con los manglares para que los servicios ambientales se mantengan.

Debido a que los manglares son importantes, no se permite la existencia de edificios de más de seis metros de altura que puedan afectar al libre movimiento de las aves costeras. Lo mismo aplica con la construcción de nuevas habitaciones, impidiendo que se rellenen las zonas de mangle. De hecho, la población indicó que ante la presión social cubrieron con tierra parte del manglar; sin embargo, el resultado fue que el manglar de la parte oriental murió lentamente. Este hecho demostró que a mayor población una modificación del suelo para construir viviendas nuevas tiene efectos secundarios irreversibles en los manglares, incluyendo devastación ambiental, mala imagen turística en los paseos en lanchas y afectación a la fauna local (tortugas y flamencos, por ejemplo).

Boffil (2025) refiere que, ante una persistente devastación de manglares en San Felipe, ha intervenido la guardia nacional para poner orden ambiental. No es de extrañar que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) ha intervenido legalmente contra los involucrados pues aquí se protegen unas especies de palmas conocidas como kuká y nakás que según la norma oficial mexicana están sujetas a protección especial.

Manto freático

La contaminación del manto freático se explica porque las viviendas no cuentan con un sistema de drenaje, de modo que los desechos de las casas son vertidos en sumideros subterráneos que se construyen en las viviendas habitables. Estos sumideros pueden tener escurrimientos o filtraciones que contaminan el agua del manto freático. En relación con el agua potable, es un recurso escaso vital para los habitantes. Se

extrae en las afueras de la localidad, alejado de la playa y se clora para ser destinado a las necesidades de los hogares. La población usuaria indica que la disponibilidad de agua es limitada a ciertas horas. Según se mencionó en los grupos focales, la población solicita una solución urgente a este problema.

Contaminación por hidrocarburos

Dentro de las ANP no se reporta contaminación por petróleo pues no existen instalaciones de explotación o exploración de este recurso natural; sin embargo, hay reportes de contaminación de sus derivados como de gasolina que se usa como combustible para las lanchas que se dedican a la pesca o la prestación de servicios turísticos. Lo mismo sucede con los lubricantes y otros químicos usados para la limpieza de motores de lanchas. No se reportan cantidades significativas, pero no debería haber ningún reporte de tales contaminantes. En todo caso, las grandes embarcaciones que transportan hidrocarburos en la zona marina frente a las ANP deben tomar medidas precautorias ante posible afectación al mar porque este tipo de contaminantes degrada el hábitat de las especies marinas y altera la calidad del agua.

Sobreexplotación pesquera y vedas

Ante la sobreexplotación detectada de ciertas especies marinas, se han establecido vedas como una medida correctiva para recuperar las especies amenazadas. Un ejemplo importante se ha implementado para el pepino de mar que luego de varios años de extracción y bonanza económica, desde el año 2019 se prohibió su captura por la escasez, pues algunos pescadores la capturaban sin control. De hecho, en San Felipe se produjeron muchos enfrentamientos por la excesiva extracción de pepino de mar.

Para cuidar la reproducción y subsistencia de otras especies muy depredadas existe un calendario de vedas. Durante la veda surgen programas de apoyo económico para que los pescadores reciban un ingreso económico. Por ejemplo, CONAPESCA (2025) y SEPASY (2024) decretan vedas temporales para el mero, pulpo, langosta y tiburón y para apoyar a las familias de los pescadores otorgan apoyos económicos en programas de gobierno que incluye capacitación en otras actividades productivas, diversificación de fuentes de ingreso, y proyectos comunitarios que buscan mejorar la calidad de vida. De esta

manera, se logra no solo proteger a las especies marinas, sino se garantiza el bienestar de los pescadores.

En general, para la afectación ambiental en las ANP se requiere la elaboración de un ordenamiento ecológico territorial municipal para estar de acorde con la situación actual. La población joven es la más consciente de este requerimiento ante la realidad socioambiental que afrontarán en el futuro. Así, a pesar de todos los desafíos afrontados por los habitantes de San Felipe, la mayoría de la población está a favor de permanecer dentro de las ANP con el compromiso de cuidar los recursos naturales disponibles en la zona. El motivo de permanecer dentro de las ANP, como se analizó, se expresa por medio de cuatro criterios: la comodidad de vivir adecuadamente, la posibilidad de usar los recursos naturales que provean de ingresos al hogar, la calidad de vida al tener aire fresco y las estrechas relaciones sociales y culturales asociados al ANP.

CONCLUSIONES

La localidad de San Felipe, Yucatán ejemplifica la situación que se presenta en otras comunidades costeras que se encuentran en situación similar, por ejemplo: Celestún, Sisal, Dzilam Bravo, Las Coloradas y El Cuyo, todas estas comunidades localizadas en la zona costera yucateca, con una población mayoritariamente dedicada a actividades productivas como la pesquera y turismo. Sin embargo, San Felipe al estar dentro de áreas de conservación biológica como las ANP deben cuidar y proteger los recursos naturales que son aprovechados para sostener su economía local. Por tanto, San Felipe enfrenta oportunidades y desafíos para manejar los recursos naturales y conservarlos para mantener los servicios ecosistémicos y lograr la sustentabilidad.

El análisis de la información obtenida en lo económico muestra que, a pesar de la disminución en el número de permisos nuevos de pesca comercial en los últimos años, las asociaciones pesqueras mantienen el padrón de pescadores ante un aumento de la extracción de pesca en algunas especies, provocando una sobreexplotación del recurso y a la pesca ilegal, además de que no se han otorgado permisos para nuevas embarcaciones. Lo contrario sucede con las actividades turísticas, incluyendo servicios como restaurantes, hoteles, lancheros, entre otros; y se traduce como un aumento de estas actividades por la necesidad por parte de quienes se dedican a estas actividades, de generar ingresos

económicos a costa de una sobreexplotación de los recursos naturales o de más servicios.

En cuanto a la afectación social, se evidencia el problema del crecimiento poblacional en San Felipe cuando las proyecciones muestran un incremento poblacional exponencial para el año 2050, lo cual se traduce como un conflicto potencial con las áreas de conservación del ANP. Por la propia naturaleza del sitio existen muchas restricciones ambientales para la construcción de nuevas viviendas. Así, la sociedad debe considerar los límites de la expansión habitacional de modo que no afecte el suelo de conservación y utilice suelo vulnerable a las inundaciones. La población joven es quien más presión social ejerce para la expansión del suelo para la construcción de vivienda a costa del suelo de conservación.

En la afectación ambiental, se hace evidente como los manglares están siendo puestos en peligro por su destrucción al usarlo como combustible (el árbol del mangle); sin embargo, el daño mayor ocurre al rellenar ilegalmente zonas inundadas e inundables ante la necesidad de construir nuevas viviendas para la población joven. Lo mismo se observó cuando los pescadores sobreexplotan ciertas especies para obtener ingresos económicos presionando la imposición de vedas las cuales no se respetan por los pescadores furtivos.

Los aspectos mencionados sobre la creciente presión sobre recursos naturales y suelo para el crecimiento urbano, demuestran que se pone en peligro los compromisos de sustentabilidad por el incumplimiento de las normas establecidas en una ANP. En este sentido, se debe llegar a acuerdos con la población para lograr un equilibrio entre aprovechamiento y protección de los recursos naturales del ANP pues estos recursos proveen ingresos monetarios a los hogares, además de los servicios ecosistémicos hacia la sociedad en general.

Actualmente se reconoce que son fundamentales los apoyos que se brindan desde el gobierno federal y estatal a los hogares que se dedican a la pesca mientras la veda está vigente, ya que ayuda a mitigar la sobreexplotación irregular de especies protegidas. Lo mismo sucede con las actividades turísticas cuya competencia interna entre los prestadores de los servicios se hace evidente. La organización y sana competencia pueden aliviar esta situación. También el relleno del mangle para construir nuevas viviendas debe ser evitado mediante el acuerdo social.

Así se puede concluir esta investigación dando respuesta a la pregunta planteada de cómo los servicios ecosistémicos provistos por

las dos ANP en San Felipe contribuyen a la generación de ingresos económicos a pesar del crecimiento poblacional y afectaciones ambientales a los manglares y sobreexplotación de la pesca. Por tanto, la hipótesis formulada que “los servicios ecosistémicos posibilitan la realización de actividades productivas para obtener ingresos económicos a pesar de las afectaciones sociales y ambientales existentes en las ANP”, se acepta según los resultados.

Entre las recomendaciones de la investigación se indica la necesidad de continuar trabajando en políticas y programas de apoyo que ayuden a mitigar la mala administración de los recursos naturales. Además, la diversificación económica, el fomento del ecoturismo y otras actividades complementarias que son amigables con el ambiente, pueden proporcionar una mayor resiliencia económica y reducir la dependencia exclusiva con la pesca.

La organización social y la defensa de los intereses de la localidad juegan un papel vital que permita asegurar la sostenibilidad a largo plazo de los recursos naturales de San Felipe, de modo que los servicios ecosistémicos puedan continuar gracias a los beneficios de cada ANP. La única opción factible para lograr el mejoramiento de las condiciones de vida y la protección de los recursos naturales; es el acuerdo social que permita implementar prácticas responsables que consideren la sustentabilidad, y con ello, lo ambiental, lo social y lo económico pueden llevarse a cabo de manera armónica (Foladori y Tommasino, 2005).

En suma, la localidad de San Felipe tiene potencial para desarrollarse de manera sostenible cuando la población local adopte el manejo eficiente de los recursos de manera libre y sin presiones de agentes externos. La gestión adecuada, políticas de apoyo y diversificación económica, pueden contribuir a mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Esta investigación proporciona fundamentos para comprender los desafíos y oportunidades que enfrenta la localidad y contribuye al ordenamiento ecológico territorial.

REFERENCIAS

- Bezaury, J. (2009). *El valor de los bienes y servicios que las áreas naturales protegidas proveen a los mexicanos*. The Nature Conservancy Programa México y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. <https://www.cbd.int/financial/values/mexico-valueprotectedareas.pdf>

- Boffil, G. L. A. (2025 4 de julio). *La Jornada*. anuncian devastación en 20 hectáreas de manglares en San Felipe, Yucatán. <https://www.jornada.com.mx/2025/07/04/estados/026n1est>
- Brenner, L. (2020). La gestión participativa de Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista Mexicana de Sociología*, 82(2). <https://doi.org/10.22201/iis.01882503p.2020.2.58147>
- Cantú-Martínez, P. (2018). Papel de las Áreas Naturales Protegidas en la sustentabilidad. *Revista Ciencia UANL*, 21(89), 18-22. <https://cienciauanl.uanl.mx/ojs/index.php/revista/article/view/37/26>
- Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca [CONAPESCA]. (2025). *Periodos de veda para especies marinas y dulceacuícolas*. <https://www.gob.mx/conap-esca/documentos/periodos-de-veda-para-especies-marinas-y-dulceacui-colas-400850?idiom=es>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL]. (2020). *Medición de la pobreza 2010-2020. Indicadores de pobreza por municipio*. <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/Pobreza-municipio-2010-2020.aspx>
- DataMexico (2025). *San Felipe, Municipio de Yucatán*. Consultado el 20 de septiembre de 2025. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/san-felipe-31065?redirect=true>
- Foladori, G. y Tommasino, H. (2005). El enfoque técnico y el enfoque social de la sustentabilidad, en: Foladori, G. y Perri N. (Coord.), *¿Sutentabilidad? Desacuerdo sobre el Desarrollo sustentable*, pp. 197-206. http://rimd.reduaz.mx/coleccion_desarrollo_migracion/sustentabilidad/Sustentabilidad11.pdf
- Gaceta UNAM (2024, 13 de mayo). *Este año podría haber más incendios forestales que en 2023*. <https://www.gaceta.unam.mx/este-anio-podria-haber-mas-incendios-forestales-que-en-2023/>
- Gobierno de México (2025). *Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>
- Herrera, J., Cruz, D. y Reyes, D. (2019). Áreas naturales protegidas: ¿Esquema de conservación integral en el RLGEPA-ANP? *Boletín Mexicano de Derecho Comparativo*, 1(153), 879-902. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2018.153.13661>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020a). *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2020b). *Principales resultados por localidad, ITER*. <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=9>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2024). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, DENUÉ*. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denu/default.aspx>
- Lagunas, M., Beltrán, L., Bobadilla, M. y Ortega, A. (2016). Población humana, actividades socioeconómicas y problemáticas socioambientales de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México. *Revista Áreas Naturales protegidas scripta*, 2(2), 9-34. https://www.researchgate.net/publication/314916390_Poblacion_humana_actividades_socioeconomicas_y_problemas_socioambientales_de_las_Areas_Naturales_Protegidas_ANP_de_Mexico

- Madroñero-Palacios, S. y Guzmán-Hernández, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Revista Tecnología en Macha*, 3(31), 122-130. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v31n3/0379-3982-tem-31-03-122.pdf>
- Mapasparacolorear (2025). *Mapa de ubicación del municipio de San Felipe Yucatán* [Mapa]. <https://www.mapasparacolorear.com/mexico/mapa-estado-yucatan.php>
- Ministerio del Ambiente de Perú (2016). *Servicios ecosistémicos que brindan las Áreas Naturales Protegidas*. (Documento de trabajo, N.º 23). <https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2017/06/SERVICIOS-ECOSISTEMICOS-DE-ANP.pdf>
- Navarro, D. (2015). Recursos turísticos y atractivos turísticos: Conceptualización, clasificación y valoración. *Cuadernos de Turismo*, 35(1), 335-357. <https://www.redalyc.org/pdf/398/39838701014.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2025). *Objetivos del Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ramírez, T. A. Sánchez, J. y Camacho, A. (2003). El desarrollo sustentable: Interpretación y análisis. *Revista del Centro de Investigación*, 5(21), 55-59. <https://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>
- Rodríguez-Zúñiga, T., Troche-Souza, C., Vázquez-Lule, D., Márquez-Mendoza, D., Vázquez-Balderas, B., Valderrama-Landeros, L., Velázquez-Salazar, S., Cruz-López, I., Ressler, R., Uribe-Estrada, S., Acosta-Velázquez, J., Díaz-Gallegos, J., Jiménez-Rosenberg, R., Fueyo-MacDonald, L. y Galindo-Leal, C. (2013). *Manglares de México/Extensión, distribución y monitoreo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/manglares_de_mexico_1.pdf
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2025). *Las áreas naturales protegidas. Respuestas naturales frente al cambio climático*. <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2011/LAS%20AREAS%20NATURALES.pdf>
- Secretaría de Pesca y Acuicultura Sustentables de Yucatán [SEPASY]. (2024). *Resultados y Evaluaciones. Secretaría de Pesca y Acuicultura Sustentables de Yucatán*. <https://pesca.yucatan.gob.mx/secciones/ver/resultados-y-evaluaciones>
- Secretaría del Bienestar (2020). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social, 2022*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/699957/31_065_YUC_San_Felipe.pdf
- SENTINEL. (2023). *Mapa de San Felipe* [Mapa]. Geoportal. <https://www.sentinelmap.eu/#15/21.5684/-88.2327>
- Soares M. y Vargas S. (2011). Capitales comunitarios y vulnerabilidad social frente al cambio climático en el municipio de Yucatán. *Revista Trayectorias*, 14(33-34), 33-34, 55-75. <https://www.redalyc.org/pdf/607/60724509003.pdf>
- UN Tourism (2002). *Ecotourism and Protected Areas*. <https://www.untourism.int/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas>

Propuesta de indicadores de Riesgos Operativos en una Institución Aseguradora: aplicación de modelos Six Sigma y EWMA

TOMÁS GREGORIO MORALES*
MAGNOLIA MIRIAM SOSA CASTRO**

RESUMEN

Ante la creciente exposición de las aseguradoras a eventos inesperados, medir el riesgo operativo es esencial. Este estudio propone indicadores para medir y controlar riesgos operativos (procesos, legal, tecnológico y reputacional) mediante una metodología que combina el enfoque de control estadístico de procesos de Six Sigma con la sensibilidad temporal del modelo EWMA. Se utilizan datos de 2002 a 2022, y los resultados arrojan indicadores consistentes para alertar y gestionar riesgos. Aunque la propuesta es replicable, una limitación es que los datos provienen solo de una aseguradora, sin posibilidad de comparación.

Palabras clave: Aseguradora, Riesgo operativo, Six Sigma, EWMA.
Códigos JEL: G29, B23, N2.

* Departamento de Sistemas del Posgrado de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. Correo-e: Tomásgm232@gmail.com. ORCID: 0009-0008-5346-9378.

** Departamento de Economía, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, México. Correo-e: msosac87@hotmail.com. ORCID: 0000-0002-6597-5293..

ABSTRACT

Proposal for Operational Risk Indicators in an Insurance Company: Six Sigma and EWMA Approach

Given the increasing exposure of insurance companies to unexpected events, measuring operational risk is essential. The purpose of this study is to propose indicators for managing and monitoring operational risks (process, legal, technological, and reputational) in the insurance sector, using a methodology that combines the Six Sigma statistical process control approach with the time sensitivity of the EWMA model. Data from 2002 to 2022 is used, and the results provide consistent indicators for alerting and managing risks. Although the proposal is replicable, one limitation is that the data comes from only one insurer, with no possibility of comparison.

Key words: Insurance company, Operational risk, Six Sigma, EWMA.

JEL classification: G29, B23, N2..

INTRODUCCIÓN

La industria aseguradora es clave para la estabilidad, el desarrollo y el crecimiento económico y financiero, proporciona protección financiera, estabilidad económica, apoyo en la recuperación post-desastres, fomenta la inversión y contribuye al bienestar social.

Dado el complejo e incierto contexto financiero global y la ocurrencia de ciertos acontecimientos, como la crisis financiera global, ha sido necesario implementar una serie de normativas que permitan monitorear y controlar los riesgos. Así, se ha puesto mayor atención en el riesgo operativo, ya que su administración es un factor que contribuye a proteger contra pérdidas financieras, garantizar el cumplimiento normativo, mejorar la eficiencia operativa, proteger la reputación y fortalecer la resiliencia empresarial.

Los acuerdos de Basilea II y Basilea III, publicados en 2004 y 2010 respectivamente, instan a las instituciones financieras a adoptar una comprensión profunda y a implementar medidas para gestionar efectivamente el riesgo operativo, con el fin de prevenir posibles pérdidas. Por otro lado, Solvencia II establece la importancia para las entidades aseguradoras de entender este riesgo y de llevar a cabo su gestión de manera efectiva.

Basilea II define el riesgo operacional como el riesgo de pérdida resultante de una falta de adecuación o de un fallo de los procesos, el personal o los sistemas internos, o bien como consecuencia de acontecimientos

externos. El riesgo operativo corresponde a la pérdida potencial derivada del desapego a las políticas y procedimientos establecidos o fallas en la tecnología de información, en los recursos humanos o cualquier otro evento externo adverso relacionado con la operación. Dentro de dicha categoría se encuentra el riesgo de procesos operativos, legales, tecnológicos, estratégicos y reputacionales.

Dada la importancia del riesgo operativo, se ha desarrollado una gran cantidad de literatura en torno a su medición, gestión y prevención. Así, Vahos *et al.* (2021) desarrollaron un modelo para medir y estimar el impacto que han tenido las pérdidas netas ocasionadas por riesgo operativo en las empresas fiduciarias, con la finalidad de estudiar y analizar la evolución y el impacto que tiene en las utilidades.

Tripp *et al.* (2004) revisa las técnicas actuariales empleadas para medir el riesgo operativo. Se sugiere la categorización por tipos de riesgo, para analizar y proponer nuevos indicadores, así como nuevas métricas. Empleando un caso de estudio, se estiman los riesgos a partir de pruebas de estrés, escenarios, ajuste de curvas, modelización causal y ampliación del análisis financiero dinámico para incluir el riesgo operativo. Gracias a los hallazgos, se concluye que no hay una metodología que sea idónea para la medición de riesgos, por lo que se, se proponen técnicas a probar en futuras investigaciones.

Restrepo-Morales y Medina-Hurtado (2012) desarrollan un modelo para estimar la pérdida económica por eventos de riesgo operativo relacionados con robo de vehículos mediante el Valor en Riesgo Operativo (OpVaR). Para ello, estiman las funciones de distribución del número de carros robados y de las pérdidas monetarias asociadas a ello. Después emplean el método de simulación Monte Carlo para identificar la severidad de las pérdidas esperadas.

Martínez y Hernández (2012) realizaron el proceso para la cuantificación de la carga de capital del riesgo operacional mediante el análisis del proceso de recopilación de datos, su tratamiento y descripción estadística, donde identificaron las distribuciones de severidad y frecuencia, con lo que obtuvieron la distribución de pérdidas agregadas, combinado de ambas distribuciones, por lo que pudieron concluir que para medir niveles de riesgo, no es tan importante llegar a una cuantificación exacta del mismo, como el proceso de evaluación y control del riesgo.

Debido a que en ocasiones no se mide el riesgo operativo por falta de información, Hernández (2014) propuso que las compañías aseguradoras

cuenten con una definición de eventos de riesgo operacional para su identificación con el fin de que se vaya alimentando una base datos que contenga la información necesaria para aplicar algunas metodologías estadísticas y actuariales para el desarrollo de un modelo para la medición del riesgo operacional.

Derivado de que el riesgo operativo ha cobrado gran importancia en las instituciones financieras, de acuerdo con la normativa de Basilea III, Chávez (2011) desarrolló una matriz de riesgos en donde describe la magnitud de la severidad, permitiendo poner límites y establecer las medidas pertinentes según sea necesario de acuerdo con el riesgo operativo estudiado. Igualmente, Chung *et al.* (2017) proponen una metodología de muestreo por importancia para estimar el riesgo operacional. La evidencia empírica sugiere que el método es eficaz y robusto y que provee estimaciones precisas con un alto nivel de confianza, permitiendo el cumplimiento de los criterios internacionales establecidos por Basilea II y III para bancos y Solvencia II para aseguradoras.

En esa misma línea, Cabezas (2016) estableció una metodología para gestionar el riesgo operativo mediante mecanismos alineados a lo contemplado en la normativa controlada; a fin de mitigar el riesgo, reducir o asumir el costo y tomar acciones inmediatas, permitiendo reducir la posibilidad de pérdidas financieras, crear ventajas competitivas e incrementar la eficiencia y productividad del negocio.

De igual manera, Núñez y Chávez (2018) describieron la naturaleza del riesgo operativo y la necesidad de su medición mediante modelos apropiados, para ello emplearon el modelo Poisson compuesto con la finalidad de modelar las frecuencias y representar las severidades de pérdida. La importancia de este artículo se debe a que presentaron una solución al modelado de variables de riesgo operativo con dependencia en la cola, la cual proviene de versiones complementarias (para el Log anidado) a los algoritmos de Michel para la versión de la DGPM para el Log.

Por su parte Dávila y Ortiz (2019) utilizaron las Redes Bayesianas (RB) para la estimación del riesgo operativo, indicando que las mismas proporcionan una mejor estimación a las condiciones particulares de la operación de la empresa. El modelo que utilizaron se percibe como un modelo dinámico ya que los resultados se ajustan conforme se registra la información estadística dentro de la base de datos interna, lo que implica que en el mediano y largo plazo se tendrá un mejor resultado en su cuantificación.

Una alternativa para generar información sobre el riesgo operativo es la exploración a través de encuestas. Así, Baquero (2022) trabajó en un modelo de gestión de riesgo operativo para instituciones financieras, para lo cual realizó entrevistas a expertos sobre las variables de ejecución riesgo operativo y prevención de lavado de activos. De acuerdo con el análisis realizado, pudo establecer un perfil financiero de clientes y socios que sirve como base para la identificación, medición, control y monitoreo de los riesgos, lo que ayuda a establecer prácticas para el cumplimiento de las normativas internas, a través del diseño e implementación de políticas, manuales y procedimientos.

Lloor y Peñaloza (2023), por su parte, también aplicaron una encuesta que recoge los cinco elementos COSO y cuatro componentes de la gestión del riesgo operativo, con la intención de identificar la relación directa entre el control interno y la gestión de riesgo operativo. Como parte de sus resultados identificaron que existe una relación directamente proporcional entre el control implementado y los riesgos evaluados, por lo que sugieren realizar una gestión de riesgos a partir del modelo COSO (2013) como herramienta gerencial para la toma de decisiones oportunas y efectivas.

Gracias a las numerosas ventajas de la metodología Six Sigma, ha sido ampliamente propuesta para la medición de riesgos en la industria financiera (Hayler y Nichols, 2007; Tarantino y Cernauskas, 2009), bancaria (Kiriakos *et al.*, 2009) y en la administración de portafolios (Mefford, 2017). Asimismo, el modelo EWMA también ha sido utilizado para medir el riesgo operacional en un banco islámico (Izhar, 2012), para modelar el riesgo operacional en compañías manufactureras (Kim, *et al.*, 2022) y para medir y controlar los riesgos y la calidad en el mercado financiero (Pan, 2003).

El objetivo de este trabajo es proponer indicadores de riesgos operativos en una institución de seguros, con la finalidad de que sirvan como controles para poder medir y monitorear dichos riesgos, considerando que existe una mayor preocupación por atender los riesgos financieros; sin embargo, se descuidan los riesgos asociados a las personas, procesos, tecnologías, normatividad y reputación.

La metodología que se propone son los modelos Six Sigma y EWMA (promedio exponencial medio ponderado) también denominado volatilidad dinámica. La principal contribución radica en que este trabajo busca fortalecer la gestión de los riesgos, por lo que puede ser tomado como base

en las demás instituciones de seguros; asimismo, este proyecto contribuye a la fortificación de una cultura de riesgos en materia de seguros y a la integración de los indicadores clave de riesgo como parte de los controles preventivos, que pueden ser implementados en las compañías en aras de evaluar los riesgos potenciales.

La estructura del trabajo es la siguiente: la sección siguiente describe la metodología y datos empleados, la sección dos analiza los resultados, la tercera presenta la discusión y, finalmente, se concluye el trabajo..

1. METODOLOGÍA Y DATOS

1.1. Datos

Riesgo de procesos operativos: Se utilizó la información de eventos relacionados con omisiones, errores, fallas, mala ejecución de las operaciones, desapego a políticas y manuales, de diciembre de 2018 hasta diciembre 2022.

Riesgo legal: Se usó la información del listado de sanciones impuestas a instituciones de seguros por la CNSF del periodo que comprende desde el año 2002 hasta el 2018, consultado en marzo 2023.

Riesgo tecnológico: Se consideró el reporte histórico de los *tickets* que se han registro dentro de la aseguradora, mismo que contiene reportes de fallas, deficiencias e interrupción por los equipos, aparatos y sistemas, desde enero de 2019 a diciembre de 2022.

Riesgo reputacional: Se utilizó la información que contiene el Buró de Entidades Financieras (BEF) respecto al desempeño de la institución, del periodo de enero 2014 a septiembre de 2022, consultado en mayo de 2023. El procesamiento de los datos se describe en el diagrama 1.

DIAGRAMA 1
METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE INDICADORES



Fuente: elaboración propia.

1.2. Metodología

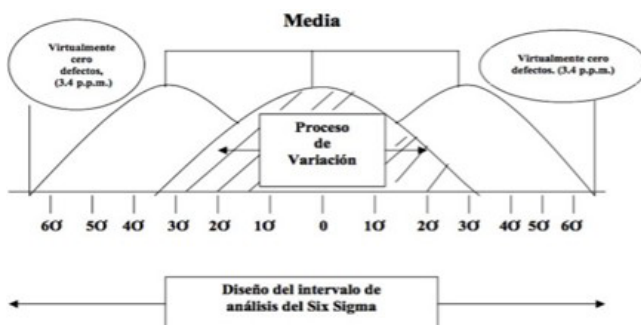
Six Sigma

Six Sigma contribuye a la mejora del proceso al definir estándares para la determinación de calidad de una operación. El enfoque se centra en el control estadístico de procesos y en el diseño de experimentos que proporciona una amplia gama de herramientas y técnicas para medir, analizar y mejorar procesos críticos para mantener el sistema bajo control, enfocando recursos para maximizar el beneficio o reducir costos (Reyes, 2020).

En este método, sigma (σ) representa la desviación estándar y se utiliza como indicador de la variabilidad de un proceso. Cuanto menor es su valor, menor es la dispersión y, por tanto, menor la probabilidad de que ocurran errores o resultados fuera de lo esperado. Así, un nivel sigma más alto refleja una mayor calidad, al reducir significativamente la posibilidad de defectos dentro del proceso.

Según Ortiz (2020), la distribución normal permite representar gráficamente los defectos en un proceso, facilitando el análisis de datos y apoyando decisiones orientadas a la mejora de la calidad. En una distribución normal, el área bajo la curva refleja los niveles de confianza en torno a la media. Un proceso con capacidad Six Sigma implica que sus límites de variación están a seis desviaciones estándar de la media, lo que se traduce en solo 3.4 defectos por millón y un rendimiento del 99.99% (ver figura 1).

FIGURA 1
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS NIVELES DE LA MEJORA SIX SIGMA



Fuente: tomado de Implementación del modelo six sigma como estrategia de mejora en pymes de Latinoamérica, por Ortiz, (2020).

El uso de Six Sigma en la medición del riesgo operativo se justifica por su capacidad para identificar y reducir de manera sistemática la variabilidad en los procesos, permitiendo establecer límites de control precisos y basados en evidencia. A diferencia de otros enfoques más cualitativos, como el modelo COSO o la norma ISO 31000, Six Sigma aporta una rigurosidad estadística que fortalece la toma de decisiones al proporcionar métricas claras, reproducibles y orientadas a resultados.

Six Sigma permite no solo detectar desviaciones, sino también priorizar intervenciones a partir del análisis de causas raíz, lo cual es especialmente valioso en entornos donde los recursos son limitados y es necesario actuar con eficiencia. Su aplicación contribuye, además, a fomentar una cultura de mejora continua y prevención, aspectos clave para la sostenibilidad operativa de las aseguradoras.

EWMA

A diferencia de la desviación estándar, que asigna el mismo peso a todos los datos, el modelo EWMA otorga mayor relevancia a los datos más recientes, lo que lo hace más adecuado cuando la serie presenta cambios en el tiempo. Así, se propone incorporar esta metodología al enfoque Six Sigma, refinando el cálculo de la desviación estándar simple a una métrica ponderada, también conocida como volatilidad dinámica. Bajo esta metodología se utiliza un parámetro λ entre 0 y 1 para ajustar el peso de cada observación (De Lara, 2008).

En este estudio el modelo EWMA se aplica al análisis de distintos tipos de riesgo operativo (legal, tecnológico y reputacional) utilizando como base el número de incidencias registradas en cada caso. Esta metodología permite capturar de forma más sensible los cambios recientes en el comportamiento del riesgo, asignando mayor peso a los eventos más cercanos en el tiempo. A diferencia de la desviación estándar tradicional, EWMA refleja mejor la evolución dinámica del riesgo, lo cual es clave para establecer indicadores preventivos más ajustados a la realidad operativa de la aseguradora.

Partiendo del supuesto de que la media de los rendimientos es igual a cero, el modelo se representa de la siguiente forma:

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=0}^T r_{t-i}^2 \quad (1)$$

Multiplicado por un peso específico w se obtiene la siguiente expresión:

$$\sigma_t^2 = \frac{1}{T} \sum_{i=0}^T w i r_{t-1}^2 \quad (2)$$

$$\text{Si } w i = (1 - \lambda) \sum_{i=0}^T \lambda^{i-1} r_{t-1}^2$$

Por lo que, finalmente, se obtiene la siguiente expresión:

$$\sigma_{t-1}^2 = (1 - \lambda) r_t^2 + \lambda \sigma^2 \quad (3)$$

Donde:

λ = Factor de decaimiento

r = rendimientos

σ = volatilidad diaria

t = tamaño de la muestra

El modelo EWMA es propuesto para la medición de riesgos operativos con base en sus ventajas en relación con otros modelos, como Valor en Riesgo Operacional (OpVaR), modelos de distribución compuesta o Redes Bayesianas, entre las cuales destacan: sencillez, adaptabilidad a la variabilidad reciente y facilidad de implementación.

Dentro de las fortalezas del modelo EWMA destacan: i) suavizamiento de las fluctuaciones aleatorias en los datos, reduciendo el ruido (Ge *et al.*, 2015) y proporcionando una visión más clara de las tendencias subyacentes en el riesgo operacional; ii) flexibilidad, eficiencia y adaptación a diferentes contextos operativos (Sbrana y Pelagatti, 2024). Pueden ser ajustados para reflejar la volatilidad cambiante, lo que los hace más robustos en comparación con modelos que suponen una volatilidad constante (Alexander, 2008); iii) A pesar de su sofisticación, los modelos EWMA son relativamente fáciles de implementar y entender (Yang, 2016), lo que facilita su uso por parte de los profesionales de riesgos sin necesidad de conocimientos avanzados en estadística.

Así, se propone el uso combinado de Six Sigma y EWMA. Mientras Six Sigma permite identificar, cuantificar y clasificar la evolución en los procesos mediante desviaciones estándar, EWMA aporta una visión dinámica que otorga mayor peso a los eventos más recientes, capturando cambios sutiles y tendencias emergentes. Esta sinergia metodológica

permite generar indicadores de riesgo que no solo reflejan condiciones históricas, sino que también anticipan desviaciones operativas.

Dado el contexto actual que enfrenta la industria aseguradora, caracterizada por evolución gradual y multifactorial en los riesgos operativos, la integración de ambos enfoques permite combinar el control estadístico con sensibilidad temporal, mejorando la capacidad de alerta temprana y toma de decisiones oportunas. Esta combinación empírica, posibilita la generación de indicadores que sirvan de parámetros para la gestión de riesgos operativos.

2. RESULTADOS

2.1. *Riesgos operativos*

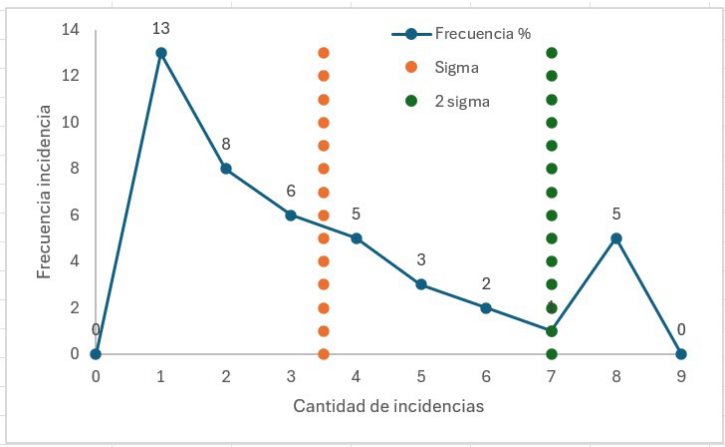
De acuerdo con los registros de la aseguradora relacionados con los reportes de errores, fallas y deficiencias en la operación, estos corresponden a un periodo comprendido de diciembre de 2018 hasta diciembre 2022, teniendo un total de 141 reportes y el análisis se presenta a continuación.

En la figura 2 se observa las veces que se han reportado incidencias por mes y su frecuencia, es decir, en el extremo izquierdo se percibe que 13 veces se reportaron una incidencia, en el medio de la figura se observa que 5 veces se reportaron 4 incidencias y al final se ve que 5 veces se reportaron 8 incidencias.

Respecto al modelo EWMA, no se utilizará para este tipo de riesgos, dado que su principal objetivo es calcular la volatilidad de una serie histórica y los datos que se están analizando para este riesgo corresponden a la frecuencia de incidencias sin considerar su fecha de ocurrencia o reporte, por lo que no se podrá asignar distinto peso a dicha frecuencia.

De acuerdo con lo anterior, la desviación estándar o sigma (σ) calculada corresponde a un valor de 3.568, que redondeado, el valor es 3.6, por lo que el valor de dos sigmas (2σ) es de 7.2 y visto gráficamente se representa en la Figura 2. Así, considerando el nivel σ se tiene un 62% de incidencias por debajo de está y al considerar el nivel de 2σ , hay un 88% por debajo, en otras palabras, con σ se espera hasta un máximo de 3 reportes por mes, con 2σ hasta 7 reportes por mes, quedando así 8 reportes que hasta el momento ha sido lo más que la aseguradora ha tenido conforme al registro histórico (ver figura 2).

FIGURA 2
CANTIDAD DE INCIDENCIAS



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la aseguradora.

De conformidad por el apartado anterior y tomando como base los resultados de σ , la tabla 1 muestra los indicadores. Si se considera que el rango del apetito de riesgo de la tabla 1 es muy bajo, se puede tomar el valor de 2σ , por lo que la tolerancia quedaría 8 incidencias por mes, teniendo que ajustar la capacidad de riesgo, la cual no debería ser mayor que el rango de la tolerancia, por lo que este quedaría en 9 incidencias por mes, quedando el esquema de acuerdo con lo siguiente:

TABLA 1
PROPUESTAS PARA PROCESOS OPERATIVOS
PROPUESTA 1

Nivel de σ	Segmento	Indicador
1	Apetito de riesgo	De 1 a 3 incidencias por mes
2	Tolerancia al riesgo	De 4 a 7 incidencias por mes
-	Capacidad de riesgo	8 incidencias por mes

PROPUESTA 2

Nivel de σ	Segmento	Indicador
2	Apetito de riesgo	De 1 a 7 incidencias por mes
-	Tolerancia al riesgo	8 incidencias por mes
-	Capacidad de riesgo	9 incidencias por mes

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la aseguradora.

Si bien la aseguradora tiene la capacidad para tomar la propuesta 2, se estaría abriendo la brecha para llegar hasta esta capacidad de reportes durante un mes, sin embargo, se debe buscar reducir la materialización de riesgos de procesos operativos, incentivando a la institución a tener una cultura de prevención de riesgos, por lo que la propuesta más adecuada para este tipo de riesgos es el número dos.

2.2. Riesgos Legales

Con la finalidad de realizar un análisis de información para la implementación de indicadores para la supervisión de riesgos legales, se utiliza la información del listado de sanciones impuestas a instituciones de seguros por infracciones a las disposiciones aplicables las instituciones de seguros¹.

De acuerdo con los registros obtenidos de la aseguradora a la fecha de elaboración del presente trabajo, esta tiene un corte al 31 de marzo de 2023 y presenta 93 sanciones para la institución, con un periodo que comprende desde el año 2002 hasta el 2018.

En la figura 3 se observa cómo se han comportado las multas desde el 2002 hasta el 2018. La multa con mayor monto asciende a \$20,352.62 dólares con fecha de 31/03/2013, por otro lado, la multa con menor monto corresponde a \$468.33 dólares con fecha de 31/12/2002.

Tomando el parámetro de la desviación estándar para poder realizar el diseño de los indicadores correspondientes, se pueden determinar los valores de sigma el valor sigma (σ), que conforme a la serie y cálculos realizados corresponde a \$3,554.85 dólares, el valor de dos sigmas (2σ) es de \$7,107.7 dólares, el valor de tres sigmas (3σ) corresponde a \$10,664 dólares y el valor de cuatro sigmas (4σ) es de \$14,219 dólares y visualmente se representa en la Figura 3.

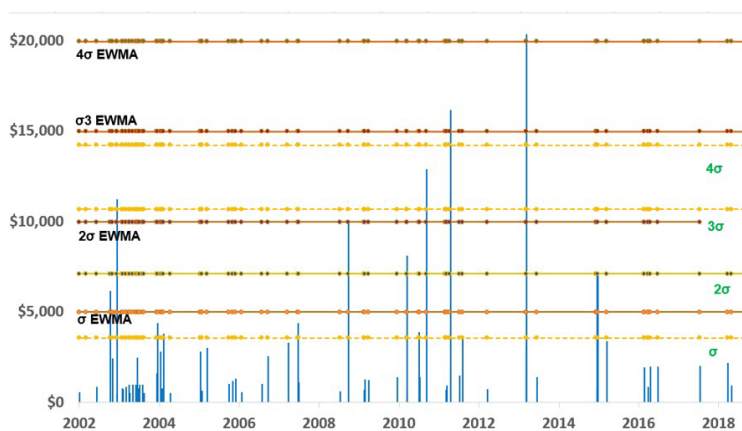
En cuanto al modelo EWMA, se puede realizar un cálculo de la desviación estándar (σ_{EWMA}), dado que se tiene una serie histórica conformado por los años y montos, por lo que se le dará mayor peso a las últimas multas y un menor peso a las observaciones más alejadas en el tiempo, esto asumiendo que la aseguradora tiene una mayor madurez que al inicio de las operaciones y de los cambios en la regulación.

¹ Publicadas en el siguiente enlace: <https://www.gob.mx/cnsf/documentos/sanciones-a-instituciones-de-seguros?idiom=es>

De acuerdo con los cálculos realizados el valor de sigma EWMA (σ_{EWMA}) corresponde a \$4,987.35 dólares, el valor de dos sigmas EWMA ($2\sigma_{EWMA}$) es de \$9,974 dólares, el valor de tres sigmas EWMA ($3\sigma_{EWMA}$) corresponde a \$14,962 dólares y el valor de cuatro sigmas EWMA ($4\sigma_{EWMA}$) es de \$19,949 dólares (ver figura 3).

En la figura 3 también se puede apreciar que los niveles de σ y σ_{EWMA} , son distintos, siendo el valor con EWMA mayor que el calculado con la desviación estándar, en un 40% más, dado que este modelo asigna un mayor peso a los últimos datos, por lo que podemos inferir que la desviación estándar subestima la volatilidad. En este sentido es más adecuado usar a σ_{EWMA} ya que su valor es más próximo a la operación actual de la aseguradora, pudiendo reflejar mayor madurez respecto a este riesgo.

FIGURA 3
COMPORTAMIENTO DE LAS MULTAS CON SIGMAS Y SIGMAS EWMA INTEGRADOS EN DÓLARES



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de las sanciones a instituciones de seguros que emite la CNSF. Nota: Los precios se convirtieron a dólares a un tipo de cambio de \$18MXN/USD

De conformidad con el apartado anterior y tomando como base los resultados de σ_{EWMA} , en primera instancia se puede realizar la propuesta de indicadores que se presenta en la tabla 2.

De acuerdo con la tabla 2, 87% de las 77 sanciones se encuentra por debajo de σ_{EWMA} ; por otro lado, entre $2\sigma_{EWMA}$ y $3\sigma_{EWMA}$ se tiene un 10.4% de los datos en este rango y por último para en el rango de $4\sigma_{EWMA}$ se tiene

un 1.3%, por lo que el resto que corresponde a 1.1% es el que encuentra por encima de $4\sigma_{EWMA}$. En términos del monto total que corresponde a \$206,392 dólares, se tiene un 49.6% por debajo de σ_{EWMA} , 32.7% entre $2\sigma_{EWMA}$ y $3\sigma_{EWMA}$, 7.8% en el último nivel correspondiente a $4\sigma_{EWMA}$ y 9.9% por encima de este.

Con base en la tabla 2, se tiene que un 94% por debajo de $2\sigma_{EWMA}$, 3.8% en el rango de $3\sigma_{EWMA}$, por otro lado, para $4\sigma_{EWMA}$ se tiene un 1.1% en el rango y 1.1% por encima de este nivel, conforme a la cantidad de datos. En términos del monto total que corresponde a \$206,392 dólares, se tiene un 65.8 % por debajo de $2\sigma_{EWMA}$, 16.5% debajo de $3\sigma_{EWMA}$, 7.8% en el último nivel correspondiente a $4\sigma_{EWMA}$ y 9.9% por encima de este.

Comparando los dos resultados, se puede decir que la propuesta 2 para la medición del riesgo legal, tiene un rango muy holgado para el apetito de riesgo, dando poco margen a la tolerancia y capacidad de riesgo. Por otro lado, con la propuesta 1, a pesar de que pareciera que el rango de la tolerancia es pequeño en comparación con los otros, se observa que este es adecuado por la cantidad de datos y por monto erogado, dando un buen margen para la toma de acciones tanto para la tolerancia como para la capacidad del riesgo, por lo que la propuesta que se utilizará corresponde a lo indicado en la *Tabla 2 Propuesta 1 para medición del riesgo de legal*.

TABLA 2
PROPUESTAS PARA MEDICIÓN DEL RIESGO DE LEGAL
PROPUESTA 1

Nivel de σ_{EWMA}	Segmento	Indicador en dólares
1	Apetito de riesgo	De \$0 a \$4,987.33 por mes
2 - 3	Tolerancia al riesgo	De \$4,987.34 a \$14,962 por mes
4	Capacidad de riesgo	De \$14,963 a \$19,949.38 por mes

PROPUESTA 2

Nivel de σ_{EWMA}	Segmento	Indicador en dólares
1 - 2	Apetito de riesgo	De \$4,987.33 a \$9,974.66 por mes
3	Tolerancia al riesgo	De \$9,974.67 a \$14,962.00 por mes
4	Capacidad de riesgo	De \$14,963 a \$19,949.38 por mes

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de las sanciones a instituciones de seguros que emite la CNSF.

2.3. Riesgos Tecnológicos

Respecto a la información para el análisis del riesgo tecnológico, en este trabajo se considera el reporte histórico de los *tickets* que se han registrado dentro de la aseguradora, como se menciona con anterioridad los casos reportados no abarcan la amplia gama de errores e incidencias en materia de tecnologías de información; sin embargo, constituyen una amplia gama de reportes de fallas, deficiencias e interrupción por los equipos, aparatos y sistemas, sumando un total de 24,027 *tickets*, desde enero de 2019 a diciembre de 2022.

Respecto a la frecuencia con que se portan los *tickets*, se puede reconocer en la figura 4 que se han realizado más reportes en un rango de 1 a 4 *tickets* por día, siendo este un total de 275 casos, precedido del rango de entre 17 a 20 *tickets* con un total de 203 casos, por lo que se puede decir que el reporte de casos no es constante, ya se observa que se han reportado hasta 83 casos en un día, pero no así 70 casos; es decir, es un tanto irregular el comportamiento de los reportes.

Por otro lado, sin considerar el primer intervalo que va de 1 a 4.9, se puede identificar que el comportamiento de la figura 4 asimila a un comportamiento normal, característica primordial para el uso de seis sigma, sin embargo, más que buscar una eficacia operativa, el objetivo de este trabajo es proponer indicadores en materia de riesgo (KRI), por lo que se utilizará la información tal cual se presenta y con ello no sesgar los datos.

Los cálculos realizados con la información obtenida dieron como resultado que la desviación estándar (σ) corresponde a un valor de 12.3 y al tener reportes hasta de 83 incidencias en un día, se puede temer un nivel hasta de seis sigmas (6σ) siendo este de 73.8, el detalle de los resultados de sigma se presenta en la tabla 3 y los resultados dentro de la frecuencia de *tickets* se muestra en figura 4.

Respecto al modelo EWMA, se puede realizar un cálculo de la desviación estándar (σ_{EWMA}), dado que se tiene una serie histórica que contiene datos de forma diaria, lo que ayudará a verificar si la desviación estándar (σ) subestima o no a la volatilidad. De acuerdo con los cálculos realizados (ver figura 4) el valor de sigma $_{EWMA}$ (σ_{EWMA}) corresponde a 21.5, casi al doble del valor sigma (σ), por lo que aquí no se podrá tener un valor hasta seis sigmas (6σ), sino solo hasta tres sigmas $_{EWMA}$ ($3\sigma_{EWMA}$). Los resultados de cada nivel de sigma $_{EWMA}$ se presentan a la tabla 3.

TABLA 3
 RESULTADOS RELACIONADOS CON EL NÚMERO DE
 INCIDENCIAS

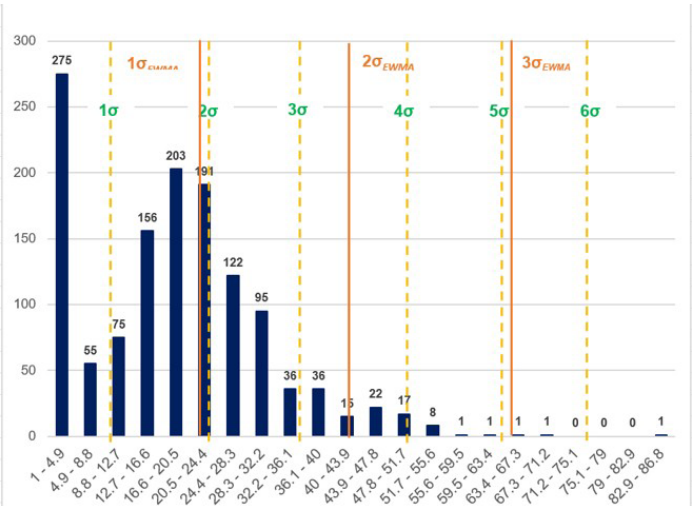
Resultados de Niveles de Sigma de Acuerdo con el Número de Incidencias					
σ	2σ	3σ	4σ	5σ	6σ
12.3	24.6	36.9	49.2	61.5	73.8

Resultados de Niveles de Sigma por Número de Incidencias		
σ_{EWMA}	$2\sigma_{EWMA}$	$3\sigma_{EWMA}$
21.5	43.1	64.6

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la aseguradora.

Con los resultados obtenidos (ver figura 4) se puede apreciar que los niveles de σ y σ_{EWMA} , son distintos, siendo el valor con EWMA más apropiado, dado que asigna un mayor peso a los últimos datos, por lo que podemos inferir que la desviación estándar subestima la volatilidad, en este sentido es más adecuado usar a σ_{EWMA} para la propuesta de indicadores del riesgo tecnológico.

FIGURA 4
 FRECUENCIA DE *TICKETS* REPORTADOS POR DÍA CON SIGMAS Y SIGMAS EWMA
 INTEGRADOS



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la aseguradora.

Considerando los resultados de σ_{EWMA} , las propuestas de indicadores se presentan en la Tabla 4. De acuerdo con la tabla 4, un total de 863 días se encuentran dentro del apetito de riesgo; es decir, se han reportado tickets hasta un total de 22, lo que presenta 65.8% del total de días, asimismo con esta propuesta se tienen 396 días dentro de la tolerancia al riesgo, dado que se han reportado hasta 43 tickets lo que representa un 30.2% de los días y en materia de la capacidad de riesgo se tiene un total de 50 días que corresponde a 3.8%. En este sentido, los días restantes que corresponden al 0.2% de los datos estarían por arriba de la capacidad de riesgo propuesta, lo que quiere decir que son los datos que no se encuentran dentro de $3\sigma_{EWMA}$.

Por otro lado, si se quiere considerar el porcentaje fuera de la capacidad de riesgo, se pueden considerar las propuestas presentadas en la tabla 4.

Con las propuestas de la tabla 4, se tiene un 96% de días dentro del apetito de riesgo, 3.8% de los días dentro de la tolerancia y 0.2% de días dentro de la capacidad de riesgo. Si bien este resultado considera la totalidad de las incidencias que se han presentado en un día, se puede apreciar que los niveles de los segmentos son muy holgados, ya que en su mayoría recae dentro del apetito de riesgo, lo que no ayudaría a la aseguradora para su acción oportuna, por lo que se utiliza la propuesta indicada en la tabla 4. *Propuesta 1 para medición del riesgo tecnológico*, ya que sus niveles son más adecuados y ayudarán a una correcta gestión de los riesgos estudiados en este apartado.

TABLA 4
 PROPUESTAS PARA MEDICIÓN DEL RIESGO TECNOLÓGICO
 PROPUESTA 1

Nivel de σ_{EWMA}	Segmento	Indicador
1	Apetito de riesgo	De 0 a 22 tickets por día
2	Tolerancia al riesgo	De 23 a 43 tickets por día
3	Capacidad de riesgo	De 44 a 65 tickets por día

PROPUESTA 2

Nivel de σ_{EWMA}	Segmento	Indicador
1 - 2	Apetito de riesgo	De 0 a 45 tickets por día
3	Tolerancia al riesgo	De 44 a 65 tickets por día
--	Capacidad de riesgo	De 66 a 83 tickets por día

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de la aseguradora.

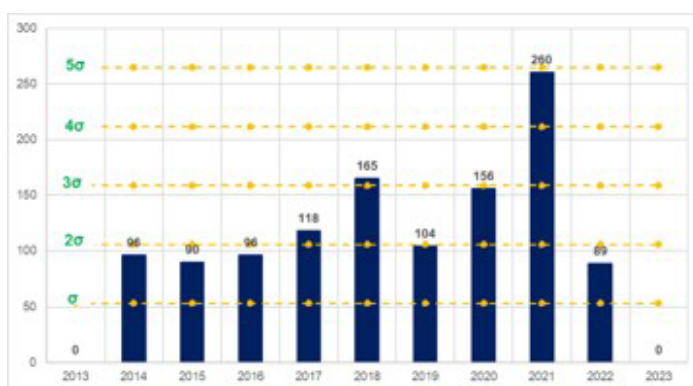
2.4. Riesgos reputacionales

Como se ha mencionado, al interior de la aseguradora no existe una base de información sobre situaciones que han conllevado a la materialización del riesgo reputacional; sin embargo, para la elaboración de la propuesta de indicadores para el riesgo reputacional se utiliza la información que contiene el Buró de Entidades Financieras (BEF) respecto al desempeño de la institución, del periodo de enero 2014 a septiembre de 2022, consultado en mayo de 2023².

Así, la multa con mayor monto asciende a \$15,237.83 dólares ocurrida en el año 2014, por otro lado, en los años 2016, 2018 y 2020 no se presentaron multas. En los datos se observa una tendencia a la baja a lo largo del tiempo; es decir, en los últimos años el monto de las multas se ha reducido significativamente. Dicho indicador habla de cierta madurez de la institución, que se debe mantener para continuar con un buen resultado en el IDATU y mantener la disminución de multas, ya que esto ayudará a tener una buena imagen en el sector.

De acuerdo con lo anterior la desviación estándar o sigma (σ) corresponde a un valor de 52.9; es decir 53 reclamaciones por año y al contar con reclamaciones hasta de 260 se puede tener un nivel hasta de cinco sigmas (5σ) siendo este de 265, el detalle de los resultados de sigma se presenta en la figura 5.

FIGURA 5
HISTÓRICO DE RECLAMACIONES POR AÑO CON SIGMAS INTEGRADOS



Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del Buró de Entidades Financieras

² Disponible dentro del sitio: www.buro.gob.mx

Con relación al modelo EWMA, al igual que en los riesgos operativos no se utilizará para este tipo de riesgos, dado que su principal objetivo es calcular la volatilidad de una serie histórica y los datos que se están analizando corresponden a reclamaciones por año, misma que es un tanto esporádica, ya que no se define de forma específica su fecha exacta de ocurrencia sino las reclamaciones durante un trimestre.

De conformidad por el apartado anterior y tomando como base los resultados de σ , se presenta en la tabla 5 el esquema de indicadores. Sin embargo, si se considera que el rango del apetito de riesgo es muy bajo de acuerdo con la tabla 5, se puede tomar el valor de 2σ , por lo que la tolerancia quedaría en 4σ y la capacidad hasta 5σ ,

Comparando ambas propuestas, se puede tomar la segunda, es decir la que corresponde a la tabla 5. *Propuesta 2 para medición del riesgo reputacional*, dado que en la primera propuesta el apetito de riesgo es muy conservador y ningún año del histórico se encuentra en ese rango.

Se puede pensar que el apetito para la propuesta es muy laxo, dado que 7 de los 9 años se encuentran en ese nivel, sin embargo, este se puede ir ajustando conforme a la madurez que vaya obtenido la aseguradora, así mismo con la finalidad de tener un indicador más apropiado y que ayude a la toma de decisiones, se deberá ajustar el indicador para tenerlo de forma trimestral.

Derivado del estudio realizado en el apartado anterior, se propone medir este tipo de riesgo con base en la *Propuesta 1 para medición del riesgo de procesos operativos*.

TABLA 5
 PROPUESTA PARA MEDICIÓN DEL RIESGO REPUTACIONAL
 PROPUESTA 1

Nivel de σ	Segmento	Indicador
1	Apetito de riesgo	De 1 a 53 reclamaciones por año
2	Tolerancia al riesgo	De 54 a 106 reclamaciones por año
3 - 5	Capacidad de riesgo	De 106 a 265 reclamaciones por año

PROPUESTA 2

Nivel de σ	Segmento	Indicador
1 - 2	Apetito de riesgo	De 1 a 106 reclamaciones por año
3 - 4	Tolerancia al riesgo	De 107 a 212 reclamaciones por año
5	Capacidad de riesgo	De 212 a 265 reclamaciones por año

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del Buró de Entidades Financieras.

2.5. Indicadores propuestos para cada tipo de riesgo: semáforos

El principal objetivo de la implementación de indicadores para la medición de los riesgos (KRI), es contar con métricas que proporcionen una alerta respecto a la exposición al riesgo de forma oportuna. De esta manera se pueden planificar medidas correctivas y lograr mitigar cualquier factor de riesgo. A continuación se describen los indicadores propuestos para cada tipo de riesgo.

Respecto a la figura 6, panel a, es fácil reconocer que el apetito de riesgo propuesto corresponde a un nivel de 0 a 3 incidencias, la tolerancia al mismo corresponde a un valor de 4 a 7 incidencias y la capacidad corresponde a un nivel de 8, además conforme a la tabla 3.3 se propone que esta medición se lleve a cabo de forma mensual, con la finalidad de conocer si la operación se encuentra dentro de las métricas establecidas.

Respecto a este tipo de riesgo, el indicador que se propone para la aseguradora corresponde al de la *Propuesta 1 para medición del riesgo de legal*, conforme el análisis realizado, por lo que la forma en que se puede visualizar es de la siguiente manera:

En la figura 6, panel b, se observa que el apetito de riesgo que se sugiere corresponde a un rango que va \$0 a \$4,987.33 dólares por mes, de conformidad con los cálculos realizados en los apartados que anteceden, así mismo la tolerancia al riesgo sugerida será hasta una cantidad de \$14,962 dólares y la capacidad hasta por un monto de \$19,949.38 dólares.

En materia de los cálculos y estimaciones realizadas con la información de los *tickets* con los que cuenta la institución, el indicador que se propone para la aseguradora corresponde al de la *Propuesta 1 para medición del riesgo tecnológico*, conforme el análisis realizado, por lo que la forma en que se puede visualizar es de la siguiente manera:

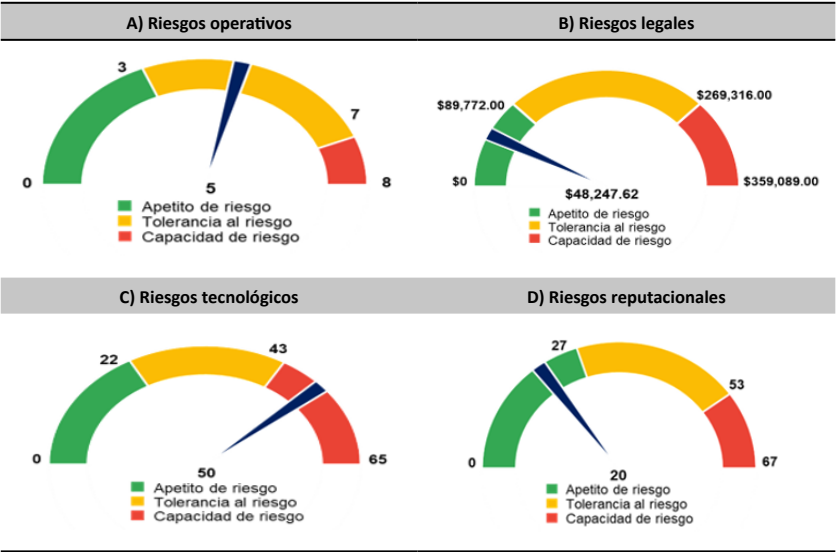
De acuerdo con la figura 6, panel c, se puede observar que el apetito de riesgo que se propone, corresponde a un rango de 0 a 22 *tickets* por día, la tolerancia al riesgo va de 23 a 43 *tickets* por día y por último la capacidad al riesgo tiene un rango de 44 de 65 *tickets* diarios, esto ya que, conforme al histórico de datos, estos riesgos son los que se presentan con mayor frecuencia dentro de la operación de la aseguradora.

El indicador que se propone a la aseguradora respecto a este tipo de riesgo, corresponde al de la *2 para medición del riesgo reputacional*, sin embargo, conforme el análisis realizado se sugiere que este indicador

sea medido de forma trimestral, por lo que la forma en que se puede visualizar es de la siguiente manera:

En la figura 6, panel d, se observa que la propuesta del apetito de riesgo para su monitoreo trimestral le corresponde tener de 0 a 27 reclamaciones, de conformidad con las estimaciones realizadas se sugiere una la tolerancia al riesgo que va de 28 a 53 reclamaciones y por último la capacidad a partir de 54 reclamaciones y hasta un total de 67 reclamaciones dentro del periodo establecido.

FIGURA 6
SEMÁFOROS DE RIESGOS OPERATIVOS



Fuente: elaboración propia con los resultados de la estimación

3. DISCUSIÓN

Los riesgos están presentes todo el tiempo en todas partes, tanto en personas como empresas; sin embargo, no existe una cultura sólida para atenderlos de forma oportuna. El riesgo operativo se encuentra inmerso dentro de los riesgos financieros y técnicos, ya que estos tienen procesos que seguir para su ejecución, colaboradores que los llevan a cabo, sistemas informáticos y una mala administración de estos puede generar sanciones o en su caso una mala imagen para la aseguradora.

Los resultados de la presente investigación permiten conocer el número de incidentes que una compañía aseguradora en específico puede soportar por tipo de riesgo operativo, con base en su tolerancia al riesgo. Igualmente, permiten establecer el periodo de tiempo en el cual dichos incidentes pueden ocurrir. Lo anterior es de suma importancia, ya que permite que la compañía mida el nivel de riesgo en el que incurre por cada categoría, visibilizando cuáles son sus áreas de oportunidad y poniendo en práctica medidas que permitan reducir y controlar la incidencia de riesgos.

Una de las principales limitaciones de la investigación es que solamente se cuenta con datos de una sola institución, por lo que no es posible comparar con otras instituciones.

Las aseguradoras deben instrumentar mecanismos que ayuden a tener una buena comunicación entre los colaboradores y las áreas de soporte, para ayudar al negocio a responder de manera más rápida y eficaz.

A pesar de la importancia de la medición de los riesgos, definir los parámetros para ello no es tan frecuente como debiera, en el caso de las instituciones de seguros esta ausencia de medición es más que notable; sin embargo, se debe recordar la idea de “Lo que no se mide, no se puede mejorar”, es así como en este trabajo se realizó el esfuerzo generar la propuesta de los indicadores que sirvan como controles para poder medir y monitorear dichos riesgos operativos de la aseguradora estudiada.

Los indicadores por sí solos no logran mitigar los riesgos, es decir, estos tienen el objetivo de alertar sobre la presencia y nivel de estos, por lo que no se debe dejar de lado contar con una buena gestión de los riesgos y de una adecuada cultura para la administración de los riesgos conforme a la estrategia de la institución.

Cabe señalar que, los factores externos, como los cambios regulatorios o económicos, pueden influir significativamente en los niveles de riesgo operativo y en los indicadores y controles que se hayan propuesto. Los cambios regulatorios pueden incluir nuevas leyes o regulaciones que imponen distintos estándares o niveles de cumplimiento, cumplir con la reglamentación, generalmente, implica inversión tecnológica, capacitación y consultoría, lo que genera costos en las organizaciones. Incumplir con las reglas podría generar sanciones o multas. Los cambios en las variables financieras (crisis, inflación, desempleo, tasa de interés, etcétera) modifican de manera importante los patrones de otros factores (costos, competitividad, incertidumbre, ineficiencia, entre otros), lo que

podría ocasionar que la tasa de incidencia de algún riesgo fuera mayor. Así, los sistemas, controles y métricas de gestión de riesgo deben estar en continua revisión y mejora para adaptarse a dichas coyunturas.

Contribuciones de los coautores: Conceptualización: Tomás Gregorio y Miriam Sosa; curación y análisis formal de los datos: Tomás Gregorio; investigación y metodología: Tomás Gregorio y Miriam Sosa; validación: Tomás Gregorio; visualización: Miriam Sosa; redacción del borrador original: Tomás Gregorio y Miriam Sosa; redacción, revisión y edición: Tomás Gregorio y Miriam Sosa.

Financiamiento: No hubo financiamiento.

REFERENCIAS

- Alexander, C. (2008). *Market risk analysis. Volume I. Quantitative methods in finance*. John Wiley & Sons.
- Baquero M. (2022). *Modelo De Gestión De Riesgo Operativo Para Instituciones Financieras*. [Tesis de Maestría], Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/6dbef8f2-fa6c-4674-a5fe-3e81c2914f05/content>
- Cabezas E. (2016). *Metodología e Implementación de un Sistema de Riesgo Operativo*. Proyecto de Graduación de: Magíster En Seguros Y Riesgos Financieros. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Facultad de Ciencias Naturales Y Matemáticas. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/34274/1/D-CD102194.pdf>
- Chávez B. (2011). *Diseño De Una Matriz De Rutas Estratégicas Para El Riesgo Operativo*. [Tesis de Licenciatura], Universidad Nacional Autónoma de México. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000680574>
- Chung M. T., Hsieh M. H. & Chi Y. P. (2017). Computation Of Operational Risk For Financial Institutions. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 20(3), 77. <https://ideas.repec.org/a/rjr/romjef/vy2017i3p77-87.html>
- COSO (2013). *Control Interno – Marco Integrado. Resumen Ejecutivo*. <https://www.pj.gob.pe/wps/wcm/connect/8ba7cc8040809738ac41ed9515c1560a/3.-+COSO+2013+Resumen+Ejecutivo.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=8ba7cc8040809738ac41ed9515c1560a>
- Dávila A. G. & Ortiz A. F. (2019). Cálculo del Valor en Riesgo Operacional de una Empresa Aseguradora Mediante Redes Bayesianas. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*. 27, 30–54. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.2737>
- De Lara A. (2008). *Medición y Control De Riesgos Financieros*, Limusa, 3ra. ed.
- Ge, X., Fan, Y., Li, J., Wang, Y. & Deng, S. (2015). Noise Reduction of Nuclear

- Magnetic Resonance (NMR) Transversal Data Using Improved Wavelet Transform And Exponentially Weighted Moving Average (EWMA). *Journal of Magnetic Resonance*, 251, 71-83.
- Gómez Castañeda, O. R. (2006). Basilea I y II. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, (56).
- Guamán Lozano, Á. G., Moyano Alulema, J. C., Cayán Martínez, J. C. & García Cabezas, E. F. (2023). *Six Sigma: pasos para la mejora continua de procesos*.
- Hayler R. & Nichols M. (2007). *Six Sigma for Financial Services: How Leading Companies Are Driving Results Using Lean, Six Sigma, And Process Management*. McGraw Hill Professional.
- Hernández J. (2014). *El Riesgo Operacional en las Instituciones de Seguros, una Propuesta de Medición Bajo el Entorno De Solvencia II*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000713982>
- Hubbard D. W. (2020). *The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It*. John Wiley & Sons.
- Instituto de Auditores Internos de España. (2013). *Definición e Implantación de Apetito de Riesgo. La fábrica de pensamiento*. <https://auditoresinternos.es/formacion/e-learning-definicion-e-implantacion-del-apetito-de-riesgo/>
- Izhar H. (2012). *Modelling Operational Risk Measurement in Islamic Banking: A Theoretical And Empirical Investigation* [Doctoral dissertation], Durham University.
- Kim S. H., Lee D. H. & Kim K. J. (2022). EWMA-PRIM: Process Optimization Based on Time-Series Process Operational Data Using The Exponentially Weighted Moving Average And Patient Rule Induction Method. *Expert Systems with Applications*, 195.
- Kiriakos R. S. I., Tahboub K. & Salhieh S. (2009). *Operational Risk Management with Six Sigma in Banking Industries*. University of Jordan.
- Loor M. & Peñaloza, V. (2023). Modelo COSO Como Herramienta de Gestión del Riesgo Operativo En el Sector Público Ecuatoriano. Una Mirada desde sus Actores. *Contabilidad y Negocios*, 18(35), 139–156. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.18800/contabilidad.202301.009>
- Martínez M. & Hernández R. (2012). Cuestiones Básicas para la Cuantificación del Riesgo Operacional de las Entidades Aseguradoras. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*.
- Mefford R. N., Tay N. S., Doyle B. & Ohara F. (2017). Portfolio Risk Management Using Six Sigma Quality Principles. *Quality Management Journal*, 24(2), 6-30. <https://doi.org/10.1080/10686967.2017.11918506>
- Núñez M. J. & Chávez G. J. (2018). Riesgo Operativo: Esquema de Gestión y Modelado de Riesgo (Operative risk: a design for risk development and modeling). *Análisis Económico*. 25(58), 123–157. <https://analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/327>
- Organización Internacional de Normalización. (2013). *Gestión del Riesgo – Directrices* (ISO 31000). <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:31000:ed-2:v1:es>
- Ortiz M. J. (2020). *Obtenido de: Implementación del Modelo Six Sigma como*

- Estrategia de Mejora en Pymes de Latinoamérica*. Repositorio Institucional Lumieres. <https://hdl.handle.net/20.500.11839/7868>.
- Pan X. (2003). *SPC for Quality and Risk: Monitoring Processes With Cross-Sectional and Serial Interdependence, And Higher Moments*. University of Rhode Island.
- Restrepo-Morales J. A. & Medina H. S. (2012). Estimation of Operative Risk For Fraud in the Car Insurance Industry. *Global Journal of Business Research*, 6(3), 73-83. https://www.researchgate.net/publication/228202536_Estimation_of_Operative_Risk_for_Fraud_in_the_Car_Insurance_Industry
- Reyes G. L. (2020). *Modelo de Integración entre la Filosofía Lean Six Sigma con el Balanced Scorecard para la Implementación Exitosa en Pymes*. [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000804557/3/0804557.pdf>
- Sbrana G. & Pelagatti M. (2024). Optimal Hierarchical EWMA Forecasting. *International Journal of Forecasting*, 40(2), 616-625. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2022.12.008>
- Tarantino A. & Cernauskas D. (2009). *Risk Management in Finance: Six Sigma and Other Next-Generation Techniques* (493). John Wiley and Sons. <https://doi.org/10.1002/9781119197812>
- Tripp M. H., Bradley H. L., Devitt R., Orros G. C., Overton G. L., Pryor L. M. & Shaw R. A. (2004). Quantifying Operational Risk in General Insurance Companies. Developed by a Giro working party. *British Actuarial Journal*, 10(5), 919-1012. <https://doi.org/10.1017/s1357321700002919>
- Vahos F., Bedoya D. & Boada, A. (2021). Modelaje y Simulación del Riesgo Operativo de las Instituciones Fiduciarias en Colombia. *Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 11(22). 217-233. <https://doi.org/10.17163/ret.n22.2021.02>
- Yang S. F. (2016). An Improved Distribution-Free EWMA Mean Chart. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 45(4), 1410-1427. <https://doi.org/10.1080/03610918.2013.763980>



Paradigma económico

REVISTA DE ECONOMÍA REGIONAL Y SECTORIAL

FACULTAD DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

ISSN 2007-3062

Año 18, Núm. 1, Enero - Junio 2026

Transformación digital en boutiques de Morelia: capacidades dinámicas y capital intelectual. Análisis de clústeres

ODALYS SAYONARA VEGA UBÍAS*
MARÍA DE LA LUZ MARTÍN CARBAJAL**

RESUMEN

Este estudio analiza la transformación digital de microempresas del sector de la moda en Morelia, Michoacán, México, considerando tres dimensiones organizacionales clave: capacidades dinámicas, capital intelectual y gestión del conocimiento. A través de un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental, se identificaron relaciones significativas entre estas dimensiones y el nivel de madurez digital de las empresas. Los resultados muestran que la digitalización no depende exclusivamente de la tecnología, sino de la articulación de capacidades internas, aprendizajes organizacionales y estructuras colaborativas. Las empresas con mayor sistematización del conocimiento lograron procesos de transformación más sostenibles, mientras que aquellas con debilidades organizativas presentaron rezagos digitales. Se concluye que la transformación digital en microempresas requiere tanto recursos tecnológicos como condiciones estratégicas y culturales que favorezcan la innovación.

Palabras clave: transformación digital, capacidades dinámicas, capital intelectual, gestión del conocimiento, microempresas, innovación organizacional.

Clasificación JEL: L26, O32, M13, M15, D83, O33.

* Facultad de Economía “Vasco de Quiroga”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. Correo-e: 2109311a@umich.mx

** Facultad de Economía “Vasco de Quiroga”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. Correo-e: maria.martin@umich.mx
ORCID: 0000-0001-5758-8368.

ABSTRACT

Digital Transformation in Morelia Boutiques: Dynamic Capabilities and Intellectual Capital. A Cluster Analysis

This study examines the digital transformation of microenterprises in the fashion sector in Morelia, Michoacán, Mexico, focusing on three key organizational dimensions: dynamic capabilities, intellectual capital, and knowledge management. Using a quantitative, non-experimental approach, the analysis identified significant relationships between these factors and the firms' digital maturity. Findings indicate that digitalization depends not only on technology but also on the integration of internal capabilities, organizational learning, and collaborative structures. Firms with greater systematization of knowledge achieved more sustainable transformation processes, while those with weaker organizational foundations lagged. The study concludes that digital transformation in microenterprises requires both technological resources and strategic and cultural conditions that enable innovation.

Key words: digital transformation, dynamic capabilities, intellectual capital, knowledge management, microenterprises, organizational innovation.

JEL classification: L26, O32, M13, M15, D83, O33.

INTRODUCCIÓN

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) representan un componente esencial en la estructura económica de México. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023), este tipo de unidades empresariales constituyen el 99.8% del total de establecimientos en el país, y generan más del 99.8% del empleo formal, lo que las convierte en actores estratégicos para el desarrollo económico, la innovación a nivel regional y la cohesión social. En este sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) destaca su aportación sustantiva al producto interno bruto (PIB) en muchos países, aunque reconoce que estas organizaciones enfrentan obstáculos estructurales que limitan tanto su competitividad como su capacidad de adaptación en contextos de transformación.

Entre los principales desafíos que afectan al fortalecimiento de este sector, diversos estudios coinciden en señalar la baja digitalización, la informalidad operativa, la escasa inversión en tecnología y la limitada profesionalización de la gestión empresarial (Romero y Ramírez, 2021). Estos desafíos ya existentes se vieron agravados por la crisis sanitaria

provocada por la pandemia de COVID-19, que forzó a un número considerable de MiPyMEs a reconfigurar sus procesos internos, o bien, en los casos más severos, a cesar definitivamente sus actividades económicas. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020) identificó a este sector como uno de los más afectados por la contingencia sanitaria, especialmente aquellas empresas que carecían de capacidades tecnológicas para adaptarse y no contaban con canales digitales para comercializar sus productos o servicios.

El impacto fue especialmente evidente en actividades como el comercio minorista, donde la relación directa con el cliente constituye el eje del modelo de negocio. En este contexto, algunas empresas lograron implementar estrategias de adaptación mediante el uso de plataformas digitales, la reestructuración de sus procesos o la diversificación de sus canales de venta. Sin embargo, muchas otras no lograron responder con la misma eficacia, lo que puso de manifiesto brechas organizativas profundas, tanto a nivel estructural como estratégico (Gerea, González-López y Herskovic, 2021). Esta situación da lugar a una pregunta central en este artículo: ¿por qué ciertas MiPyMEs logran avanzar en su transformación digital, mientras que otras, aun enfrentando condiciones similares, permanecen rezagadas?

La literatura actual ofrece algunas claves para abordar esta cuestión. Se ha argumentado que la transformación digital no puede entenderse únicamente como la adopción de nuevas tecnologías, sino como un proceso más complejo que involucra cambios organizativos y culturales significativos. En este marco, tres factores han cobrado especial relevancia para explicar el grado de avance en los procesos de digitalización: las capacidades dinámicas, entendidas como la habilidad organizacional para integrar, desarrollar y reconfigurar competencias internas en respuesta a los cambios del entorno (Teece, 2007); el capital intelectual, concebido como el conjunto de activos intangibles sustentados en el conocimiento humano, estructural y relacional (Edvinsson y Malone, 1997); y la gestión del conocimiento, definida como el proceso mediante el cual las organizaciones adquieren, comparten y aplican saberes orientados a la mejora de su desempeño (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Este trabajo se propone examinar la influencia de estos tres elementos en un conjunto de microempresas del sector de la moda ubicadas en la ciudad de Morelia, Michoacán. En particular, se estudiaron las boutiques de ropa y accesorios, caracterizadas por una alta intensidad comercial,

una fuerte dependencia del consumidor final y estructuras organizativas reducidas. La pandemia significó para estas empresas un punto de inflexión: mientras algunas lograron incorporar tecnologías digitales y rediseñar sus operaciones, otras enfrentaron serias dificultades para adaptarse a los cambios, quedando en desventaja competitiva.

Frente a este escenario, el objetivo central de este estudio consiste en analizar cómo inciden las capacidades dinámicas, el capital intelectual y la gestión del conocimiento en el nivel de transformación digital alcanzado por dichas microempresas. De forma complementaria, se busca identificar diferencias entre grupos de empresas con distintos grados de digitalización y explorar, desde una perspectiva estadística, las relaciones entre las variables mencionadas. Se espera que este análisis aporte evidencia empírica para comprender qué condiciones organizativas favorecen la capacidad de adaptación frente a contextos críticos como el generado por la crisis sanitaria.

Del planteamiento anterior se deriva la siguiente hipótesis central, que será sometida a pruebas empíricas mediante técnicas estadísticas, sugiere que las capacidades dinámicas, el capital intelectual y la gestión del conocimiento influyen positiva y significativamente sobre el nivel de transformación digital en microempresas del sector de la moda en Morelia. Asimismo, la gestión del conocimiento actúa como variable mediadora en la relación entre capacidades dinámicas y capital intelectual. Estas hipótesis se derivan tanto de la revisión de la literatura especializada como del análisis del contexto de las organizaciones estudiadas, y constituyen la base del modelo conceptual que orienta el estudio.

Para la realización del trabajo de campo se seleccionó como unidad de análisis a las boutiques ubicadas en la Avenida Universidad en la ciudad de Morelia. Esta avenida, situada en las inmediaciones de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, se caracteriza por un alto tránsito peatonal y una notable concentración de negocios del sector de la moda. La presencia constante de estudiantes, docentes y residentes en la zona ha configurado un entorno dinámico que resulta particularmente pertinente para observar las prácticas comerciales y organizativas de las microempresas analizadas. Asimismo, esta cercanía a las instalaciones de la Universidad permitió un acceso directo al campo de estudio, facilitando la recolección de información y la comprensión contextualizada de los fenómenos observados. Esta elección no es sólo una cuestión práctica, sino también una apuesta por reconocer un espacio dinámico donde lo

social, cultural y económico se entrelazan, ofreciendo un contexto real y significativo para entender mejor los fenómenos que se quieren analizar. Se debe aclarar que el levantamiento de datos se realizó entre el segundo semestre de 2024 y abril de 2025.

El artículo se estructura en seis apartados. Después de la introducción, en el siguiente se desarrolla el marco teórico que sustenta el análisis de la transformación digital en las MiPyMEs. En el segundo se revisan algunos estudios previos sobre la influencia de la pandemia en los procesos de digitalización empresarial, señalando las convergencias y divergencias relevantes entre ellos. El tercer apartado describe la metodología utilizada para la recolección y el tratamiento de los datos, mientras que en el cuarto se presentan los resultados obtenidos, a partir de los cuales se identifican los factores que inciden en el grado de transformación digital observado. El quinto apartado está dedicado a la discusión de los hallazgos a la luz del marco conceptual y de la literatura especializada. Finalmente, se exponen las conclusiones generales del estudio, seguidas del Anexo 1, que resume la operacionalización..., y el Anexo 2, Cuestionario aplicado para la recogida de datos de las variables, dimensiones, indicadores e instrumentos de medición empleados en la investigación.

1. PERSPECTIVAS TEÓRICAS

El modelo de relaciones causales propuesto en este estudio se articula a partir de tres constructos fundamentales: las capacidades dinámicas, el capital intelectual y la gestión del conocimiento. Estas variables se consideran determinantes en la transformación digital de las microempresas, entendida esta no como un fenómeno meramente técnico, sino como un proceso complejo de renovación organizacional, estratégica y cultural (Bharadwaj *et al.*, 2013; Verhoef *et al.*, 2021). A partir del análisis teórico, se sostiene que dichos constructos no sólo influyen directamente en la digitalización empresarial, sino que interactúan entre sí mediante relaciones de mediación y sinergia, configurando así un sistema integrado de capacidades organizativas.

1.1. Capacidades dinámicas

Las capacidades dinámicas constituyen el eje estratégico sobre el cual se articula el modelo teórico propuesto. Según la definición de Teece *et al.* (1997), este tipo de capacidades son la habilidad de una organización para integrar, desarrollar y reconfigurar competencias tanto

internas como externas, en función de los cambios en su entorno. A diferencia de las capacidades operativas, que se orientan a la ejecución eficiente de rutinas establecidas, las capacidades dinámicas permiten a las organizaciones adaptarse, transformarse y renovar sus recursos cuando enfrentan contextos de incertidumbre o disrupción (Grant, 1996; Teece, 2007; Eisenhardt y Martin, 2000).

Las capacidades dinámicas comprenden una serie de procesos organizativos clave, como la identificación de oportunidades, la movilización de recursos y la transformación estructural, los cuales se materializan a través de rutinas orientadas al aprendizaje, la innovación y la adaptación continua (Zahra *et al.*, 2006). En escenarios críticos, como el derivado de la pandemia de COVID-19, la capacidad de respuesta flexible y estratégica es un determinante esencial para la sostenibilidad empresarial. En este sentido, las microempresas que lograron reconvertirse con mayor agilidad compartían ciertas condiciones organizativas: la presencia de talento humano calificado, una cultura orientada al cambio y liderazgos capaces de conducir procesos de transformación hacia entornos digitales (He, 2025).

Dentro de este contexto, resulta fundamental distinguir entre capacidades dinámicas —vinculadas con la renovación estratégica y la adaptación organizacional— y capacidades operativas, más asociadas con la continuidad de procesos cotidianos, como la producción o la atención al cliente (Teece, 2007). Esta diferenciación permite comprender con mayor profundidad los distintos niveles de respuesta empresarial frente a contextos disruptivos.

En el caso específico de las boutiques de moda ubicadas en Morelia, los hallazgos revelan una transformación digital heterogénea. Las empresas que lograron adaptarse de manera más efectiva fueron aquellas que incorporaron prácticas de planeación estratégica, mostraron flexibilidad operativa e invirtieron en tecnologías emergentes, como plataformas de comercio electrónico o redes sociales. Debido a estas acciones, no sólo consiguieron mantener su actividad comercial, sino que también accedieron a nuevos mercados regionales. Esta evidencia empírica respalda la noción de que las capacidades dinámicas son profundamente contextuales y varían según el grado de madurez organizacional y las condiciones específicas del entorno (Eisenhardt y Martin, 2000).

1.2. Capital intelectual

El capital intelectual es el conjunto de activos intangibles que generan valor estratégico dentro de las organizaciones a través del conocimiento acumulado, las relaciones clave y la infraestructura organizacional que sustenta los procesos internos. Según la propuesta de Edvinsson y Malone (1997), el capital intelectual se compone de tres dimensiones fundamentales: el capital humano, el capital estructural y el capital relacional. El primero hace referencia a las competencias, habilidades y experiencia que poseen los individuos dentro de la organización; el segundo abarca los procesos, bases de datos, rutinas y elementos culturales que permiten el funcionamiento sistemático de la organización; mientras que el tercero comprende las relaciones externas con clientes, proveedores, aliados estratégicos y otras partes interesadas (Bontis, 1998).

La relevancia del capital intelectual radica en su papel como base cognitiva y estructural que sostiene los procesos de cambio organizacional. Como señalan Kianto *et al.* (2014), es la interacción entre las distintas dimensiones del capital intelectual y las prácticas de gestión del conocimiento lo que determina en gran medida la capacidad de innovación dentro de una organización. Este aspecto adquiere particular relevancia en el caso de las microempresas, donde los recursos materiales suelen ser escasos. En estos contextos, el capital humano se vuelve aún más crítico, dado que los avances en transformación digital dependen, en buena medida, de la habilidad del personal para adoptar nuevas herramientas tecnológicas y adaptarse a modelos de negocio en evolución (Romero y Ramírez, 2021).

Durante la pandemia, muchas boutiques enfrentaron limitaciones significativas tanto en capital financiero como en talento especializado, lo que obligó a replantear sus estructuras internas y sus formas de interacción con el entorno. En esta situación, el capital relacional cobró una importancia decisiva: redes de colaboración, alianzas con plataformas logísticas y acuerdos con actores del entorno digital —como proveedores tecnológicos o creadores de contenido— se convirtieron en recursos clave para sostener la operación y mantener la competitividad en un mercado cada vez más orientado hacia lo digital (OCDE, 2021a). Estas estrategias relacionales no sólo facilitaron la continuidad operativa, sino que también abrieron nuevas posibilidades de expansión y posicionamiento en entornos digitales emergentes.

1.3. Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento es el proceso mediante el cual las organizaciones crean, comparten y aplican saberes relevantes para la toma de decisiones y la mejora continua. Nonaka y Takeuchi (1995) plantean un modelo de socialización, externalización, combinación e internalización del conocimiento, en el que el conocimiento tácito se transforma en explícito y viceversa. Esta perspectiva fue ampliada por Gold *et al.* (2001), quienes propusieron que la gestión del conocimiento requiere tanto de infraestructura tecnológica como de capacidades organizativas orientadas a la coordinación, el aprendizaje y la cultura de innovación.

En las MiPyMEs mexicanas, Alama (2008) advierte que la ausencia de sistematización impide la consolidación de procesos de innovación sostenibles, lo que genera esfuerzos fragmentados. En este estudio se considera que la gestión del conocimiento no sólo influye directamente en la transformación digital, sino que también actúa como variable mediadora entre el capital intelectual y la adopción tecnológica, al traducir el conocimiento individual en aprendizaje colectivo (Choi y Lee, 2003).

Además, la formalización de la gestión del conocimiento contribuye a la institucionalización de la innovación, favoreciendo una cultura de mejora continua y cambio estructural. Así, las empresas no sólo adoptan tecnología, sino que aprenden a integrarla estratégicamente en sus operaciones, diseño de productos y procesos de atención al cliente (Gold *et al.*, 2001).

1.4. Capacidad de adaptación empresarial y digitalización

La capacidad de adaptación empresarial durante la crisis sanitaria se materializó, sobre todo, en la adopción de plataformas digitales como medios de supervivencia y crecimiento. De acuerdo con datos del INEGI (2025), el valor agregado bruto del comercio electrónico en México pasó de representar el 3.3% del PIB en 2013 al 6.4% en 2023, lo que refleja su creciente relevancia estructural. Este cambio se consolidó en prácticas como el teletrabajo, atención digital al cliente, ventas en línea y automatización de tareas operativas.

En las boutiques de Morelia, la transformación digital incluyó el uso de WhatsApp, Instagram y Facebook como canales de promoción y fidelización, así como la incorporación de herramientas de paquetería y comercio electrónico que permitieron expandir sus mercados (INEGI,

2025). Estas acciones también facilitaron la colaboración interna y la capacitación remota del personal, integrando tecnologías como la nube, videollamadas y mensajería instantánea (García-Murillo, 2022).

Desde esta perspectiva, el comercio electrónico ya no debe entenderse como una estrategia contingente, sino como una condición estructural de competitividad para las MiPyMEs. Su adopción exitosa exige una base sólida de capacidades dinámicas, un capital intelectual activo y una gestión del conocimiento institucionalizada, que permita transitar hacia modelos de adaptación al entorno innovadores y sostenibles (Li *et al.*, 2018; CEPAL, 2020).

Así, en este estudio se analiza la influencia de variables organizativas clave —capacidades dinámicas, capital intelectual y gestión del conocimiento— en los procesos de transformación digital de microempresas del sector de la moda en Morelia, Michoacán. A partir de un enfoque teórico-conceptual, se sostiene que la digitalización en las MiPyMEs no constituye un fenómeno meramente técnico, sino un proceso complejo que implica cambios estructurales, estratégicos y culturales. Las capacidades dinámicas permiten a las organizaciones adaptarse a entornos cambiantes, el capital intelectual aporta el conocimiento y las relaciones necesarias para innovar, y la gestión del conocimiento opera como un mecanismo articulador que traduce saberes individuales en aprendizaje colectivo.

2. TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS MiPyMEs POSPANDEMIA: COINCIDENCIAS Y DIVERGENCIAS EN ESTUDIOS RECIENTES

El surgimiento de la pandemia por COVID-19 marcó un antes y un después a nivel global, y uno de los ámbitos más desfavorecidos fue la transformación digital en las MiPyMEs. Con la paralización de las actividades presenciales debido a los confinamientos, estas organizaciones se vieron obligadas a migrar, en tiempo récord, hacia entornos digitales para poder mantenerse a flote. Esta situación, sin precedentes, motivó una creciente producción de estudios orientados a comprender las implicaciones de dicha transformación, tanto desde perspectivas comparativas internacionales como a partir de análisis situados en contextos locales.

Uno de los hallazgos frecuentes en la literatura especializada es la existencia de una brecha digital profunda, especialmente acentuada en las microempresas. No se trata únicamente de la carencia de infraestructura tecnológica básica, sino también de la limitada capacitación en competencias digitales y de la insuficiencia de financiamiento para invertir en tecnología. Investigaciones llevadas a cabo en distintas regiones de México —como en Aguascalientes (Manzo, 2014), la Ciudad de México (González *et al.*, 2025) y Tamaulipas (Castañón *et al.*, 2022)— subrayan cómo la falta de condiciones adecuadas constituye un freno crucial para la adopción tecnológica. Incluso en áreas urbanas, donde cabría esperar una mayor conectividad, el acceso desigual a herramientas de información y comunicación sigue siendo una barrera estructural importante.

También se ha documentado que la pandemia aceleró de manera abrupta procesos de digitalización que, si bien necesarios, en muchos casos fueron improvisados y carentes de planificación estratégica. En el contexto colombiano, por ejemplo, López *et al.* (2014) evidencian que muchas MiPyMEs adoptaron soluciones digitales sin contar con el soporte técnico ni la preparación previa necesarios, lo cual limitó la sostenibilidad de tales cambios.

Este fenómeno no se restringe a América Latina. En Europa y Sudáfrica, según datos de la OCDE (2021a), también se registraron diferencias significativas: mientras en Europa el proceso de digitalización avanzó con cierta articulación institucional, Sudáfrica enfrentó obstáculos más severos, como debilidades en la cobertura tecnológica y limitaciones institucionales. En la región latinoamericana, Heredia (2020) apunta que las respuestas de política pública fueron mayormente desarticuladas y con poco énfasis en investigación, desarrollo e innovación.

Por otro lado, un aspecto que aparece de forma recurrente en los estudios es la necesidad urgente de formación técnica, tanto para los colaboradores como para quienes dirigen las MiPyMEs. Investigaciones en Arequipa, Perú (Velásquez, 2024) y en Xalapa, Veracruz (Guzmán-Coutiño y Suárez, 2023) revelan que variables como la edad del empresario y su nivel educativo influyen de manera directa en la capacidad para incorporar nuevas tecnologías. Según estos autores, los empresarios jóvenes con acceso a financiamiento muestran una mayor disposición y habilidad para apropiarse de herramientas digitales, especialmente en áreas como el marketing y la toma de decisiones

estratégicas. También se hace hincapié en el creciente protagonismo de las redes sociales y las plataformas digitales, tanto como canales de comercialización como espacios de aprendizaje progresivo (Vera *et al.*, 2014; Lozano *et al.*, 2024).

A pesar de estas coincidencias, los estudios analizados presentan diferencias sustantivas en términos de enfoque y escala territorial. Algunos se concentran en contextos locales específicos —como ocurre en el trabajo de Saavedra y Tapia (2013) en el Estado de México, o en el de Castañón *et al.* (2022) en municipios rurales de Tamaulipas—, mientras que otros adoptan una perspectiva más amplia, como el informe de la OCDE (2021b) o el análisis regional sobre América Latina elaborado por Heredia (2020). Esta variedad geográfica permite observar que los retos y oportunidades vinculados a la digitalización difieren notablemente según el entorno: en zonas urbanas, el desafío suele centrarse en la formación de capacidades; en las rurales, predomina la preocupación por la conectividad y el acceso a infraestructura.

En cuanto a los métodos empleados, la gama es igualmente diversa. Existen investigaciones de corte cuantitativo, con amplias bases de datos —como el estudio de González *et al.* (2025), basado en más de mil casos de la Ciudad de México—, y otras que optan por abordajes cualitativos, como entrevistas y estudios de caso, tal como se observa en Xalapa (Guzmán-Coutiño y Suárez, 2023; Velásquez, 2024; Manzo, 2014). Esta diversidad conceptual refleja que aún se trata de un campo en construcción, donde convergen explicaciones tecnológicas, económicas y socioculturales del fenómeno digital.

Otro eje de diferenciación entre los estudios es el tipo de sector productivo analizado. Mientras que ciertas investigaciones se concentran en el comercio y los servicios —como ocurre en Ciudad Victoria y Aguascalientes (Castañón *et al.*, 2022; Manzo, 2014)—, otras se enfocan en negocios específicos como la herrería, la cerámica o la alimentación, tal como se ha documentado en los estados de Morelos y Puebla (Lozano *et al.*, 2024) y en el Estado de México (Saavedra y Tapia, 2013). De esta forma, la heterogeneidad sectorial permite identificar distintos niveles de madurez digital, así como diferencias en los tipos de soluciones implementadas: por lo general, los sectores industriales muestran menor flexibilidad, mientras que los comerciales han adoptado con mayor agilidad plataformas digitales para ventas y promoción.

En suma, la revisión de la literatura sobre la transformación digital de las MiPyMEs en el contexto posterior a la pandemia evidencia importantes coincidencias, entre las que destacan: una brecha digital estructural persistente, una digitalización forzada y fragmentaria durante la emergencia sanitaria, y la urgencia de diseñar políticas públicas integrales y sostenidas en el tiempo. No obstante, también se aprecian diferencias significativas en función del territorio, los métodos de análisis y los sectores productivos involucrados. Estas variaciones subrayan la necesidad de desarrollar estrategias de digitalización que respondan de manera contextualizada a las particularidades organizacionales y regionales de las MiPyMEs.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo se adoptó un enfoque cuantitativo de tipo explicativo para analizar cómo influyen las capacidades dinámicas, el capital intelectual y la gestión del conocimiento en la transformación digital de boutiques de moda localizadas en Morelia, Michoacán, México. La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, de corte transversal, con un alcance tanto correlacional como explicativo. En este sentido, no se intervinieron las variables, sino que se observaron tal y como se presentan en su entorno natural y en un momento específico, lo que permitió explorar posibles relaciones de causalidad entre los factores estudiados.

La población objeto del estudio estuvo conformada por microempresas dedicadas a la venta de ropa y accesorios, ubicadas en la zona comercial de la Avenida Universidad. Se optó por una muestra intencional de 30 unidades económicas, seleccionadas en función de su accesibilidad, relevancia dentro del sector y disposición para participar en el estudio. En cada establecimiento, la información fue proporcionada por el propietario, gerente o persona encargada de la operación diaria del negocio.

Para recolectar los datos, se diseñó un cuestionario estructurado compuesto por 19 preguntas, que fue aplicado tanto de manera presencial como a través de correo electrónico (Anexo 2). Este instrumento fue elaborado para medir los cuatro constructos fundamentales: transformación digital, capacidades dinámicas, capital intelectual y gestión del conocimiento. El cuestionario incluyó preguntas cerradas, ítems con escala tipo Likert (del 1 al 5) y algunas preguntas de opción múltiple.

La transformación digital se evaluó a partir del uso y la intensidad en la adopción de tecnologías antes, durante y después de la pandemia.

Por su parte, las capacidades dinámicas se operacionalizaron mediante indicadores relacionados con la adaptabilidad, la innovación y la reconfiguración de procesos. El capital intelectual se dividió en sus componentes humano, estructural y relacional, mientras que la gestión del conocimiento se analizó con base en las prácticas de aprendizaje organizacional, así como en mecanismos de transferencia y aplicación del saber dentro de las organizaciones.

El análisis de los datos se llevó a cabo utilizando técnicas estadísticas tanto descriptivas como inferenciales. En primer lugar, se realizó un análisis de conglomerados mediante el algoritmo k-means, lo que permitió agrupar a las boutiques en dos categorías: aquellas con una transformación digital activa y aquellas rezagadas en este ámbito. La calidad del agrupamiento fue verificada utilizando el coeficiente de Silhouette. A continuación, se aplicaron pruebas ANOVA para identificar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos identificados. Además, se llevaron a cabo correlaciones de Pearson y regresiones lineales simples con el fin de contrastar la hipótesis formulada inicialmente. Para examinar los posibles efectos de mediación entre variables, se emplearon modelos de regresión jerárquica y análisis de trayectorias. Finalmente, la confiabilidad del instrumento de medición se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, cuyos resultados superaron el umbral de 0.80 en todas las escalas aplicadas, lo cual refleja una alta consistencia interna del cuestionario utilizado.

4. RESULTADOS

Los hallazgos de esta investigación permiten delinear un panorama claro y fundamentado sobre los factores que influyen en la transformación digital de las microempresas del sector de la moda en la ciudad de Morelia, Michoacán. A través de un enfoque cuantitativo de corte explicativo, se aplicaron diversas técnicas estadísticas orientadas a contrastar la hipótesis principal del estudio: las capacidades dinámicas, el capital intelectual y la gestión del conocimiento influyen de forma positiva y significativa en el grado de transformación digital de estas microempresas. Además, se planteó que la gestión del conocimiento actúa como variable mediadora en la relación entre las capacidades dinámicas y el

capital intelectual, lo cual permitió validar empíricamente el modelo conceptual propuesto.

La presentación de los resultados se organiza en cuatro apartados clave. En primer lugar, se identificaron clústeres a través del método k-means. Posteriormente, se realizó un análisis de varianza para explorar las diferencias entre los grupos formados; luego se examinaron las correlaciones existentes entre las variables principales, y, finalmente, se desarrollaron modelos predictivos con el objetivo de profundizar en las relaciones entre los factores estudiados.

Cada sección reporta los resultados y ofrece una interpretación de la información obtenida, articulando los resultados con el marco teórico descrito en el primer apartado y algunos estudios previos existentes. El enfoque interpretativo adoptado permite entender cómo interactúan las capacidades organizacionales, los activos intangibles y las prácticas de gestión del conocimiento para generar trayectorias diferenciadas en los procesos de transformación digital, especialmente en un contexto marcado por la incertidumbre y la disrupción tecnológica generada por la crisis sanitaria reciente.

4.1. Comparación entre clústeres

La segmentación de las microempresas objeto de estudio en distintos clústeres proporcionó una perspectiva más profunda desde el enfoque de la teoría organizacional. A través del algoritmo k-means, se identificaron dos agrupaciones claramente diferenciadas entre las unidades económicas encuestadas, que se denominaron transformadoras activas y rezagadas digitales. Esta clasificación surgió a partir de patrones comunes en las respuestas a escalas validadas, que evaluaron las capacidades dinámicas, el capital intelectual, la gestión del conocimiento, así como el grado de transformación digital. La determinación del número óptimo de clústeres se realizó empleando el coeficiente de Silhouette, cuyo valor promedio de 0.71 indicó una separación sólida entre los grupos y respaldó la validez del método aplicado.

Las boutiques clasificadas como transformadoras activas mostraron puntajes consistentemente altos en todas las dimensiones evaluadas. Estos negocios no sólo evidenciaron una fuerte orientación hacia la adopción estratégica de tecnologías digitales —utilizadas para ventas, logística, atención al cliente y estrategias de marketing—, sino también una estructura organizativa más adaptable. Entre sus características

destacan equipos con capacidad de respuesta rápida, procesos formales de aprendizaje organizacional y una cultura organizacional enfocada en la innovación. Esta descripción se alinea con los principios formulados por Teece (2007), quien plantea que las capacidades dinámicas permiten a las organizaciones percibir oportunidades, movilizar recursos y reconfigurar procesos para enfrentar entornos cambiantes.

En contraste, las boutiques consideradas rezagadas digitales presentaron bajos niveles en componentes clave del capital humano y estructural, lo que limitó su capacidad de reacción ante las demandas del entorno digital, particularmente durante y después de la pandemia. En estos casos, la toma de decisiones se centró en la operación del día a día, sin planes estratégicos digitales ni mecanismos sistematizados para gestionar y difundir el conocimiento. Esta falta de articulación interna compromete su capacidad de adaptación y competitividad, como ya lo advertían Eisenhardt y Martin (2000) en sus análisis sobre capacidades dinámicas.

En la tabla 1 se presentan los promedios y desviaciones estándar para cada variable, desglosados por clúster. Los datos permiten visualizar con claridad el contraste entre ambas agrupaciones: mientras las transformadoras activas alcanzaron valores superiores a 4.0 en todas las escalas de tipo Likert, las rezagadas digitales apenas superaron el umbral de 3.1. Esta diferencia pone de manifiesto que la transformación digital no es un fenómeno aislado, sino el resultado de un ecosistema organizacional sólido que combina recursos, procesos de aprendizaje y una visión estratégica de largo plazo. Aquellas empresas que carecen de estos elementos tienden a operar de forma reactiva, sin una integración coherente de tecnologías digitales.

TABLA 1
PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTÁNDAR SEGÚN VARIABLE Y CLÚSTER

Variable	Transformadoras activas		Rezagadas digitales	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Capacidades dinámicas	4.35	0.28	2.96	0.33
Capital intelectual	4.27	0.31	3.05	0.42
Gestión del conocimiento	4.44	0.29	2.87	0.40
Transformación digital	4.51	0.26	3.01	0.38

Fuente: elaboración propia.

4.2. Contraste de medias

Además de los valores F obtenidos en el análisis de varianza (ANOVA), se calcularon también los tamaños del efecto mediante la η^2 parcial, lo que permitió confirmar que las diferencias entre clústeres no sólo son estadísticamente significativas, sino también relevantes desde el punto de vista práctico. Esto implica que la pertenencia a un grupo influye considerablemente en los niveles reportados de capacidades internas y digitalización. En este sentido, los hallazgos refuerzan la hipótesis planteada sobre la relación entre madurez organizacional y transformación digital, en línea con las propuestas de Bharadwaj *et al.* (2013), quienes consideran la digitalización como un proceso de cambio estructural.

Para contrastar de manera rigurosa las diferencias entre clústeres, se aplicaron análisis de varianza univariados para cada variable del modelo. Los resultados, resumidos en la tabla 2, muestran valores de F altamente significativos ($p < 0.0001$) en todas las dimensiones analizadas. La variable con mayor diferencia fue la transformación digital ($F = 1,106.12$), lo cual evidencia una marcada separación entre ambos grupos. Este resultado confirma que la adopción de tecnologías no se distribuye de manera uniforme entre las boutiques, sino que responde a trayectorias internas diferenciadas.

En el caso de la gestión del conocimiento, el valor de F (1,047.147) refuerza su papel central como articulador entre recursos y resultados, tal como se anticipó en el marco conceptual. Las diferencias también fueron notables en capacidades dinámicas ($F = 910.473$) y capital intelectual ($F = 893.228$), lo que sugiere que la transformación digital se produce en función de una configuración sistémica de competencias y recursos. Estos resultados coinciden con los estudios de Kianto *et al.* (2014), quienes sostienen que el capital intelectual y la gestión del conocimiento son fundamentales para impulsar la innovación digital en pequeñas empresas.

TABLA 2
RESULTADOS DEL ANÁLISIS ANOVA ENTRE CLÚSTERES

Variable	F	Significancia (p)
Capacidades dinámicas	910.473	< 0.0001
Capital intelectual	893.228	< 0.0001
Gestión del conocimiento	1,047.147	< 0.0001
Transformación digital	1,106.117	< 0.0001

Fuente: elaboración propia.

4.3. Relaciones entre variables

Se aplicaron correlaciones de Pearson para explorar las relaciones biva-
riadas entre las dimensiones, y se observaron correlaciones elevadas entre
capacidades dinámicas y gestión del conocimiento ($r = 0.79$), así como
entre capital intelectual y gestión del conocimiento ($r = 0.78$), como se
muestra en la tabla 3. Estos vínculos aluden a la existencia de un ecosis-
tema organizacional interdependiente, donde la adaptabilidad, los activos
intangibles y el aprendizaje organizacional se entrelazan para facilitar
la transformación digital. Este planteamiento encuentra respaldo en los
trabajos de Zahra *et al.* (2006), quienes afirmaron que las capacidades
dinámicas promueven la innovación; también establecen las bases para
institucionalizar los procesos de aprendizaje en la organización.

TABLA 3
RELACIONES BIVARIADAS ENTRE LAS DIMENSIONES

Relación entre dimensiones			Valor r	Correlación
Capacidades dinámicas	↔	Transformación digital	$r = 0.76$	$p < 0.001$
Gestión del conocimiento	↔	Transformación digital	$r = 0.82$	$p < 0.001$
Capital intelectual	↔	Gestión del conocimiento	$r = 0.78$	$p < 0.001$
Capacidades dinámicas	↔	Gestión del conocimiento	$r = 0.79$	$p < 0.001$

Fuente: elaboración propia.

Si bien estas correlaciones no implican relaciones causales directas, sí
constituyen una base empírica sólida para desarrollar modelos explica-
tivos más complejos, como los análisis de regresión jerárquica, que se
presentan en el apartado siguiente.

4.4. Modelos predictivos

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio radica en la mejora
sustancial observada al introducir la gestión del conocimiento como
variable mediadora en los modelos jerárquicos. Esto sugiere que su
influencia va más allá de un efecto directo sobre la digitalización:
actúa también como un catalizador que potencia el impacto de otras
variables organizacionales. Esta lógica causal es coherente con lo
planteado por Gold *et al.* (2001), autores que destacaron el papel de
la infraestructura y los procesos organizativos como soporte esencial
para una innovación sostenible.

Para profundizar en estas relaciones, se llevaron a cabo análisis de regresión lineal simple y jerárquica. En primer lugar, se estimó la capacidad explicativa individual de cada variable independiente respecto a la transformación digital. Las capacidades dinámicas explicaron el 58% de la varianza ($R^2 = 0.58$), mientras que la gestión del conocimiento alcanzó un 67% ($R^2 = 0.67$), situándose como el predictor más fuerte (tabla 4).

Al integrar todas las variables en un modelo jerárquico e incluir la gestión del conocimiento como mediadora, el poder explicativo se incrementó hasta un 72% ($R^2 = 0.72$). Esto confirma que la gestión de saberes no sólo está asociada a los niveles de digitalización, sino que opera como un puente entre los recursos organizacionales y su aplicación tecnológica efectiva. El análisis de trayectorias corroboró que el efecto de las capacidades dinámicas sobre la transformación digital es parcialmente mediado por la gestión del conocimiento, como se evidenció en los cambios estadísticamente significativos de los coeficientes beta. Los modelos de regresión lineal simple y jerárquica evidenciaron el papel estructurante de la gestión del conocimiento:

TABLA 4
PAPEL ESTRUCTURANTE DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Relación entre dimensiones			Valor R^2
Capacidades dinámicas	↔	Transformación digital	$R^2 = 0.58$
Gestión del conocimiento	↔	Transformación digital	$R^2 = 0.67$
Gestión del conocimiento (dimensión mediadora)			$R^2 = 0.72$

Fuente: elaboración propia.

Estos resultados fortalecen la validez del modelo conceptual propuesto. Tal como sostienen Choi y Lee (2003), los activos intangibles requieren estructuras organizacionales que permitan su codificación y uso estratégico. Del mismo modo, Edvinsson y Malone (1997) hicieron hincapié en que el valor del capital intelectual depende de su conversión en conocimiento útil y aplicable, lo cual posiciona a la gestión del conocimiento como un elemento esencial dentro del proceso.

Desde una perspectiva aplicada, estos modelos ofrecen herramientas clave para orientar políticas de fortalecimiento empresarial. Para las MiPyMEs, priorizar la inversión en capacidades organizativas y sistemas de aprendizaje puede ser incluso más eficaz —y sostenible— que centrarse exclusivamente en infraestructura tecnológica. Esta mirada se

alinea con la visión de la transformación digital como un cambio organizacional profundo, más que como una actualización operativa elemental.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos respaldan empíricamente la validez del modelo teórico propuesto, el cual explora cómo interactúan las capacidades dinámicas, el capital intelectual y la gestión del conocimiento en la transformación digital de microempresas del sector de la moda ubicadas en la Avenida Universidad en Morelia. Apoyándose en el enfoque de recursos y capacidades, este modelo no sólo identifica los factores que permiten iniciar procesos de digitalización en contextos críticos, sino también aquellos que contribuyen a su sostenibilidad en el tiempo. Al contrastar estos hallazgos con la literatura revisada, es posible profundizar en la comprensión de los mecanismos mediante los cuales las pequeñas organizaciones pueden adaptarse a entornos adversos a través del aprovechamiento de sus recursos intangibles.

Esta parte tiene cinco subsecciones enfocadas en analizar los distintos elementos que influyen en la transformación digital de las microempresas mencionadas. La primera discute el papel de las capacidades dinámicas como impulsoras del cambio digital, seguida por una segunda sección que aborda el capital intelectual como recurso estratégico. En la tercera y cuarta subsecciones se explora la gestión del conocimiento como vínculo entre recursos y transformación, y se destaca la interdependencia entre capacidades, recursos y conocimiento, proponiendo una visión sistémica, respectivamente.

5.1. *Capacidades dinámicas como motor del cambio digital*

Los datos del estudio reafirman que las capacidades dinámicas influyen de forma positiva y significativa sobre el nivel de transformación digital, lo cual coincide con el planteamiento de Teece *et al.* (1997). Los autores definieron estas capacidades como los procesos mediante los que una organización integra, desarrolla y reconfigura sus recursos en contextos de cambio constante. En el ambiente de la pandemia por COVID-19, caracterizado por una alta incertidumbre, esta capacidad de ajuste estructural resultó especialmente relevante (González-Samaniego, Valenzo-Jiménez, Martínez-Arroyo y Mayorga Sánchez, 2023).

En efecto, las boutiques clasificadas como transformadoras activas pusieron en práctica comportamientos que reflejan claramente estas capacidades: modificaron sus canales de venta, rediseñaron sus procesos logísticos, integraron nuevas tecnologías y redefinieron sus modelos de atención al cliente. Estas acciones se alinean con el escrito de Eisenhardt y Martin (2000), quienes sostuvieron que, aunque las capacidades dinámicas pueden adoptar formas diversas, su función central es generar respuestas efectivas y adaptativas frente al entorno.

El estudio evidencia que incluso en microempresas con recursos limitados, es posible desarrollar estructuras organizativas flexibles, siempre que se fomente el aprendizaje, se impulse el liderazgo estratégico y se facilite la experimentación. Esta perspectiva también está respaldada por algunas investigaciones recientes sobre MiPyMEs en América Latina que destacan el papel fundamental de las capacidades dinámicas en la digitalización (Li *et al.*, 2018).

5.2. El capital intelectual como recurso estratégico

También se confirmó que el capital intelectual ejerce una influencia significativa sobre la transformación digital. Utilizando la conceptualización de Edvinsson y Malone (1997), quienes dividen el capital intelectual en componentes humano, estructural y relacional, se logró una medición más precisa y contextualizada.

En las boutiques más avanzadas digitalmente, el capital humano —reflejado en habilidades digitales básicas, disposición al aprendizaje y conocimiento del mercado— resultó ser un activo esencial. De igual forma, el capital estructural, manifestado en procesos organizativos claros y culturas orientadas al cambio, facilitó una transición tecnológica más fluida. Por último, el capital relacional permitió mantener y fortalecer vínculos con proveedores, clientes y plataformas tecnológicas. Bontis (1998) sostiene que este tipo de capital es especialmente valioso en contextos donde el conocimiento se convierte en el insumo principal de innovación, como ocurre con la digitalización.

La comparación entre los clústeres reveló que las empresas rezagadas presentan carencias significativas en estos tres componentes, lo cual pone en evidencia que la brecha digital no se limita al acceso tecnológico, sino que se extiende al plano de las capacidades intangibles. Este hallazgo coincide con estudios previos que destacan el papel

facilitador del capital intelectual en procesos de innovación tecnológica en pequeñas empresas (Kianto *et al.*, 2014).

5.3. Gestión del conocimiento: puente entre recursos y transformación

Uno de los resultados más importantes del estudio es la identificación de la gestión del conocimiento como una variable influyente y mediadora entre los recursos organizacionales y la transformación digital. Esto se respalda con la visión de Nonaka y Takeuchi (1995) en el sentido de que el conocimiento debe ser generado, compartido y convertido en acción para generar verdadero valor en las organizaciones.

Las microempresas que implementaron prácticas sistemáticas — como la documentación de experiencias, la codificación de aprendizajes y el intercambio regular de saberes— lograron avances digitales más estructurados y sostenibles. Tal como lo afirman Gold *et al.* (2001), la gestión del conocimiento debe entenderse como una capacidad organizativa que articula infraestructura, estrategia y cultura.

Estas prácticas permitieron traducir el conocimiento individual en aprendizajes colectivos y, posteriormente, en decisiones concretas: desde la implementación de plataformas de e-commerce y el uso de redes sociales, hasta el manejo de servicios en la nube o la atención virtual al cliente. Sin estos mecanismos institucionalizados, la digitalización hubiera dependido de esfuerzos aislados, lo que la hace menos consistente y difícil de sostener a largo plazo. Esta conclusión coincide con el trabajo de Choi y Lee (2003), quienes señalaron que el capital intelectual requiere de procesos formales de gestión para poder ser aprovechado estratégicamente. Por el contrario, las empresas clasificadas como rezagadas carecen de estos procesos, lo que reduce notablemente su capacidad de respuesta frente al cambio.

5.4. Interdependencia entre capacidades, recursos y conocimiento

Otro descubrimiento relevante fue la existencia de relaciones sólidas entre las tres variables independientes del modelo: capacidades dinámicas, capital intelectual y gestión del conocimiento. Lejos de funcionar como dimensiones separadas, estos elementos conforman un entramado organizacional interdependiente. Esta visión sistémica ya había sido adelantada por Zahra *et al.* (2006), pues afirmaron que las capacidades

dinámicas configuran el contexto organizacional necesario para institucionalizar la gestión del conocimiento.

Asimismo, Kianto *et al.* (2014) demostraron que la interacción entre el capital intelectual y la gestión del conocimiento es clave para la generación de valor. En esta investigación, dicha interacción se materializó en prácticas como la redefinición de procesos comerciales, la formación del personal en entornos digitales, la implementación de herramientas colaborativas y el diseño de nuevas propuestas de valor.

Desde una perspectiva teórica, este resultado invita a ampliar el enfoque con el que se estudia la transformación digital. Más allá de los efectos directos entre variables, resulta necesario considerar mediaciones, sinergias y retroalimentaciones internas. En efecto, desde el enfoque de recursos y capacidades, la digitalización debe entenderse como un fenómeno emergente que surge de un ecosistema organizacional complejo y no como una consecuencia lineal de un solo factor.

5.5. Limitaciones del estudio

Si bien el estudio aporta evidencia relevante sobre los factores organizacionales vinculados con la transformación digital en microempresas del sector de la moda, sus hallazgos deben interpretarse a la luz de ciertas restricciones metodológicas y contextuales. En primer término, el carácter intencional y el tamaño reducido de la muestra limitan la representatividad empírica del análisis y, por ende, la posibilidad de extrapolar los resultados a universos empresariales más amplios. A ello se añade la focalización en un contexto sectorial y territorial altamente específico, lo que circunscribe el alcance externo de las conclusiones. También, el diseño transversal impide captar la dinámica evolutiva del fenómeno estudiado y restringe la formulación de inferencias causales robustas entre las variables examinadas. Asimismo, la utilización de instrumentos de autorreporte puede introducir sesgos asociados a la deseabilidad social y a la subjetividad de los informantes, particularmente en la valoración de capacidades organizacionales complejas.

En este sentido, aunque los resultados ofrecen una aproximación empírica valiosa, su alcance debe entenderse principalmente de manera contextual y exploratoria, lo que sugiere la conveniencia de futuras investigaciones con diseños longitudinales, muestras más amplias y estrategias metodológicas complementarias que fortalezcan la validez externa y analítica de los hallazgos.

CONCLUSIONES

En este estudio se analizaron los factores organizacionales que influyen en la transformación digital de microempresas del sector de la moda en Morelia, Michoacán, a través de un modelo teórico sustentado en el enfoque de recursos y capacidades. La investigación se centró en tres dimensiones clave: las capacidades dinámicas, el capital intelectual y la gestión del conocimiento, las cuales fueron evaluadas como determinantes del cambio tecnológico en contextos complejos y de alta incertidumbre como el generado por la pandemia de COVID-19.

A partir de un diseño cuantitativo y no experimental de corte transversal, se aplicaron diversas técnicas estadísticas para contrastar las relaciones entre variables y clasificar a las empresas según su nivel de madurez digital. La recolección de datos se realizó mediante un cuestionario estructurado, aplicado a una muestra intencional de microempresas del sector mencionado. Este enfoque permitió validar empíricamente el modelo propuesto y extraer patrones organizacionales relevantes para comprender el fenómeno estudiado.

Las capacidades dinámicas surgieron como el principal motor del cambio, al permitir que las microempresas reconfiguraran de manera ágil sus procesos, estructuras y canales de venta ante escenarios de cambios bruscos. Este tipo de capacidades, asociadas con la adaptabilidad, la innovación y la reconfiguración estratégica, se mostró decisivo para la rápida respuesta empresarial durante la pandemia. Las boutiques clasificadas como transformadoras activas destacaron por su capacidad para integrar herramientas digitales en su operación cotidiana, generar soluciones creativas y reorganizar sus modelos de atención al cliente.

En paralelo, el capital intelectual se manifestó como un recurso indispensable para sostener dichos procesos. Especialmente relevantes fueron el capital humano —representado en competencias digitales, disposición al aprendizaje y sensibilidad estratégica— y el capital relacional, que facilitó la vinculación con clientes, proveedores y plataformas tecnológicas. Estas capacidades facilitaron la apropiación tecnológica y habilitaron la generación de propuestas de valor con un componente innovador. El capital estructural, por su parte, contribuyó a consolidar rutinas, procesos y estructuras organizativas orientadas al cambio.

La gestión del conocimiento desempeñó un papel fundamental al operar como variable articuladora entre los recursos disponibles y la

capacidad de transformación. Se observó que aquellas empresas con mecanismos institucionalizados para crear, compartir y aplicar conocimiento fueron las que alcanzaron mejores niveles de digitalización. Además, los modelos jerárquicos y de trayectorias confirmaron que la gestión del conocimiento influye directamente en el cambio digital, al tiempo que actúa como intermediaria entre capacidades dinámicas y resultados tecnológicos.

Con la segmentación de las empresas en dos clústeres —transformadoras activas y rezagadas digitales— se identificó una brecha estructural relevante al interior del sector. Mientras que algunas empresas mostraron trayectorias sólidas de transformación, otras permanecieron ancladas a modelos tradicionales, con escasa integración tecnológica y baja sistematización del conocimiento. Esta diferencia no puede explicarse únicamente por el tamaño o los recursos disponibles, sino por la manera en que cada organización gestiona sus capacidades internas. Por lo tanto, la transformación digital debe abordarse desde un enfoque diferenciado, considerando el nivel organizacional de partida y la existencia (o ausencia) de capacidades habilitantes.

Los resultados tienen implicaciones prácticas significativas. Para lograr una digitalización sostenible, no basta con adquirir tecnología; es indispensable desarrollar una infraestructura organizativa que permita integrarla con sentido estratégico. Esto implica fortalecer el liderazgo, fomentar culturas de aprendizaje, diseñar procesos colaborativos e invertir en el desarrollo del capital humano. En contextos como el de las MiPyMEs del sector estudiado, estos factores pueden marcar la diferencia entre la supervivencia y la transformación efectiva.

Desde la perspectiva de las políticas públicas y los programas de desarrollo empresarial, el estudio ofrece evidencia útil para repensar las estrategias de acompañamiento a pequeñas empresas. En lugar de centrarse únicamente en subsidios tecnológicos, las intervenciones deben incluir componentes de formación, redes de colaboración, acompañamiento técnico y fortalecimiento de capacidades tecnológicas. La digitalización debe dejar de ser concebida como una meta aislada y comenzar a entenderse como parte de un proceso organizacional más amplio.

Así, en un entorno cada vez más digitalizado y volátil, las microempresas no deben limitarse a resistir el cambio. Con los recursos adecuados, la orientación estratégica correcta y un enfoque organizacional sólido, pueden convertirse en protagonistas de su propia transformación.

REFERENCIAS

- Alama, S. M. (2008). La gestión del conocimiento y el capital intelectual en la competitividad de las PyMES manufactureras en Morelia, Michoacán. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Económicas*, 1(1), 25 – 42. <https://riico.net/index.php/riico/article/view/1260>
- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., y Venkatraman, N. (2013). Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights. *MIS Quarterly*, 37(2), 471–482. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2742300
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: An exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, 36(2), 63–76. <https://doi.org/10.1108/00251749810204142>
- Castañón, J., Sámano, A. y Baca, J. (2022). El uso de las tecnologías de información y comunicaciones en las micro, pequeñas y medianas empresas del centro de Tamaulipas, México. *Región y Sociedad*, año 34, 2 - 24. <https://doi.org/10.22198/rys2022/34/1627>
- Choi, B., y Lee, H. (2003). An empirical investigation of KM styles and their effect on corporate performance. *Information y Management*, 40(5), 403–417. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(02\)00060-5](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(02)00060-5)
- Comisión Económica para América Latina [CEPAL] (2020). *La transformación digital de las micro, pequeñas y medianas empresas: Desafíos y oportunidades en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46478>
- Diario Oficial de la Federación [DOF] (2009, junio 30). ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009#gsc.tab=0
- Edvinsson, L., y Malone, M. S. (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. Harper Business. <https://tind.wipo.int/record/12526>
- Eisenhardt, K. M., y Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21 (10-11), 1105 – 1121. [https://doi.org/10.1002/1097-0266\(200010/11\)21:10/11<1105:AID-SMJ133>3.0.CO;2-E](https://doi.org/10.1002/1097-0266(200010/11)21:10/11<1105:AID-SMJ133>3.0.CO;2-E)
- García-Murillo, M. (2022). Digital transformation and the resilience of small businesses: Lessons from Latin America. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 29(4), 643 – 660. <https://doi.org/10.1108/JSBED-04-2021-0137>
- Gerea, C., González-López, F., y Herskovic, V. (2021). Omnichannel Customer Experience and Management: An Integrative Review and Research Agenda. *Sustainability*, 13(5), 2824. https://www.mdpi.com/2071-1050/13/5/2824?utm_source=chatgpt.com
- Gold, A. H., Malhotra, A., y Segars, A. H. (2001). Knowledge management:

- An organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185 – 214. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045669>
- González, A., Pereira, M. y Lacruhy, C. (2025). Desigualdad tecnológica en las MiPyMEs: un diagnóstico desde la Ciudad de México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 15(30), 1–21. <https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2270>
- González, J. y Llanes, C. (2024). Una mirada a las MiPyMEs en Colombia. *BBVA Research*, www.bbvarsearch.com
- González-Samaniego, M., Valenzo-Jiménez, R., Martínez-Arroyo, C., y Mayorga Sánchez, J. (2023). Localización de las pymes como factor de competitividad: un enfoque desde las capacidades de absorción e innovación en empresas de Michoacán, *Criterio Libre*, 21(39), 1–17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9180492>
- Grant, R. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal* (1986-1998). 17, Winter Special Issue; ABI/INFORM Global (pp. 109). https://www.researchgate.net/publication/229100915_Toward_A_Knowledge-Based_Theory_of_the_Firm
- Guzmán-Coutiño, H. y Suárez-Gutiérrez, M. (2023). Innovation and digital transformation index in the use of information and communication technologies in the management of Micro, Small and Medium Enterprises in the city of Xalapa, state of Veracruz of Mexico. *Journal Economic Systems*, 7(12), 7–10. <https://doi.org/10.35429/JES.2023.12.7.7.10>
- He, H. (2025). Dynamic capabilities and digital transformation in SMEs: Applying Teece and Eisenhardt's frameworks. *Science Bulletin*, 70(2), 143–157. <https://elibrary.ru/item.asp?id=82351016>
- Heredia, A. (2020). *Políticas de fomento para la incorporación de las tecnologías digitales en las micro, pequeñas y medianas empresas de América Latina: revisión de experiencias y oportunidades*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/96), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45096-politicas-fomento-la-incorporacion-tecnologias-digitales-micro-pequenas-medianas>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI] (2025). *Estadísticas del comercio electrónico 2013–2023*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI] (2023). Estudio sobre la demografía de los negocios. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDN/EDN2023.pdf>
- Kianto, A., Ritala, P., Spender, J. C., y Vanhala, M. (2014). The interaction of intellectual capital assets and knowledge management practices in organizational value creation. *Journal of Intellectual Capital*, 15(3), 362–375. <https://doi.org/10.1108/JIC-05-2014-0059>
- Li, L., Su, F., Zhang, W., y Mao, J. Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*,

- 28(6): 1129 – 1157. <https://doi.org/10.1111/isj.12153>.
- López, D., Medina, D. y Novoa, A. (2014). Tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en las empresas colombianas. *Econógrafos*, núm. 62, (pp. 2–58).
- Lozano, E., Ibarra, C., Alvarado, C. y Ramírez, M. (2024). Transformación digital en las MiPyMEs mexicanas y su permanencia en el mercado. *Verano de la Ciencia*, vol. 28, (pp. 1–10). www.jovenesenlaciencia.ugto.mx
- Manzo, E. (2014). Identificación de factores críticos asociados a la brecha digital en las MiPyMEs del sector comercio del estado de Aguascalientes. [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2021a). *The Digital Transformation of SMEs*. OECD Studies on SMEs and Entrepreneurship. <https://doi.org/10.1787/bdb9256a-en>.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] / Comisión Económica para América Latina [CEPAL] (2019). *Perspectivas económicas de América Latina 2019: Desarrollo en transición*. París: OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2021b). Digital Adoption by SMEs: Policies for Resilience and Growth.
- Romero, M. T., y Ramírez, A. (2021). Capital intelectual y desempeño innovador en MiPyMEs mexicanas. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(1), 145 – 165. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i1.33391>
- Saavedra, M. y Tapia, B. (2013). El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) industriales mexicanas. *Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(1), 85 – 104. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=82326270007>
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and micro-foundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319 – 1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>
- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533. <https://www.jstor.org/stable/3088148>
- Velázquez, E. (2024). Adopción digital en micro y pequeñas empresas pospandemia en Arequipa, Perú. *European Public & Social Innovation Review*. 10, 1 – 18. <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1849>
- Vera, M., Martínez, R. y Vera, G. (2014). Las redes sociales en las MiPyMEs localizadas en Puebla, México. *Revista Global de Negocios*, 2(2), 31–40. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2497731
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., y Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*, 122, 889 –

901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>

Zahra, S. A., Sapienza, H. J., y Davidsson, P. (2006). Entrepreneurship and dynamic capabilities: A review, model, and research agenda. *Journal of Management Studies*, 43(4), 917 – 955. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2006.00616.x>

ANEXO 1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Variable	Dimensiones	Indicadores	Ítems del instrumento	Tipo de escala
Transformación digital	Uso de TIC, herramientas digitales adoptadas, percepción de impacto	Frecuencia de uso de TIC, adopción de herramientas digitales, continuidad digital	5, 6, 7, 8, 13, 14, 16, 17, 18	Escala Likert 1–5 y selección múltiple
Capacidades dinámicas	Adaptabilidad, innovación organizacional, reconfiguración de recursos	Cambio de modelo de negocio, capacitación, rediseño de procesos	10, 13, 18	Escala Likert y preguntas cerradas
Capital intelectual	Capital humano, capital estructural, capital relacional	Participación familiar, liderazgo, experiencia y motivación	1, 4, 11	Escala Likert y dicotómicas
Gestión del conocimiento	Creación, almacenamiento, transferencia y aplicación del conocimiento	Existencia de prácticas sistematizadas de aprendizaje y mejora	9, 10, 15	Escala Likert y justificación abierta

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 2
ENCUESTA. CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN A LA TECNOLOGÍA

1.	¿Cuál es su puesto en la empresa?	11.	¿Cómo calificaría la motivación de su personal para aprender sobre digitalización?
	a) Propietario b) Gerente c) Administrador d) Otro (especificar)		a) Muy alta (5) b) Alta (4) c) Media (3) d) Baja (2) e) Muy baja (1)
2.	¿Cuánto tiempo lleva abierto su negocio?	12.	¿Cómo afectó la pandemia a su modelo de negocio?
	a) 1-3 años b) 4-5 c) 5-10 d) Más de 10 años e) No recuerda		a) Positivamente b) Negativamente c) Neutral
3.	¿Cuántos empleados tiene laborando?	13.	¿Qué medidas adoptó para adaptarse a las nuevas circunstancias? (Seleccione todas las que apliquen)
	a) Microempresa (1-10 empleados) b) Pequeña empresa (11-50 empleados) c) Mediana empresa (51-250 empleados) d) Grande (más de 250 empleados)		a) Teletrabajo b) Reducción de personal c) Aumento del uso de redes sociales d) Implementación de comercio electrónico (venta en línea) e) Ninguna medida
4.	¿Algunos de ellos son familiares?	14.	¿Considera que la pandemia impulsó la digitalización en su empresa?
	a) Sí b) No		a) Sí b) No
5.	¿Qué tecnologías utilizaba su empresa antes de la pandemia? (Seleccione todas las que apliquen)	15.	¿Por qué lo considera?
	a) Correo electrónico b) Redes sociales c) Programas de computadoras d) Sitio web e) Ninguna		a) La mayor parte del tiempo utilicé plataformas digitales b) Gracias a ellas el negocio siguió abierto c) Se obtuvieron buenas ventas. Ayudó a expandir el negocio d) Otra (especifique)
6.	¿Implementó nuevas herramientas tecnológicas durante la pandemia?	16.	¿Ha seguido utilizando la digitalización o las tecnologías de la información y comunicación después de la pandemia?
	a) Sí b) No c) En proceso		a) Sí b) No c) Indeciso
7.	¿Cuáles herramientas implementó?	17.	Si la respuesta es Si ¿Por qué las sigue utilizando?
	a) Abrió páginas en Facebook, Instagram o WhatsApp b) Hizo utilización de videocámaras para realizar en vivos c) Compró computadoras para recibir pedidos d) Atendió a los clientes por medio de llamadas telefónicas e) Creó videos para promocionar el negocio f) Ninguna de las anteriores (Especificar cuáles)		a) Son fáciles de utilizar para las ventas del negocio b) Me generan promoción c) Gracias a ellas vendo más d) Me causa conflicto administrar mi negocio sin ellas e) Otra (especificar)
8.	¿Con qué frecuencia utiliza herramientas digitales en su negocio?	18.	¿Cuáles son sus expectativas sobre el crecimiento futuro gracias a la digitalización?
	a) Diariamente b) Semanalmente c) Mensualmente d) Nunca		a) Muy altas (5) b) Altas (4) c) Moderadas (3) d) Bajas (2) e) Muy bajas (1)
9.	¿Su personal recibió capacitación en nuevas tecnologías durante la pandemia?	19.	¿Cuáles son las principales barreras que enfrenta para implementar nuevas tecnologías? (Seleccione todas las que apliquen)
	a) Sí b) No		a) Conectividad deficiente b) Costos elevados c) Falta de capacitación d) Resistencia al cambio por parte del personal e) Ninguna barrera
10.	Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿qué tipo de capacitación se realizó? (Seleccione todas las que apliquen)		
	a) Interna b) Externa c) No se realizó capacitación		

Fuente: elaboración propia.



CRECIMIENTO ECONÓMICO, EMPLEO, INNOVACIÓN y DESIGUALDAD REGIONAL EN MÉXICO

COORDINAN

VÍCTOR HUGO TORRES PRECIADO

YOLANDA CARBAJAL SUÁREZ

LEOBARDO DE JESÚS ALMONTE

UNIVERSIDAD DE COLIMA

Identificación del tipo de turista y su relación con los motivos del viaje y atributos de satisfacción en el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México

MARCO ANTONIO ALMENDAREZ-HERNÁNDEZ*
TLILLALCAPATL GÓMEZ-CARRETO**
ELIZABETH OLMOS-MARTÍNEZ***

RESUMEN

El objetivo de este artículo es estimar la probabilidad de que, a partir del motivo de viaje, el individuo se identifique dentro de una tipología de turista y su relación con los atributos de satisfacción en el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas. Las metodologías usadas fueron el Análisis de Componentes Principales (ACP) con rotación varimax y un Modelo Logit Multinomial para medir la relación entre los atributos de satisfacción del turista y la elección del segmento del turista. Los componentes de conservación y calidad, conocimiento, hospedaje y excursión influyen en la probabilidad de que un individuo se identifique entre tres tipos de turistas (de descanso, familiar y de eventos). Los resultados sugieren que se deben diseñar planes e implementar estrategias que se encaminen a tomar en cuenta las demandas que exige cada categoría de turista para que los individuos alcancen un mejor nivel de satisfacción.

Palabras clave: tipo de turista, satisfacción del turista, pueblos mágicos, elección discreta.

Clasificación JEL: B21, B23, L80.

* Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, Baja California Sur, México. Correo-e: malmendarez@cibnor.mx. ORCID: 0000-0002-6017-3929.

** Universidad Autónoma de Chiapas, Chiapas, México. Correo-e: tlillalcapatl.gomez@unach.mx. ORCID: 0000-0002-4911-9024.

*** Universidad Autónoma de Occidente, Sinaloa, México. Correo-e: colmosm.udo@gmail.com. ORCID: 0000-0002-7408-0811.

ABSTRACT

Identification of tourist types and their relationship with travel motives and satisfaction attributes in the pueblo mágico of San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México

The objective of this paper is to estimate the probability that, based on the reason for travel, the individual identifies within a tourist typology and its relationship with satisfaction attributes in the pueblo mágico of San Cristóbal de las Casas. The methodologies used were Principal Components Analysis (PCA) with varimax rotation and a Multinomial Logit Model to measure the relationship between tourist satisfaction attributes and tourist segment selection. The components of conservation and quality, knowledge, accommodation, and excursion affect the probability that an individual will identifies within three types of tourists (leisure, family, and event-oriented). The results suggest that plans should be designed and strategies implemented that address the demands of each tourist category to ensure that individuals achieve greater satisfaction.

Keywords: type of tourist, tourist satisfaction, *pueblos mágicos*, discrete choice.

JEL Classification: B21, B23, L80.

INTRODUCCIÓN

El turismo como actividad económica representa 7.6 % del Producto Interno Bruto (PIB) en México y se relaciona con la generación de empleos, la inversión y otros indicadores de desarrollo económico (DATATUR, 2022), por lo que se vincula con una serie de factores y atributos que permiten su análisis desde diferentes enfoques. De acuerdo con Lovelock *et al.* (2017), el incremento de la visitación en un destino turístico se relaciona directamente con la satisfacción del turista y los motivos del viaje ya que son elementos clave para la repetición de la visita y fidelidad del destino. En ese sentido, la satisfacción del turista se relaciona con el cumplimiento, o no, de las expectativas una vez consumido el producto o servicio, en la que se hace una comparación mental de la calidad esperada y la realidad (Kotler y Keller, 2016). Por otro lado, los factores motivacionales para la realización del viaje hacia un destino turístico están estrechamente vinculados con la oferta de los productos y servicios turísticos, y su demanda, bajo condiciones de preferencias del consumidor (García y Moral-Jiménez, 2022). Por ello la demanda de servicios turísticos es definida por el comportamiento y

preferencias del turista en la que influyen factores personales (valores culturales, motivacionales, necesidades, expectativas, pertenencia, características sociodemográficas) y factores de estímulo (fuentes de información y experiencia previa) (Sánchez-Mendoza *et al.*, 2020).

Según Chica *et al.* (2024), uno de los principales ejes del desarrollo económico es el turismo, por lo que a través de esta actividad es posible valorar la importancia cultural de las naciones desde el fortalecimiento de la identidad cultural contribuyendo al desarrollo local de los destinos. En ese sentido, la integración cultural al turismo no es un proceso lineal y fijo y sus efectos dependerán de la forma en que se realice (Tang y Xu, 2023).

A partir de la tipología del turista cultural y para diversificar la oferta turística en México, desde el año 2001 se instrumentó la estrategia denominada Programa de Pueblos Mágicos (PPM), dirigida a poblaciones con riqueza cultural, gastronómica, histórica, y arquitectónica, exponiendo la identidad del país con símbolos y leyendas (SECTUR, 2020). Para el año 2023, el PPM incluye 177 localidades urbano-rurales con el nombramiento de Pueblo Mágico (PM), de las cuales, seis pertenecen al estado de Chiapas: San Cristóbal de las Casas, Chiapa de Corzo, Comitán, Palenque, Copainalá y Ocozocoautla de Espinosa (CONCANACO SERVITUR, 2023). Este estudio se centra en el PM de San Cristóbal de las Casas, que obtiene su nombramiento como PM en 2003, debido a que su territorio y sus espacios tienen riquezas patrimoniales, culturales e históricas que les permite generar oferta turística (SECTUR, 2020).

Existen pocos documentos publicados de San Cristóbal de las Casas que se relacionen con la satisfacción del turista. Recientemente, Gómez-Carreto *et al.* (2022) investigaron una aproximación del índice de satisfacción del turista en el contexto del Sars-Cov2, donde se obtuvo un índice de 7.8 (medio bajo), sobresaliendo atributos como alimentos y bebidas, y diversidad de actividades. Los autores también evaluaron atributos relacionados con los motivos principales del viaje, destacando eventos culturales y sociales.

A pesar de los esfuerzos dedicados a la investigación que aborda el enfoque en que los individuos eligen el tipo de turista en el que prefieren identificarse, en relación con los motivos del viaje y disfrute de un determinado sitio, son pocos los trabajos que se han desarrollado a nivel internacional y menos aún en México (Zieba, 2017; Artal-Tur

et al., 2018; Vergori y Arima, 2020; Álvarez-Díaz *et al.*, 2022). Ante ello, es importante mencionar que los diferentes motivos e intereses de los viajeros han llevado a la clasificación de la tipología del turismo de acuerdo con sus actividades y necesidades. Conocerlas permitirá estar al tanto de las nuevas tendencias y aprovecharlas para ofrecer productos y servicios turísticos con una demanda específica. En el caso de los PM, el turista se clasifica de manera general en la tipología del turista cultural; no obstante, dentro de dicha clasificación existen subgrupos que generan su visita por motivos de descanso, recreación y esparcimiento, gastronomía, bienestar, aventura, visita familiar eventos culturales o sociales, tratamientos de salud, negocio, entre otros, dado que los destinos turísticos con la denominación de PM ofrecen diferentes atractivos para una amplia gama de necesidades. Finalmente, ante el contexto ya señalado, es posible decir que el objetivo de esta investigación consistió en estimar la probabilidad de que a partir del motivo de viaje el individuo se identifique dentro de una tipología de turista y su relación con los atributos de satisfacción, el perfil, el gasto y la estadía, en el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.

1. ECONOMÍA DE LA CULTURA, DESARROLLO Y SOSTENIBILIDAD

En países en desarrollo como México, la política turística se ha enfocado a reactivar zonas rurales en la búsqueda de un desarrollo socioeconómico que beneficie a las comunidades receptoras, por lo que el turismo rural y cultural crea oportunidades para el desarrollo sostenible, preservar culturas, conservar el patrimonio y proteger la ecología (Tang y Xu, 2023). Los turistas se sienten atraídos por las zonas rurales gracias a la amplia gama de recursos naturales y culturales, esta vinculación genera atractivos turísticos que contribuyen en la preservación de la cultura tradicional y local, ofertando nuevos productos, servicios, conocimientos y habilidades (Madanaguli *et al.*, 2022).

De acuerdo con Hierro y Fernández (2013), el patrimonio cultural tiene un aporte importante al flujo económico para la comunidad receptora por lo que es significativo valorar el esfuerzo para su preservación; asimismo, la puesta en valor del patrimonio cultural puede ser el catalizador del desarrollo socioeconómico sostenible de diversas comunidades receptoras que aprovechan los activos culturales ante la demanda

de turistas y los diferentes motivos de viaje. Desde la posición de Zallo (2017) el valor real de la cultura no se puede reflejar por la economía; en ese sentido, indica que la economía de la cultura lo aborda como un ecosistema simbólico y se relaciona con la producción, distribución, usos, efectos y la creatividad; además, toma en cuenta la comunicación entre sus agentes, estructuras e interacciones.

Dicho lo anterior, la economía de la cultura se basa en explicaciones culturales como determinantes del impacto económico de los países y se vincula con la sostenibilidad por la consideración de la preservación, conservación y protección del patrimonio como impulsor del desarrollo económico sostenible y por la vinculación de los recursos culturales y uso responsable bajo criterios de sostenibilidad lo que permite la transmisión del legado cultural a las generaciones futuras (Monasterio, 2017).

2. MOTIVOS DEL VIAJE Y SATISFACCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2024), los motivos del viaje se derivan de una necesidad no satisfecha que proviene de procesos cognitivos y psicológicos que llevan a la interacción del sujeto con su entorno o círculo social, por lo que surge una relación dinámica personal y situacional. Además, el proceso de compra es el efecto de varias motivaciones que pueden cambiar en el tiempo, dadas las circunstancias del entorno y cambios en las preferencias del individuo (Araujo y Sevilla, 2017).

Según Prat-Forga y Cànoves-Valiente (2017) el conocimiento de los motivos del viaje al elegir el destino turístico, así como el grado de satisfacción del turista dirigido a la repetición de la experiencia percibida son elementos indispensables para maximizar las expectativas y generar experiencias únicas e irrepetibles. Los motivos de visita forman parte de la percepción y el proceso en el que la persona obtiene información, señales y estímulos de los que emana la necesidad de experiencias, las cuales culminan en el motivo del viaje (Garrido *et al.*, 2023).

Diversas investigaciones sacan a la luz numerosos motivos del viaje tales como, desconectar, cambiar de aires, salir de la rutina, relajarse y descansar (García y Moral-Jiménez, 2022); actividades para realizar en el destino, el clima, facilidad para recorrerlo y la seguridad (Venegas y Muñetón, 2024); el descanso y la asistencia a eventos culturales

(Olmos-Martínez *et al.*, 2022); la imagen del destino y el patrimonio cultural (Álvarez-Díaz *et al.*, 2022); disfrute de actividades acuáticas como el surf, moto acuática y excursión en barco (Lam-González *et al.*, 2018); recreación, diversión, sol, mar y arena (Sánchez-Mendoza *et al.*, 2020); gastronomía, descanso, sol y playa (Carvache-Franco *et al.*, 2018); paisaje, interacción con la población local y experiencia en la zona (López-Zapata *et al.*, 2018); visita a familiares, vacacionales y de negocios (Flores-Gamboa y Solorzano, 2013); recreación y disfrute de playas (Sánchez-Mendoza *et al.*, 2021); inteligencia artificial, tecnología, redes sociales, aplicaciones móviles (Vélez *et al.*, 2020); calidad, diversión y placer (Castillo-Canalejo *et al.*, 2020); aspectos religiosos y peregrinaciones (Mora-Jácome *et al.*, 2018); entre otros motivos que ayudan a clasificarlos por tipos de turista a partir de sus preferencias.

Además de lo anterior, la satisfacción del turista incluye diversos factores o dimensiones a tomar en cuenta. Al respecto, Monroy-Ceseña y Urcádiz-Cázares (2019) señalan que para que exista satisfacción del consumidor es necesario que las empresas lleven a cabo mecanismos para garantizar la calidad del servicio. Olmos-Martínez *et al.*, (2021) mencionaron que influye el contexto social, económico y político del destino, así como de la hospitalidad en general. Pasquotto *et al.* (2019) argumentaron que se relaciona con las condiciones socioeconómicas del visitante, ya que la experiencia depende de la percepción y las condiciones de cada uno de ellos. Velarde *et al.* (2023); y, Almendarez-Hernández *et al.* (2021) documentaron que la satisfacción depende de la competitividad y la fidelidad hacia el destino turístico. Nguyen *et al.* (2020) relacionaron la satisfacción con las vivencias del visitante y la oferta turística del destino. Olmos-Martínez *et al.* (2022) indicaron que los servicios contratados en el destino, tales como, hospedaje, alimentos y bebidas, servicios de excursión, transporte, actividades recreativas, entre otros, se encuentran directamente vinculadas con la satisfacción del turista. Mendoza-Quispe (2024) señaló que los atractivos naturales y culturales, su conservación y limpieza, así como la imagen del destino son elementos clave para la satisfacción del turista. Además, Chen *et al.* (2018) argumentaron que la experiencia del viaje y el precio de los servicios se relacionan directamente con la satisfacción del turista.

Al mismo tiempo, Olmos-Martínez *et al.* (2021) aluden que no existe un consenso relacionado con los factores que impactan el nivel de satisfacción. No obstante, algunos aspectos relacionados con el

estudio de la satisfacción van desde análisis del entorno y servicio adquirido (Olmos-Martínez *et al.*, 2022); infraestructura (Ceballos, 2021); cuidado y conservación de los atractivos naturales y culturales (Gómez-Carreto *et al.*, 2022); capacitación del prestador del servicio turístico (Morales *et al.*, 2021); desarrollo social (López *et al.*, 2022); limpieza del destino (Sánchez *et al.*, 2023); competitividad, accesibilidad y transporte (Velarde *et al.*, 2023); seguridad, limpieza y conservación de áreas públicas (Olmos-Martínez *et al.*, 2021); calidad en el servicio de alojamiento (Morales *et al.*, 2021); imagen y violencia en el destino (Sánchez y Aguilar, 2016); sostenibilidad del destino (Olmos-Martínez *et al.*, 2020); hospitalidad (Guimarães y Kyoko, 2021), entre otros.

Dentro de ese orden de ideas, Morillo y Morillo (2016) indican que el nivel de satisfacción relacionado con los motivos del viaje es un concepto dinámico con significado complejo donde se asocian diversas dimensiones. En esa perspectiva, la literatura encontrada se dirige a la relación entre motivación y el grado de satisfacción en el turismo cultural en Ecuador (Prada y Pesántez, 2017); la motivación y satisfacción en festivales de vino en España (Pérez *et al.*, 2015); el perfil, motivación y satisfacción del turista religioso en Jalisco, México (Montañez *et al.*, 2020); la gastronomía como motivo de viaje y satisfacción en Córdoba, España (López-Guzmán y Sánchez, 2012); las motivaciones del turista religioso-peregrino y su satisfacción en Cantón, España (Mora-Jácome *et al.*, 2018); la motivación, satisfacción e intenciones del turista náutico en Ecuador (Forteza *et al.*, 2017); la motivación y satisfacción a través de la imagen del destino en Monterrey, México (Olague *et al.*, 2017); el turismo solidario, motivación y satisfacción en España (Fuentes-Moraleda *et al.*, 2016); los efectos de la motivación, satisfacción y la intención de volver al destino en Tailandia (Thammadee, 2015); la satisfacción y motivación para volver a visitar Banyuwangi, Indonesia (Riandi *et al.*, 2024); entre otros. De la revisión de literatura, no se encontró alguno que se dirija al motivo del viaje y su relación con los atributos de satisfacción, que además se dirija a la clasificación del tipo de turista, por lo que se identifican aspectos insuficientemente estudiados.

3. METODOLOGÍA

3.1. *Diseño de la investigación e instrumento de recolección de datos*

La metodología empleada en este estudio tiene un enfoque cuantitativo y transversal. El instrumento de recolección de datos es el mismo que aplicaron Olmos-Martínez *et al.* (2021) y Olmos-Martínez *et al.* (2022), y consta de cinco secciones: 1) perfil del turista (género, procedencia, edad, con quién viaja); 2) motivos de viaje (visita a familia, descanso, negocios, cultura, evento social, salud, otro); 3) recursos del viaje (hospedaje, transporte, alimentos y bebidas, actividades culturales, actividades recreativas, servicio de excursión); 4) estadía y gasto (veces que ha visitado el destino, días de estancia, gasto promedio por persona por día, medio de información para conocer el destino, fidelidad del destino); 5) atributos de satisfacción (cinco sub secciones): a) competitividad (relación precio-servicio, conservación de áreas públicas, limpieza de calles y áreas públicas, seguridad ciudadana), b) sustentabilidad (cuidado y conservación de los atractivos naturales, cuidado y conservación de los atractivos culturales, calidad de los atractivos turísticos, calidad de los servicios turístico), c) actividades (recreativas y de esparcimiento, culturales, diversidad), d) expectativas y percepción (expectativas antes del viaje, percepción a la llegada), e) servicios (excursión y hospedaje). Las respuestas son de opción múltiple y se registraron en una escala de tipo Likert con cuatro categorías: excelente, bueno, malo y pésimo.

3.2. *Determinación del tamaño de muestra*

De acuerdo con información del Gobierno del Estado de Chiapas (2021), la población total de turistas en San Cristóbal de las Casas fue de 1,080,624 visitantes. Con base en las aportaciones de Aguilar-Barojas (2005), Triola (2004), López-Roldán y Fachelli (2015), el tamaño de la muestra representativa es de 385 turistas y se calculó a partir de la ecuación (1):

$$n = \frac{Z^2 * p * (1 - p) * N}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * p * (1 - p)} \quad (1)$$

donde:

n = tamaño de la muestra

$N=1,080,624$ = población total

$Z=1.96$ = valor correspondiente a un 95% de nivel de confianza

$p=0.5$ = proporción esperada, asumiendo máxima variabilidad

$E=0.05$ = 5% de margen de error

$n= 385$ elementos

3.3. Tipo de muestreo y criterios de inclusión de participantes

Debido a que todos los turistas de San Cristóbal de las Casas tuvieron la misma probabilidad conocida de ser seleccionados aleatoriamente; es decir, por medio de una selección al azar; el tipo de muestreo usado es aleatorio irrestricto o probabilístico. Es irrestricto porque no existen restricciones para seleccionar los miembros de la muestra (Wackerly *et al.*, 2010). Esta aproximación es frecuente en investigaciones con enfoque cuantitativo transversal en contextos turísticos, donde la población es móvil, anónima y no identificable de forma previa (Babbie, 2013; Creswell, 2009; Veal, 2018). Los participantes fueron abordados de manera irrestricta en zonas de alta concurrencia turística, tales como plazas principales, exteriores de iglesias, lobbies de hoteles, accesos a restaurantes y andadores peatonales.

Los criterios de inclusión establecidos fueron los siguientes: 1) ser mayor de 18 años, 2) haber pernoctado al menos una noche en el destino, dado que la investigación evaluó aspectos como gasto, actividades realizadas y atributos de satisfacción, 3) en el caso de familias, se encuestó a un integrante para evitar información redundante, y 4) en grupos no familiares, se seleccionó a un único representante.

3.4. Periodo de recolección de datos

El trabajo de campo y recolección de datos se realizó durante distintos periodos de alta afluencia turística entre julio de 2022 y abril de 2023, por ejemplo: verano (julio), fiestas patrias (septiembre), fines de semana seleccionados, día de muertos (noviembre), invierno (diciembre) y semana santa (abril de 2023). Además, estas fechas respondieron a la lógica temporal del proyecto, cuya duración fue de julio de 2022 a agosto de 2023.

3.5. *Depuración y ajustes del tamaño de la muestra*

A partir de la aplicación de 385 encuestas, durante la fase de revisión se descartaron 85 cuestionarios debido a inconsistencias en las respuestas, como contradicciones dentro del mismo instrumento (por ejemplo, declarar no haber utilizado ciertos servicios y luego calificarlos en la sección de evaluación), por lo que para el análisis final fueron seleccionadas 300. Esta depuración garantizó la coherencia y calidad de los datos, asegurando que la información analizada cumpliera con los criterios metodológicos establecidos.

3.6. *Modelo econométrico utilizado*

Para analizar la decisión de la elección en la que los individuos se identifican con determinado tipo de turista, se usó el enfoque teórico de la Maximización de la Utilidad Aleatoria. Este marco teórico ha sido utilizado para el análisis empírico de las preferencias de los turistas por ciertos destinos o modos de viaje (McFadden, 1974a y 1974b; Train, 1998 y 2009). Los modelos de estos estudios han sido sustentados teóricamente y evaluados econométricamente en la decisión de que los individuos decidan identificarse con algún tipo de turista (Zieba, 2017; Artal-Tur *et al.*, 2018; Vergori y Arima, 2020; Álvarez-Díaz *et al.*, 2022). Dada la naturaleza de la variable dependiente que es de tipo categórica, el presente estudio ha utilizado la estrategia econométrica de un modelo Logit Multinomial.

Existen dos tipos de componentes en la función de utilidad, uno que es determinístico y está conformado por la utilidad observada de la elección que ha escogido el individuo por el tipo de turista que prefiere identificarse la cual depende de las variables que ya fueron mencionadas. El otro componente es un término estocástico que captura los factores no observables de la función de utilidad del turista. Las definiciones del modelo teórico econométrico se describen en el cuadro 1. El individuo i elige un conjunto de opciones j en el que decide cuál es el tipo de turista que prefiere identificarse ($j=1,2,3$), donde 1 simboliza el turista de descanso (que visita el sitio con fines de descanso y de placer), 2 describe el turista familiar (que visita el lugar por el motivo de pasar el tiempo con la familia), 3 se refiere al turista de eventos (que visita el sitio por motivos de eventos culturales, etc.). En este sentido, el turista i elige la opción que maximiza su utilidad. La variable dependiente o respuesta Y_{ij} es de elección discreta y toma el valor de 1 cuando

el turista i escoge únicamente ser turista de descanso y cuando no lo elige toma el valor de 0.

CUADRO 1
DEFINICIONES DEL MODELO ECONOMETRICO TEÓRICO

Expresión	Definición
Y_{i1}	Variable dependiente o respuesta que consiste en que el entrevistado se identifique con el turista de descanso
U_{i1}	Es la utilidad que le reporta al individuo identificarse con el turista de descanso
U_{i2} y U_{i3}	Es la utilidad que le reporta al individuo identificarse con el turista familiar y de eventos, respectivamente
P_{i1}	Es la probabilidad de que el turista se identifique como turista de descanso
Pr	Es la Probabilidad de que identificarse con el entrevistado como turista de descanso maximice su utilidad cuando es mayor que las utilidades del resto de los entrevistados que se identificaron como turistas familiares y de eventos
U_{ij}	Es la función de utilidad de que un entrevistado se identifique con algún tipo de turista
X_{ij}	Son variables que consisten en atributos de los turistas
Z_i	Son variables que consisten en las características de los turistas como el perfil del turista
β	Representa los parámetros asociados a los atributos
δ	Representa los parámetros asociados a las características de los turistas
ϵ_{ij}	Es el término estocástico

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

Si se basa en la decisión de la primera opción, el turista i maximizará su utilidad cuando elige ser turista de descanso exclusivamente si se cumple la desigualdad de la ecuación (2):

$$Y_{i1} = 1 \text{ Si } U_{i1} > U_{ij}, j = 2, 3 \quad (2)$$

$Y_{i1} = 0$ en caso contrario

La probabilidad de que el turista i elija la primera opción en el que se identifica como turista de descanso se expresa en la ecuación (3),

$$P_{i1} = \Pr (U_{i1} > U_{i2}, U_{i1} > U_{i3}, \dots, U_{i1} > U_{ia}) \quad (3)$$

siendo U_{ij} la función de utilidad del turista i de la opción j que se describe en la ecuación (4), que acorde con Maddala (1983), Powers y

Xie (2000), Dow y Endersby (2004), está Debe decir: representada en la ecuación (4),

$$U_{ij} = \beta'X + \delta'Z_i + \varepsilon_{ij} \quad (4)$$

X_{ij} consiste en un vector de atributos de las opciones j , Z_i representa una agrupación de variables relacionadas a las características de los turistas, β expresa una agrupación de parámetros asociados a los atributos, δ reúne parámetros vinculados a las características de los turistas, ε_{ij} es un término estocástico que recoge los elementos no observados y que impactan en la función de utilidad. La descripción de las variables incluidas en el análisis de regresión se resume en el cuadro 2.

CUADRO 2
DESCRIPCIÓN Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN LA REGRESIÓN

Variable	Descripción	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Perfil del turista:					
Mexicana	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el turista es de nacionalidad mexicana y 0 en caso contrario	0.78	0.42	0	1
Hombre	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el turista es hombre y 0 en caso contrario	0.49	0.50	0	1
Edad4	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el visitante cuenta con una edad de 42-48 años y 0 en caso contrario	0.13	0.33	0	1
Recursos del viaje:					
Mercado	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el turista consumió alimentos y bebidas en el mercado y 0 en caso contrario	0.12	0.33	0	1
Tirolesa	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el nivel turista contrató como actividad recreativa y de esparcimiento la tirolesa y 0 en caso contrario	0.14	0.19	0	1
Gasto y estadía:					
Veces4	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el turista ha visitado San Cristóbal entre 8 y 11 veces al año y 0 en caso contrario	0.15	0.21	0	1
Gasto 1	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el gasto promedio por persona al día es menor o igual a \$1,000 pesos y 0 en caso contrario	0.72	0.45	0	1
Gasto 2	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el gasto promedio por persona al día se encuentra entre \$1,001 y \$1,500 pesos y 0 en caso contrario	0.21	0.41	0	1
Familia	Variable dicotómica que toma el valor de 1 si el medio de información por el que se enteró del destino el turista fue a través de la familia y 0 en caso contrario	0.31	0.46	0	1

CUADRO 2
DESCRIPCIÓN Y ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN LA REGRESIÓN
(CONTINUACIÓN)

Variable	Descripción	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Componentes:					
Conservación	Variable continua que comprende el componente conservación y calidad	0.00	1.00	-2.29	2.40
Competencia	Variable continua que comprende el componente competencia	0.00	1.00	-2.89	3.56
Experiencia	Variable continua que comprende el componente experiencia	0.00	1.00	-2.13	5.53
Conocimiento	Variable continua que comprende el componente conocimiento	0.00	1.00	-2.71	3.68
Hospedaje	Variable continua que comprende el componente hospedaje y excursión	0.00	1.00	-1.87	5.38

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

Por consiguiente, la probabilidad de que el turista elija el tipo de turista en el que prefiere identificarse se basa en el conjunto de alternativas que se conforman en la ecuación (5),

$$P(to) = \Pr \{ \varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ito} < (\beta' X_{ij} + \delta'_j Z_i) - (\beta' X_{ito} + \delta'_{tto}), j \neq to \} \quad (5)$$

El término estocástico sigue una distribución logística (Gumbel I) y está independiente e idénticamente distribuido (McFadden, 1974a: 1974b; Train, 1998).

Si $\varepsilon_{ij}^* = \varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ito}$,

y $V_{ij}^* = (\beta' X_{ij} + \delta'_j Z_i) - (\beta' X_{ito} + \delta'_{tto} Z_i)$

con $\forall j \neq to$,

entonces el modelo que representa la elección aludida es el turista de descanso que se representa en las ecuaciones (6) y (7),

$$P_{to}(i) = \frac{1}{1 + \sum_{j=1}^J \exp(\beta'_j z_j)} \quad \text{para todo } j \in J, j \neq to \quad (6)$$

$$P_{to}(i) = \frac{\exp(\beta'_j z_j)}{1 + \sum_{j=1}^J \exp(\beta'_j z_j)} \quad \text{para todo } j \in J, j \neq to \quad (7)$$

A través de máxima verosimilitud se estiman los coeficientes del modelo Logit Multinomial.

Es relevante señalar que el modelo Logit Multinomial puede exponer algunas serias limitaciones como el caso del incumplimiento del supuesto de Independencia de Alternativas Irrelevantes (IIA, por sus siglas en inglés: Independence of Irrelevant Alternatives). La violación de esta propiedad conduce a que se produzcan coeficientes que sean sesgados e inconsistentes, ya que las características de la elección que ha preferido el individuo influyen en las probabilidades relativas de las opciones remanentes que forman parte del proceso de decisión. Un estadístico muy recurrido para examinar la validez del supuesto IIA es la prueba de Hausman (Hausman y McFadden, 1984). El estadístico está distribuido como χ^2 y si la propiedad IIA se sostiene cuando se estima el modelo Logit Multinomial, indica que no existen cambios sistemáticos en los coeficientes si se introduce o si se omite una elección. Otras limitaciones que presenta el modelo Logit Multinomial son la restricción de incluir variación aleatoria entre las preferencias de los individuos, el problema de usarse esta especificación en datos de panel cuando la heterogeneidad no observada se correlaciona con el tiempo, por ejemplo, en cada turista y, cuando existen muchas variables independientes es necesario que el tamaño de muestra sea grande debido a que los resultados de la regresión pueden ocasionar parámetros no estables (Train, 2009; Hensher *et al.*, 2015).

Para medir la relación entre las dimensiones de satisfacción del turista y el tipo de turista que prefiere identificarse el individuo, se realizó un ACP y un modelo Logit Multinomial. La minería de datos, como el análisis de componentes principales (ACP) fue realizado como paso previo a la evaluación econométrica. Los componentes obtenidos del análisis ACP que se derivan de los atributos de satisfacción del turista como la experiencia del turista, la competitividad y la sustentabilidad fueron incluidos en el análisis de regresión. El ACP con rotación varimax fue el análisis de datos multivariante usado.

Los componentes del ACP se construyen a través de varios procedimientos matemáticos. El primer paso es estandarizar los datos para que las variables estén centradas y escaladas. El segundo paso consiste en obtener la matriz de covarianza o de correlación de las variables que fueron estandarizadas, para medir su correlación. El tercer paso se refiere a la descomposición en valores y vectores propios en el que en este procedimiento se obtienen los autovalores y autovectores de la matriz de covarianza. Por último, se ordenan los componentes de

acuerdo con sus valores. Esto permite calcular nuevas variables que no están correlacionadas y que es lo que se conoce como componentes principales, que se derivan de la información original, de tal manera que simplifica los datos y reduce las dimensiones. La prueba de esfericidad de Bartlett y el estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fueron calculados para detectar si la información proporcionada por las variables iniciales se puede agrupar en factores. El estadístico de alfa de Cronbach fue estimado para medir la confiabilidad de la encuesta, donde las alternativas que elige el turista se encuentran en escala Likert. Adicionalmente, también se calculó el estadístico del Alfa de Cronbach para cada componente, confirmando la fiabilidad de las variables (Taber, 2018).

Una vez que se ha obtenido el ACP a través de las dimensiones de la satisfacción del turista, se incluyeron como variables independientes en el modelo Logit Multinomial las puntuaciones del ACP, es decir, los scores o valores factoriales de cada turista para predecir la variable de interés que es la identificación del tipo de turista. Estos scores son valores numéricos que indican la posición de cada turista en el espacio dimensional que ha sido generado por el ACP.

Adicionalmente, la justificación de usar variables dicotómicas en el modelo Logit Multinomial es que se pueden incluir datos que representan información cualitativa y/o categórica y, con ello, predecir resultados discretos. Por ejemplo, en el caso de la información categórica como variable del perfil del turista son datos de tipo cualitativo que no siguen un orden numérico y, por ende, en la regresión no se incorporan como variables continuas. Para ello, es necesario que esta clase de variables se transformen en forma binaria, es decir, en valores de 0 o 1 para que se pueda estimar la especificación del modelo Logit Multinomial. Otra razón de incluir variables dicotómicas en la regresión es por la estimación de efectos diferenciales como variables de gasto y estadía, del perfil del turista y de recursos del viaje. A modo de ejemplo, se puede mencionar que se puede estimar un cierto efecto cuando una de las características de una variable es introducida o es omitida con la intención de medir su influencia sobre la probabilidad de que el individuo se identifique con algún tipo de turista.

En este sentido, acorde con lo anterior, se han planteado cuatro hipótesis de trabajo:

- Hipótesis 1. Los componentes que se derivan del ACP influyen en la probabilidad de que un individuo se identifique entre tres clasificaciones de turistas (de descanso, familiar y de eventos)
- Hipótesis 2. Las variables que incluyen el perfil del turista influyen en la probabilidad de que un individuo se identifique entre tres clasificaciones de turistas (de descanso, familiar y de eventos).
- Hipótesis 3. Las variables que describen los recursos del viaje influyen en la probabilidad de que un individuo se identifique entre tres clasificaciones de turistas (de descanso, familiar y de eventos).
- Hipótesis 4. Las variables que representan gasto y estadía influyen en la probabilidad de que un individuo se identifique entre tres clasificaciones de turistas (de descanso, familiar y de eventos).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del análisis de componentes principales

En el ACP el valor del KMO fue de 0.85, indicando que es adecuado. La prueba de esfericidad de Barlett arrojó un valor de Chi-cuadrado de 1 808.02 con 1 % de significancia, lo que corrobora que el ACP es idóneo para esta investigación (Kaiser, 1970, 1974). El estadístico del Alfa de Cronbach fue estimado para examinar la fiabilidad de consistencia interna del instrumento de medición como el cuestionario y la escala y, se obtuvo un valor de 0.87, confirmando una fiabilidad interna aceptable para las variables consideradas (Taber, 2018).

A través del ACP se obtuvieron cinco componentes, los cuales explican el 65 % de la varianza que se muestra en el cuadro 3. Las variables que no fueron incluidas en los componentes por obtener comunalidades menores que 0.50, comprenden la evaluación de la carretera y señalamientos cuando el individuo usa transporte público y en calificar la atención turística en general.

El primer componente: conservación y calidad, explica el 35.81 % de la variación. Este componente se asocia al cuidado y conservación de los atractivos naturales y culturales, calidad de los atractivos turísticos y calidad de los servicios turísticos. El segundo componente: competencia, explica el 9.82 % de la variación. Esta dimensión está vinculada con la relación precio-servicio, conservación de áreas públicas, limpieza de calles y áreas públicas, y seguridad ciudadana. El tercer componente: experiencia, explica el 6.61 % de la variación. Esta dimensión se relaciona con actividades recreativas y de esparcimiento,

actividades culturales y diversidad de actividades en general. El cuarto componente: conocimiento, explica el 6.41 % de la variación. Esta dimensión agrega los ítems de la expectativa del destino antes del viaje, percepción del destino a la llegada y servicio de restaurantes. El componente 5: hospedaje y excursión, explica el 6.29 % de la variación. Esta dimensión reúne los ítems de servicios de excursión y servicios de hospedaje (véase cuadro 3).

CUADRO 3
ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES DE LA SATISFACCIÓN DEL TURISTA

Componentes	Comunalidad	Carga	Varianza	Alfa de Cronbach
C1. Conservación y calidad			35.81 %	0.86
Cuidado y conservación de los atractivos naturales	0.80	0.86		
Cuidado y conservación de los atractivos culturales	0.75	0.83		
Calidad de los atractivos turísticos	0.67	0.69		
Calidad de los servicios turísticos	0.61	0.65		
C2. Competencia			9.82 %	0.79
Relación precio servicio	0.71	0.70		
Conservación de áreas públicas	0.57	0.63		
Limpieza de calles y áreas públicas	0.58	0.63		
Seguridad ciudadana	0.51	0.58		
C3. Experiencia			6.61 %	0.74
Actividades recreativas y de esparcimiento	0.77	0.83		
Actividades culturales	0.76	0.82		
Diversidad de actividades en general	0.54	0.51		
C4. Conocimiento			6.41 %	0.74
Expectativa del destino antes del viaje	0.68	0.79		
Percepción del destino a la llegada	0.63	0.61		
Servicio de restaurantes (alimentos y bebidas)	0.58	0.57		
C5. Hospedaje y excursión			6.29 %	0.76
Servicios de excursión	0.62	0.73		
Servicio de hospedaje	0.62	0.65		
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	0.85			
Prueba de esfericidad de Bartlett	1 808.02			
	0.00			

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

4.2. Resultados del análisis econométrico

En el análisis de regresión se realizó la prueba de Hausman (Hausman y McFadden, 1984) para examinar la validez del supuesto IIA y verificar si el modelo econométrico Logit Multinomial es adecuado (cuadro 4). El resultado fue un valor Chi-cuadrada no significativa ($\chi^2 = 7.66$, Significancia de 0.94). El valor señala que no se viola el supuesto IIA y confirma que los coeficientes estimados son insesgados y consistentes.

CUADRO 4
RESULTADOS DEL MODELO LOGIT MULTINOMIAL EN LA IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE TURISTA

Variables	Turista familiar			Turista de eventos		
	Coefficiente	z-estadístico	P>z	Coefficiente	z-estadístico	P>z
Constante	- 1.36*	- 1.67	0.01	- 1.03	- 1.35	0.18
Perfil del turista:						
Mexicana	0.32	0.49	0.62	- 0.84**	- 2.18	0.03
Hombre	- 0.31	- 0.74	0.46	0.35	1.15	0.25
Edad4	0.54	1.00	0.32	- 0.14	- 0.29	0.77
Recursos del viaje:						
Mercado	-1.35	-1.26	0.21	0.88**	2.11	0.04
Tirollesa	2.56***	2.65	0.01	0.90	1.08	0.280
Gasto y estadía:						
Veces4	- 2.38*	- 1.79	0.07	- 0.47	- 0.64	0.52
Gasto 1	- 1.52**	- 2.33	0.02	0.13	0.18	0.86
Gasto 2	- 1.20*	- 1.65	0.100	- 0.13	- 0.17	0.87
Familia	1.78***	4.02	0.000	0.54	1.49	0.14
Componentes:						
Conservación	-0.29	-1.50	0.13	0.28*	1.71	0.09
Competencia	0.30	1.54	0.12	0.05	0.33	0.74
Experiencia	0.20	1.05	0.29	- 0.50***	- 2.82	0.01
Conocimiento	- 0.54**	- 2.43	0.02	0.09	0.54	0.59
Hospedaje	0.67***	3.52	0.00	0.45***	2.75	0.01
Log likelihood	- 226.78					
Log likelihood restringido	-270.29					
Wald chi2(33)	87.03					
Pseudo R ²	0.16					

Nota: *Los coeficientes son significativos al 10 %; **Los coeficientes son significativos al 5 %; ***Los coeficientes son significativos al 1 %.

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

Es importante mencionar que para llevar a cabo el análisis de regresión, la variable categórica dependiente: turista de descanso, fue la usada como referencia y fue omitida, ya que fue el segmento de turista con el que mayormente eligió identificarse el individuo encuestado (cuadro 4). Además, en el cuadro 4 se muestra la prueba de Wald (87.03) reveló una significancia estadística al 1%, señalando que el modelo en su conjunto es preferible con relación al que únicamente tiene intersección. El pseudo- R^2 (0.16) oscila entre los valores que sugieren los estudios internacionales de elección del tipo de turista (Zieba, 2017; Artal-Tur *et al.*, 2018; Vergori y Arima, 2020; Álvarez-Díaz *et al.*, 2022).

En el cuadro 5 se describe que el análisis del modelo permite afirmar que las probabilidades condicionadas de que el individuo se identifique con un tipo de turista son las siguientes: 1) turista de descanso con 70.27 %; 2) turista familiar 7.96 % y; 3) turista de eventos 21.77 %. Los efectos marginales de la regresión se estimaron para explicar los efectos de los componentes y otras variables independientes en la probabilidad de que el individuo elija la categoría de turista con la que prefiere identificarse. Estos efectos son interpretados como el impacto de las variaciones de las variables independientes sobre el cambio en las probabilidades predichas de la variable dependiente categórica (Cameron y Trivedi, 2010).

En los cuadros 5 y 6 se describen los resultados de los efectos marginales y los efectos más significativos del modelo, respectivamente. La variable que corresponde al perfil del turista como la nacionalidad mexicana influye en una disminución en la probabilidad del 17% en que el individuo se identifique como turista de eventos. En recursos del viaje, aquellos individuos que compraron alimentos y bebidas en el mercado influyen negativamente en la identificación del turista familiar y positivamente en la identificación del turista de eventos, con probabilidades de 7.42 % y 19.63 %, respectivamente. La razón que explica este resultado es que los turistas familiares tradicionalmente consumen los alimentos y bebidas en el hogar de sus familiares y, los turistas de eventos, el hecho de trasladarse de otros lugares para asistir a un determinado evento, necesitan alimentarse a través de los productos que ofrecen en el mercado y también manifiestan un interés particular por la gastronomía de la localidad. Este hallazgo es acorde con el trabajo de Artal-Tur *et al.* (2018), en el que encontró que el individuo que es propenso a degustar de la gastronomía tradicional de las regiones

mediterráneas de España incrementa su probabilidad de preferir identificarse como turista cultural. En el caso del individuo que acude a San Cristóbal de las Casas, con el fin de descansar, la contratación y el disfrute de una actividad recreativa como la tirolesa, disminuye la probabilidad de que sea un turista de descanso en 38.76 %. Esto es indicativo a que quizá prefiera otro tipo de actividades de esparcimiento que el modelo no es capaz de explicar.

CUADRO 5
EFFECTOS MARGINALES DEL MODELO LOGIT MULTINOMIAL EN LA IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE TURISTA

Variables	Turista de descanso			Turista familiar			Turista de eventos		
	Coefficiente	z-estadístico	P>z	Coefficiente	z-estadístico	P>z	Coefficiente	z-estadístico	P>z
Perfil del turista:									
Mexicana	0.13	1.62	0.11	0.04	0.99	0.32	- 0.17	- 2.11	0.04
Hombre	-0.04	- 0.65	0.52	- 0.03	- 0.97	0.33	0.066**	1.28	0.20
Edad4	-0.02	-0.20	0.84	0.05	0.92	0.36	- 0.03	- 0.46	0.65
Recursos del viaje:									
Mercado	-0.12	-1.28	0.12	-0.07***	-2.57	0.01	0.20**	2.10	0.04
Tirolesa	-0.39**	-2.40	0.02	0.36*	1.68	0.09	0.03	0.17	0.87
Gasto y estadía:									
Veces4	0.13	1.30	0.12	-0.08***	- 3.56	0.00	- 0.06	- 0.55	0.58
Gasto 1	0.10	0.83	0.40	- 0.16*	- 1.88	0.06	0.06	0.54	0.59
Gasto 2	0.07	0.56	0.57	-0.07**	- 2.02	0.04	- 0.00	- 0.05	0.96
Familia	-0.21***	-3.00	0.00	0.16***	3.01	0.00	0.05	0.76	0.45
Componentes:									
Conservación	- 0.03	-0.94	0.35	- 0.03*	-1.82	0.07	0.05**	1.96	0.05
Competencia	- 0.02	-0.88	0.38	0.02	1.49	0.14	0.00	0.14	0.89
Experiencia	0.07**	2.18	0.03	0.02*	1.72	0.09	-0.09***	-3.05	0.00
Conocimiento	0.02	0.56	0.57	-0.04***	-2.58	0.01	0.02	0.90	0.37
Hospedaje	-0.11***	-3.39	0.00	0.04***	2.94	0.00	0.06**	2.42	0.02
Probabilidades condicionadas	70.27 %			7.96 %			21.77 %		

Nota: *Los coeficientes son significativos al 10 %; **Los coeficientes son significativos al 5 %; ***Los coeficientes son significativos al 1 %.
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta.

CUADRO 6
RESUMEN DE EFECTOS SIGNIFICATIVOS DEL MODELO LOGIT MULTINOMIAL

Variable	Efectos
Mexicana	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista de eventos
Mercado	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista familiar y un aumento en la probabilidad en turista de eventos
Tirolesa	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista de descanso y aumenta la probabilidad en turista familiar
Veces4	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista familiar
Gasto 1	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista familiar
Gasto 2	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista familiar
Familia	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista de descanso y un aumento en la probabilidad de turista familiar
Conservación	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista familiar y un aumento en la probabilidad en turista de eventos
Experiencia	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista de eventos y un aumento en la probabilidad en turista de descanso y turista familiar
Conocimiento	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista familiar
Hospedaje	Influye en una disminución de la probabilidad de que el individuo se identifique como turista de descanso y un aumento en la probabilidad en turista familiar y turista de eventos

Fuente: elaboración propia con base en encuesta.

En el segmento de gasto y estadía, en la variable veces4 que contiene las personas que han visitado San Cristóbal de las Casas entre 8 y 11 veces al año, estos individuos se inclinan menos a preferir identificarse como turista familiar, con una probabilidad que disminuye en 7.80 %. Su explicación se debe a que la recurrencia de visitar la localidad no les resulta tan atractiva y quizá opten por visitar otro tipo de sitios en el año. Este resultado concuerda con el estudio de Artal-Tur *et al.* (2018), en el sentido de que la amplitud de la estancia en un lugar no favorece la elección de preferir identificarse con algún tipo de turista señalados en el presente estudio en donde quizá el turista tenga otras motivaciones para permanecer en el sitio que el modelo no es capaz de explicar. En la variable gasto, se omitieron aquellos individuos que gastan por arriba de los \$ 1 500 pesos por día para evitar caer en la trampa de la variable

dicotómica. Los hallazgos sugieren que los individuos que efectúan un gasto mayor de \$ 1 500 pesos por día influyen más a identificarse como turista familiar. Este resultado concuerda con la teoría económica y con los estudios de Artal-Tur *et al.* (2018) y Álvarez-Díaz *et al.* (2022) que muestran que los individuos que incurren en un gasto mayor en promedio tienen mayores posibilidades económicas para moverse al sitio y disfrutar del mismo y, por ende, identificarse en algún tipo de turista. Por su parte, los individuos que recibieron información del PM a través de la familia influyeron positivamente en identificarse como turista familiar y negativamente en el turista de descanso. Dichos resultados se atribuyen al hecho de que a los turistas de eventos se les comunicó la existencia del sitio y de las amenidades inherentes al mismo a través de otros medios. En el caso del turista familiar se arguye por la estrecha relación que existe entre las familias. Estos resultados son corroborados por la investigación de Artal-Tur *et al.* (2018), donde se afirma que el uso de internet para planificar sus vacaciones incide positivamente en el que el individuo visite lugares con fines culturales.

Es importante mencionar que cada uno de los cinco componentes están ordenados en forma inversa (1=excelente, 4=pésimo), indicando que un valor numérico más bajo representa una mejor percepción. En este sentido, un coeficiente negativo obtenido en las regresiones se interpreta que aumentar el valor numérico es considerado que empeora la percepción y, por ende, disminuye la probabilidad de que el individuo se identifique con algún tipo de turista y una disminución del valor numérico significa que mejora la percepción, aumentando la probabilidad de identificarse con algún tipo de turista.

La presente investigación muestra una relevancia sustancial en materia ambiental, que proviene de la importancia del componente 1 (conservación y calidad) que disminuye la probabilidad en 2.58% en el turista familiar en la medida que el individuo evalúa con calificaciones que empeoran su percepción. Por el contrario, el individuo que opta por identificarse como un turista de eventos aumenta la probabilidad en 5.27% conforme otorga puntuaciones que tienden a empeorar su percepción. Estos hallazgos son cruciales porque el crecimiento y desarrollo del turismo ha impactado negativamente en el capital natural y así mismo ha afectado el disfrute de los servicios que proveen los ecosistemas al humano como son los servicios recreativos (Alcamo *et al.*, 2003). No obstante, Tang y Xu (2023) indican que el turismo rural

y cultural, por el que se identifican los PMs, crean oportunidades para el desarrollo sostenible, conservar el patrimonio y proteger la ecología, siendo para la literatura encontrada más reciente los factores que se relacionan con la preservación de las reservas naturales, la conservación y limpieza del medio ambiente como los predictores más notables que influyen en la identificación del tipo del turista (García-Almeida y Hormiga, 2017; Bogale-Ayele y Wondirad-Worku (2019); Soler y Gemar, 2019); así como también la versatilidad de la belleza de los paisajes y las atracciones naturales populares contribuyen en alcanzar una satisfacción más alta (Hendijani, 2023).

Los resultados muestran el papel del componente 3 (experiencia) para explicar la identificación del segmento del turista. Este factor influye positivamente en los tipos de turistas de descanso y turista familiar y negativamente con el turista de eventos. Estos hallazgos confirman lo encontrado por la evidencia internacional en el que argumenta que la disponibilidad de un lugar seguro para realizar alguna actividad, una calidad excelente de productos y servicios culturales, una excelente relación precio-calidad por la prestación de servicios que proveen los hoteles y restaurantes; así como también ejecutar un adecuado desempeño de cada uno de los aspectos mencionados influyen en que el turista consiga un mayor nivel de satisfacción. La investigación de Garín-Muñoz y Moral (2017) para el turismo urbano de Barcelona, España, sugiere que el factor oferta cultural y entretenimiento influye positivamente en la satisfacción del turista, ubicándose en el cuarto componente de los encontrados en su estudio. Por otra parte, Bogale-Ayele y Wondirad-Worku (2019) encontraron que el predictor de servicios turísticos se relaciona positivamente con la satisfacción, pero ocupa el último lugar entre los cinco factores encontrados. Lam-González *et al.*, (2019) sugieren que la oferta turística recreativa es un predictor que se relaciona directamente con la satisfacción de los visitantes que acuden a la ruta de Sol de Ecuador la cual ocupa el quinto lugar de las variables explicativas. Desde el ámbito conceptual, los resultados indican que quienes se identifican como turista de descanso y familiar compaginan con la economía de la cultura ya que de acuerdo con Hierro y Fernández (2013) a partir de las experiencias se le otorga valor al patrimonio cultural contribuyendo directamente al desarrollo económico y social del destino.

Los hallazgos también presentan la importancia del componente 4 (conocimiento) y el componente 5 (hospedaje y excursión) para elucidar la identificación del tipo de turista. Los componentes 4 y 5 muestran una influencia negativa sobre el turista familiar y turista de descanso respectivamente, mientras que, el componente 5 impactó positivamente en el turista familiar y turista de eventos. Las diferencias en el componente 5 (hospedaje) radican a que quizá el turista de eventos sea un segmento que exige un mejor servicio de hospedaje y excursión que el turista de descanso, mientras que el turista familiar no use este tipo de servicios por el hecho de que se alberga en los hogares de sus parientes. Los resultados corroboran los estudios de la evidencia internacional en el que afirman que los turistas requieren de propuestas de servicios de hospedaje que sean excelentes y que cumplan con normas de calidad para que alcancen un nivel de satisfacción extraordinario con el fin de que influyan en un regreso futuro al sitio, así como recomendarlo a otras personas. Garín-Muñoz y Moral (2017) mencionan que el factor alojamiento y restaurantes que se conforma por ítems como los hoteles, el precio-calidad de los hoteles y los restaurantes se asocia positivamente con la satisfacción. Este componente está categorizado en la posición 1 y resultó en uno de los predictores más importantes en magnitud. El trabajo de Teshome y Demissie (2018) realizado para el parque nacional de las montañas Simien de Etiopía reveló que el factor servicio de calidad que incorpora ítems como los servicios prestados por los guías turísticos, los cocineros, los hoteles, los albergues y los restaurantes obtuvo un valor medio en la satisfacción del turista. Por su parte, Bogale-Ayele y Wondirad-Worku (2019) encontraron que el factor de la hospitalidad del staff de los hoteles y de otros servicios es el predictor que contribuye en mayor magnitud en el lograr una satisfacción más alta del turista. Asimismo, los teóricos de la economía de la cultura indican que el análisis de la cultura debe abordarse desde sus estructuras e interacciones, creatividad y comunicación entre los agentes económicos (Zallo, 2017) por lo que los resultados muestran que dichos atributos fueron considerados para la satisfacción de los turistas familiar y de eventos, al influir positivamente los servicios de excursión y de hospedaje, servicios que se identifican por la creatividad y comunicación. También, Madanaguli *et al.* (2022) indican que la amplia gama de recursos culturales coadyuva con la oferta de nuevos

productos, servicios, conocimientos y habilidades para beneficio y satisfacción del turista.

En términos prácticos, los resultados del modelo permiten orientar la actuación de los principales actores públicos y privados vinculados al turismo en San Cristóbal de las Casas. La relevancia del componente de conservación y calidad, así como de los componentes de experiencia y conocimiento, indican que la gestión del destino debería priorizar el mantenimiento y la limpieza de los espacios públicos, la conservación del patrimonio natural y cultural y el fortalecimiento de la oferta cultural y recreativa, en consonancia con lo señalado por la literatura sobre satisfacción del turista y calidad del servicio. Asimismo, las diferencias observadas entre los segmentos de turistas de descanso, familiares y de eventos muestran la conveniencia de diseñar estrategias diferenciadas de información, alojamiento y actividades, de modo que se atiendan mejor sus expectativas y se favorezca una experiencia satisfactoria en el destino, dentro de los alcances de un estudio de carácter transversal.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió medir con una visión integral la influencia de los atributos de satisfacción del turista sobre la probabilidad de que los individuos que visitan el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas se identifiquen con algún tipo de turista. Los resultados muestran que se cumplieron las cuatro hipótesis de trabajo empleadas. Se logró clasificar a los turistas en tres segmentos principales (con probabilidades condicionadas): turistas de descanso (70.27%), turistas familiares (7.96%) y turistas de eventos (21.77%), cada uno con características y expectativas distintas. Los resultados indican que los turistas de descanso representan la mayoría de los visitantes y su principal motivación radica en la tranquilidad, el entorno natural y la posibilidad de relajarse. En contraste, los turistas familiares visitan el destino con el propósito de compartir tiempo con sus seres queridos, mientras que los turistas de eventos acuden a San Cristóbal de las Casas por actividades específicas, como festivales culturales, congresos o reuniones sociales.

Se identificaron cinco componentes clave que se relacionan con en la satisfacción del turista: conservación y calidad, competencia, experiencia, conocimiento, y, hospedaje y excursión; siendo la conservación del entorno y la calidad de los servicios los componentes más

estrechamente relacionados con la percepción de la satisfacción de los visitantes del destino; especialmente dicho componente resultó ser clave dado que los turistas familiares mostraron mayor preocupación por la limpieza y el mantenimiento de los espacios naturales y culturales, mientras que los turistas de eventos priorizaron la oferta de actividades recreativas y culturales. Este hallazgo es relevante, ya que sugiere que el crecimiento del turismo debería ir acompañado de estrategias de conservación ambiental y gestión sustentable para garantizar la satisfacción de los visitantes y la preservación de los atractivos turísticos a largo plazo, lo que refuerza la importancia de implementar políticas de desarrollo turístico responsables. Además, la calidad del hospedaje y los servicios de excursión también fueron factores relevantes, ya que los turistas de eventos y familiares mostraron mayor interés en contar con opciones de alojamiento de calidad y excursiones organizadas que les permitan disfrutar plenamente de su experiencia en San Cristóbal de las Casas. En cambio, los turistas de descanso tendieron a valorar más la tranquilidad del entorno y la comodidad de sus alojamientos.

Asimismo, se encontró que el nivel de gasto y la estadía varían entre los tipos de turistas, ya que los turistas familiares y de eventos tienden a realizar un mayor gasto en comparación con los turistas de descanso. En particular, se observó que el consumo de alimentos en mercados y la contratación de excursiones aumentan la probabilidad de que un turista se identifique con la categoría de eventos, mientras que los turistas familiares suelen consumir alimentos en los hogares de sus familiares, reduciendo así su dependencia de los servicios gastronómicos locales. También se evidenció que el disfrute de actividades recreativas, como la tirolesa, disminuye la probabilidad de que un visitante se identifique como turista de descanso, lo que sugiere que este segmento prioriza experiencias más relajantes en lugar de actividades de aventura. Otro hallazgo importante fue la relación entre la frecuencia de visitas y la identificación con un tipo de turista, ya que aquellos que han visitado San Cristóbal de las Casas en múltiples ocasiones tienen menos probabilidades de identificarse como turistas familiares, lo que sugiere que buscan explorar nuevas experiencias en otros destinos. En cuanto a la información previa al viaje, se determinó que los turistas que reciben recomendaciones de familiares tienden a identificarse como turistas familiares, mientras que aquellos que planean su visita a través de otros medios, como redes sociales o agencias de viaje, pueden optar por otras categorías de turismo.

Los resultados del estudio muestran que la experiencia del turista se encuentra asociada con la oferta cultural y recreativa del destino, debido a que los turistas de descanso y familiares se mostraron más satisfechos con la diversidad de actividades disponibles, mientras que los turistas de eventos fueron más exigentes en cuanto a la calidad y organización de las actividades programadas. Estos resultados sugieren la necesidad de diseñar estrategias de promoción y desarrollo turístico que atiendan las necesidades de cada segmento, garantizando una oferta diversificada y de alta calidad.

En conclusión, los resultados indican que la satisfacción del turista en San Cristóbal de las Casas está influenciada por factores ambientales, de calidad de servicios, oferta recreativa y percepción de sustentabilidad, lo que resalta la importancia de implementar estrategias de mejora continua en la gestión del destino. La diferenciación de los segmentos turísticos permite identificar oportunidades para fortalecer la oferta turística y favorecer una experiencia satisfactoria para todos los visitantes.

Además, la relación entre la expectativa y la percepción del destino a la llegada subraya la necesidad de políticas de conservación y mantenimiento de los atractivos naturales y culturales. Por lo tanto, es fundamental que las autoridades locales y los actores del sector turístico trabajen en conjunto para optimizar la calidad de los servicios, mejorar la infraestructura y promover prácticas sostenibles que aseguren la competitividad y el atractivo del Pueblo Mágico de San Cristóbal de las Casas en el largo plazo. En ese sentido, se emiten recomendaciones para gestores del turismo en Pueblos Mágicos tales como estrategias segmentadas para cada tipo de turista, mejoras en la conservación y mantenimiento del destino, diversificación de la oferta turística, optimización de la infraestructura y servicios turísticos, estrategias de comunicación y difusión, entre otras.

Finalmente, desde la perspectiva de la política pública turística local, los resultados de este estudio permiten identificar asociaciones entre los componentes de satisfacción y los tipos de turistas que visitan San Cristóbal de las Casas. En particular, la relevancia del componente de conservación y calidad indica la necesidad de que el gobierno municipal, en coordinación con las instancias estatales de turismo y los prestadores de servicios, priorice el mantenimiento y la limpieza de los espacios públicos, la conservación del patrimonio natural y cultural, así como la calidad de los servicios turísticos. De igual forma, los componentes

de conocimiento, hospedaje y excursión sugieren la conveniencia de diseñar estrategias diferenciadas de información, alojamiento y oferta de actividades para los segmentos de turistas de descanso, familiares y de eventos, de manera que se atiendan mejor sus expectativas y se fortalezca su nivel de satisfacción con el destino. Dado el carácter transversal del estudio, estas implicaciones deben entenderse como orientaciones para la toma de decisiones y no como relaciones causales; sin embargo, constituyen insumos empíricos útiles para la planificación y gestión del Pueblo Mágico en el marco del Programa de Pueblos Mágicos y de los instrumentos locales de desarrollo turístico.

REFERENCIAS

- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1–2), 333–338. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Alcamo, J., Ash, N., Butler, C., Callicott, B., Capistrano, D., Carpenter, S., et al. (2003). *Ecosistemas y bienestar humano: Marco para la evaluación, Resumen. Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio* [Archivo PDF]. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.3.aspx.pdf>.
- Almendarez-Hernández, M. A., Ibáñez-Pérez, R., & Olmos-Martínez, E. (2021). Atributos que influyen en la elección del visitante en cuatro pueblos mágicos del noroeste mexicano. *Ciencia UAT*, 16(1), 73-85. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v16i1.1542>
- Álvarez-Díaz, M., Villanueva-Villar, M., & Rivo-López, E. (2022). Analyzing the main determinants of being a cultural traveler: the case of domestic cultural trips in Spain. *Journal of Tourism Futures*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/JTF-10-2021-0237>
- Araújo, G., & Sevilha, M. (2017). Los viajeros y sus motivaciones un estudio exploratorio sobre quienes aman viajar. *Estudios y perspectivas en turismo*, 26(1), 62-85. <https://www.redalyc.org/pdf/1807/180749182004.pdf>
- Artal-Tur, A., Briones-Peñalver, A., & Villena-Navarro, M. (2018). Tourism, cultural activities and sustainability in the Spanish Mediterranean regions: a probit approach. *Tourism and Management Studies*, 14(1), 7-18. <https://doi.org/10.18089/tms.2018.14101>
- Babbie, E. (2013). *The practice of social research* (13ª ed.). Wadsworth Cengage Learning.
- Bogale-Ayele, D., & Wondirad-Worku, A. (2019). Determinant factors of tourist satisfaction in Arbaminch City and its vicinity, Southern Ethiopia. *Int. J. Tourism Policy*, 9(4), 320-348. <https://doi.org/10.1504/IJTP.2019.105487>

- Cameron, C., & Trivedi, P. (2010). *Microeconometrics. Methods and applications*. Cambridge University Press. <https://ipcid.org/evaluation/apoio/Microeconometrics%20-%20Methods%20and%20Applications.pdf>
- Carvache-Franco, M., Carvache-Franco, W., Macas-López, C., & Orden-Mejía, M. (2018). Motivaciones, valoración y satisfacción del turista en un destino de sol y playa de Ecuador. *Espacios*, 39(13), 4-20. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n13/a18v39n13p04.pdf>
- Castillo-Canalejo, A. M., Sánchez-Canizares, S., & Santos-Roldán, L. (2020). Satisfacción, expectativas y fidelidad del turista en Sevilla, España. *Revista de administración y dirección de empresas*, (4), 5-17. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7782622>
- Ceballos, T.E. (2021). Los desafíos del turismo en Mazatlán. Hacia una nueva estrategia de desarrollo local. En E. Hernández Norzagaray y G. Ibarra Escobar (Coords.), *Los grandes problemas de Sinaloa* (pp. 45-76). Tirant lo blanch. Recuperado de <https://acortar.link/Z24PgM>
- Chica Andrade, M.J., Anchundia Delgado, B.S. & Alcívar Vera, I.I. (2024). Identidad cultural y expresiones en el desarrollo del turismo de Pedernales, Manabí. *Textos y contextos*, 1(28), 1-21. <https://orcid.org/0000-0001-7243-8907>
- Chen, C. M., She, C. M., & Lin, Y. C. (2018). The effect of travel experience on price-satisfaction link – evidence from group package tours. *Current Issues in Tourism*, 23(3), 317-322. <https://doi.org/10.1080/13683500.2018.1509063>
- Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo [CONCANACO SERVITUR] (2023). *Cuántos pueblos mágicos hay en México 2023*. <https://www.concanaco.com.mx/turismo/notasdeinteres/cuantos-pueblos-magicos-hay-en-mexico-2023>.
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3.^a ed.). SAGE Publications. Recuperado de <https://oscarjaramillo.cl/wp-content/uploads/2015/12/version-nueva-Creswell-2008-Research-Design.pdf>
- DATATUR (2022). *Compendio estadístico de turismo en México 2022. Secretaría de Turismo*. Recuperado de <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/CompendioEstadistico.aspx>
- Dow, J.K., & Endersby, J.W. (2004). Multinomial probit and multinomial logit: a comparison of choice models for voting research. *Electoral Studies*. 23(1), 107-122. [https://doi.org/10.1016/S0261-3794\(03\)00040-4](https://doi.org/10.1016/S0261-3794(03)00040-4)
- Flores-Gamboa, S., Solorzano, C. A. (2013). Perfil del turista nacional que consume alimentos durante semana santa en Mazatlán, Sinaloa. *Teoría y praxis*, 9(13), 56-81. <http://www.teoriaypraxis.uqroo.mx/doctos/Numero13/Flores&Andrew.pdf>
- Forteza, J., Lam González, Y.E., & de León Ledesma, J. (2017). Motivación, satisfacción e intenciones del turista náutico en la Ruta del Spondy-

- lus (Ecuador). *Estudios y perspectivas en turismo*, 26(2), 267-285. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17322017000200003&lng=es&tlng=es
- Fuentes-Moraleda, L., Muñoz-Mazón, A., & Rodríguez-Izquierdo, S. (2016). El turismo solidario como instrumento de desarrollo: un estudio de caso para analizar las principales motivaciones de los turistas solidarios. *Cuadernos de Turismo*, (37), 227–242. <https://doi.org/10.6018/turismo.37.256221>
- García, M., & Moral-Jiménez, M. (2022). Motivación para viajar y satisfacción turística en función de los factores de personalidad. *PASOS Revista De Turismo Y Patrimonio Cultural*, 20(1). <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2022.20.002>
- García-Almeida, D.J. & Hormiga, E. (2017). Immigration and the competitiveness of an island tourism destination: a knowledge-based reputation analysis of Lanzarote, Canary Islands. *Island Studies Journal*, 12(1), 207-222. <https://doi.org/10.24043/isj.13>
- Garín-Muñoz, T., & Moral, M. (2017). Determinants of Satisfaction with an Urban Tourism Destination: The Case of Barcelona. *Journal of Reviews on Global Economics*, 6, 113-128. <https://doi.org/10.6000/1929-7092.2017.06.10>
- Garrido, J. S., Reyes, R., Hernández, M., & García, J. C. (2023). Percepción del Turismo Rural en el desarrollo local. Cuetzalan del Progreso, Puebla, México. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 21(4), 795-810. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2023.21.054>
- Gobierno del Estado de Chiapas (2021). Secretaría de Turismo. Información Estadística 2021. *Reporte estadístico de indicadores del sector turístico del Estado de Chiapas*. Recuperado de <https://turismochiapas.gob.mx/cuaderno-estadistico>
- Gómez-Carreto, T., Olmos-Martínez, E., & Flores-Gamboa, S. (2022). Aproximación al índice de satisfacción del visitante en el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas, Chiapas en el contexto del sars-cov2. En Olmos-Martínez, E. y Gómez-Carreto, T. (Coords.), *Turismo para el desarrollo social de México: Pueblos mágicos de Chiapas* (pp. 17-55). Grupo Editorial Hess. <https://acortar.link/c3el0n>
- Guimarães Antunes, A.C., & Kyoko Wada, E. (2020). Hospitalidad y servicios en el turismo religioso. *Estudios y perspectivas en turismo*, 29(3), 667-689. <https://www.redalyc.org/journal/1807/180764278010/180764278010.pdf>
- Hausman, J., & McFadden, D. (1984). Specification Tests for the Multinomial Logit Model. *Econometrica*. 52, 1377-1398.
- Hensher, D. A., Rose, J. M., & Greene, W. H. (2015). *Applied Choice Analysis*. Segunda Edición. Cambridge University Press.
- Hendijani, R.B. (2023). Gay domestic tourists' motivation: the case of Bali. *Tourism & Management Studies*, 19(2), 39-49. <https://doi.org/10.18089/tms.2023.190203>

- Hierro, J.A. & Fernández, J.M. (2013). Activos culturales y desarrollo sostenible: la importancia económica del patrimonio cultural. *Política y sociedad*, 50(3), 1133-1147. http://dx.doi.org/10.5209/rev_POSO.2013.v50.n3.41861
- Kaiser, H. F. (1970). A second generation little jiffy. *Psychometrika*, 35(4), 401-415.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Kotler, P., & Keller, K. (2016). *Dirección de Marketing*. (15va ed.). Pearson Educación.
- Lam-González, Y. E., León, C., & De-León, J. (2019). Coopetition in Maritime Tourism: Assessing the Effect of Previous Islands' Choice and Experience in Tourist Satisfaction. *Sustainability*, 11, 6634. <https://doi.org/10.3390/su11226334>
- Lam-González, Y.E., León-González, C.J. & De-León-Ledesma, J. (2018). El clima y su relación con las actividades, la fidelidad y la satisfacción del turista náutico que visita la Ruta del Sol (Ecuador). *Innovar*, 28(67), 41-57. <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n67.68612>
- López S., M.G., Hernández G., C.D., & Saad C. R. (2022). El índice de satisfacción del turista en el Pueblo Mágico de Comitán, Chiapas y su vínculo con el desarrollo social. En E. Olmos-Martínez y T. Gómez-Carreto (Coords.), *Turismo para el desarrollo social: pueblos mágicos de Chiapas* (pp. 56-99). Hess. Recuperado de <https://acortar.link/c3el0n>
- López-Guzmán, T., & Sánchez Cañizares, S.M. (2012). La gastronomía como motivación para viajar. Un estudio sobre el turismo culinario en Córdoba. *Pasos, revista de turismo y patrimonio cultural*, 10(5), 575-584. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2012.10.072>
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015) *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Universidad Autónoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsoccaa_cap2-4a2017.pdf
- López-Zapata, L.V., Sepúlveda, W. M., & Gómez-Gómez, J. S. (2018). Percepción del paisaje desde la mirada del turista de algunos espacios de transformación urbana de Medellín, Colombia. *Territorios*, (39), 175-201. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.5629>
- Lovelock, C., Wirtz, J., & Chatterjee, J. (2017). *Services marketing-people, technology, strategy*. Octava edición, Pearson Education (India).
- Madanaguli A., Kaur P., Mazzoleni A., & Dhir A. (2022), The innovation eco-system in rural tourism and hospitality – a systematic review of innovation in rural tourism. *Journal of Knowledge Management*, 26(7), 1732–1762. <https://doi.org/10.1108/JKM-01-2021-0050>
- Maddala, G.S. (1983). *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge University Press.
- McFadden, D. (1974a). Conditional logit analysis of qualitative choice be-

- havior. En P. Zarembka (Ed.), *Frontiers in Econometrics* (pp. 105-142). Academic Press.
- McFadden, D. (1974b). The measurement of urban travel demand. *Journal of Public Economics*, 3, 303-328.
- Mendoza-Quispe, E. (2024). Calidad de servicio y satisfacción del visitante: Caso de la ruta del sillar, Arequipa-Perú. *LATAM Revista latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 5(1), 276-286. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1586>
- Monasterio Astobiza, A. (2017). ¿Qué es cultura en la «economía de la cultura»? Definiendo la cultura para crear modelos mensurables en economía cultural. *Arbor*, 193(783), a376. <http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2017.783n1007>
- Monroy-Ceseña, M.A. & Urcádiz-Cázares, F. J. (2019). Calidad en el servicio y su incidencia en la satisfacción del comensal en restaurantes de La Paz, México. *Investigación administrativa*, 48(123), 1-21. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456057665005>
- Montañez Moya, G., Gutiérrez Olvera, S., & Haro Ruíz, M. (2020). Perfil, motivación y satisfacción del turista religioso en Talpa de Allende, Jalisco. En Sarmiento, J., Valles, M. y Mota, V. (Coords.), *Factores críticos y estratégicos en la interacción territorial desafíos actuales y escenarios futuros*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C. <https://ru.iiec.unam.mx/5139/1/5-105-Montanez-Gutierrez-Haro.pdf>
- Mora-Jácome, V., Ludeña-Reyes, A., Ochoa-Ochoa, T. J., & Sánchez-Cevallos, E. (2018). Motivaciones del turista religioso-peregrino y su satisfacción. *International Journal of Professional Business Review*, 3(1), 50-68. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2018.v3i1.79>
- Morales, J.J., González, E., Valdez, N., & Morales, J. R. (2021). Parámetros de la calidad del servicio y su relación con la satisfacción de clientes de los alojamientos tipo cuatro estrellas de Mazatlán, Sinaloa, México. *Inquietud empresarial*, (2), 71-84. doi: <https://doi.org/10.19053/01211048.11962>
- Morillo, M., & Morillo, M. (2016). Satisfacción del usuario y calidad del servicio en alojamientos turísticos del estado Mérida, Venezuela. *Revista de Ciencias Sociales*, XXII(2), 111-131. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/280/28049145009/>
- Nguyen, Q.N., Nguyen, H.L., & Le, T.D.H. (2020). Relationships among novelty seeking, satisfaction, return intention, and willingness to recommend of foreign tourists in Vietnam. *Management Science Letters*, 10, 2249-2258. <http://dx.doi.org/10.5267/j.msl.2020.3.011>
- Olague de la Cruz, J.T., Flores Villanueva, C.A., & Garza Villegas, J.B. (2017). El efecto de la motivación de viaje sobre la satisfacción del turista a través de las dimensiones de la imagen del destino: EL caso del turismo urbano de ocio a Monterrey, México. *Investigaciones Turísticas*, (14), 109-129. <http://dx.doi.org/10.14461/INTURI2017.14.0>

- Olmos-Martínez, E., Almendarez-Hernández, M.A., & Ibáñez-Pérez, R.M. (2021). Satisfacción del visitante a partir de sus diferentes atributos en pueblos mágicos del noroeste mexicano. *Nova Scientia*, 13(26), 1-39. <https://doi.org/10.21640/ns.v13i26.2724>
- Olmos-Martínez, E., Velarde-Valdez, M. y Ibáñez-Pérez, R.M. (2022). Evaluación de los atributos turísticos del pueblo mágico de Todos Santos, B.C.S.: un análisis del nivel de satisfacción del visitante. *El Periplo Sustentable*, (42), 194-223. <https://doi.org/10.36677/elperiplo.v0i42.13473>
- Olmos-Martínez, E., Ibarra-Michel, J.P., & Velarde-Valdez, M. (2020). Percepción del desempeño de la actividad turística rumbo a la sostenibilidad en Loreto, Baja California Sur, México. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 18(4), 721-736. doi: <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2020.18.052>
- OMT. (2024). Glosario de términos de turismo. Recuperado de <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>
- Pasquotto Mariani, M., De-Oliveira, D., Barbosa, M., de-Souza, M.C., & Romero, A.G. (2019). La percepción del turista sobre los atributos de los hospedajes en Brasil: Un análisis en base a los comentarios online. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 882+. <https://www.redalyc.org/journal/1807/180762638002/html/>
- Pérez Gálvez, J.C., Muñoz Fernández, G. A., & López-Guzmán, T. (2015). Motivación y satisfacción turística en los festivales del vino: XXXI ed. cata del vino Montilla-Moriles, España. *Tourism & Management Studies*, 11(2), 7-13. <https://www.redalyc.org/pdf/3887/388743884001.pdf>
- Powers, D.A., Xie, Y. (2000). *Statistical Methods for Categorical Data Analysis*. Academic Press.
- Prada Trigo, J., & Pésantez Loya, S. (2027). Satisfacción y motivación en destinos culturales: tipología de los turistas atraídos por el patrimonio inmaterial en cuenca (Ecuador). *Diálogo andino*, (52), 77-91. <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-26812017000100077>
- Prat-Forga, J M., & Cànoves-Valiente, G. (2017). Análisis de la motivación y satisfacción en las visitas al Museo de Historia de los Judíos (Girona). *PASOS Revista De Turismo Y Patrimonio Cultural*, 15(2), 375-389. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2017.15.024>
- Riandy Cardias, E., Nuansa Ratri, I., Afrida Ermawati, E., & Prananda Putra, A. (2024), The Examining Tourist Push-pull Motivation on Revisit Intention in Banyuwangi Tourism Destination. in Annual Symposium on Applied Business Economics and Communication 2023, KnE. *Social Sciences*, 554-571. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i25.17007>
- Sánchez Mendoza, V.V., Ultreras Rodríguez, A., Félix Colado, B.E., & Sánchez Muñoz, L.J. (2023). Análisis de factores que configuran la imagen turística del destino de sol y playa: Mazatlán. *Revista latinoamericana de Ciencias Sociales-RELACIS*, 1(2), 70-93. doi: <https://doi.org/10.5281/>

zenodo.11132971

- Sánchez Mendoza, V.V., & Aguilar Macías, S. (2016). Percepción de los turistas mexicanos sobre la imagen turística de Mazatlán, ante un escenario de inseguridad. *Teoría y Praxis*, (20), 155-186. Recuperado de <http://www.teoriaypraxis.uqroo.mx/doctos/numero20/Sanchez-Aguilar.pdf>
- Sánchez-Mendoza, V.V., Félix-Colado, B.E., & Velarde-Nava, J.R. (2020). La imagen turística de Mazatlán, México: según la percepción de los turistas nacionales. *Dimensiones turísticas*, 4(6), 91-118. <https://doi.org/10.47557/SSHR8137>
- Sánchez-Mendoza, V.V., Ultreras-Rodríguez, A., Cervantes-Martínez, L., & Salazar-Echegaray, T. (2021). Perfil sociodemográfico del turista nacional que visita el destino de sol y playa Mazatlán, México. *Uleam Bahía Magazine*, 2(4), 76-86. https://revistas.uleam.edu.ec/index.php/uleam_bahia_magazine/article/view/326/398
- SECTUR. (2020). Pueblos mágicos de México. Recuperado de <https://www.gob.mx/sectur/articulos/pueblos-magicos-206528>.
- Soler, I.P., & Gemar, G. (2019). Factors that affect the perception of a tourist resource's value: the case of the Caminito del Rey. *Tourism & Management Studies*, 15(3), 7-16. <https://doi.org/10.18089/tms.2019.150301>
- Taber, K. S. (2018). The use of Cronbachs alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Research in Science Education*, 48, 1273-1296. <https://doi.org/10.17863/CAM.8256>
- Tang, M. & Xu, H. (2023). Cultural Integration and Rural Tourism Development: A Scoping Literature Review. *Tourism and hospitality*, 4(1), 75-90. <https://doi.org/10.3390/tourhosp4010006>
- Teshome, E., & Demissie E. (2018). Assessment of Tourist Satisfaction in the Simien Mountains National Park, Ethiopia. *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, 7(2), 1-13.
- Thammadee, N. (2015). The effects of travel motivation, satisfaction, and attitude on revisit intention: A case study of East Asian Tourists in Thailand. *Business Review Journal*, 7(1), 243-262.
- Train, K. (1998). Recreation demand models with taste with taste differences over people. *Land Economics*, 74(2), 230-239.
- Train, K. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press.
- Triola, M.F. (2004). *Estadística*. (9ª ed.). Pearson Educación. Recuperado de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23962w/Estadistica_Triola.pdf
- Vanegas, J., & Muñetón, G. (2024). Satisfacción del turista usando factores motivacionales: comparación de modelos de aprendizaje estadístico. *Turismo y Sociedad*, XXXIV, 149-178. <https://doi.org/10.18601/01207555.n34.06>
- Veal, A.J. (2018). *Research methods for leisure and tourism: A practical*

- guide. (5ª ed.). Pearson Education. Recuperado de <https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Research%20Methods%20for%20Leisure%20and%20Tourism.pdf>
- Velarde V., M., Magio, K., & Olmos-Martínez, E. (2023). La competitividad y su desempeño en destinos turísticos costeros: El caso de Mazatlán, México. *Revista Investigaciones turísticas*, (25), 49-76. <https://doi.org/10.14198/INTURI.20037>
- Vélez, C., Alejo, O. J., Tafur, G., & Bustamante, M. A. (2020). Analysis of tourist satisfaction in relation to technological factors and self-management of information. *Información tecnológica*, 31(4), 61-70. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000400061>
- Vergori, A., & Arima, S. (2020). Cultural and non-cultural tourism: Evidence from Italian Experience. *Tourism Management*, 78, 104058. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.104058>
- Wackerly, D.D., Mendenhall III, W., & Scheaffer, R. L. (2010). *Estadística matemática con aplicaciones*. CENGAGE Learning.
- Zallo Elguezabal, R. (2018). Desenredando la economía de la cultura. Periferica Internacional. *Revista para el análisis de la cultura y el territorio*, (18), 78–87. <https://doi.org/10.25267/Periferica.2017.i18.07>
- Zieba, M. (2017). Cultural participation of tourists – Evidence from travel habits of Austrian residents. *Tourism Economics*, 23(2), 295-315. <https://doi.org/10.1177/1354816616656264>



LINEAMIENTOS GENERALES

- *Paradigma económico* es una revista de acceso abierto, no cobra cargos por procesamiento y publicación de artículos.
- El envío de un artículo deberá realizarse a través de la plataforma OJS (Open Journal System), en la liga de acceso siguiente: <https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>. Es necesario que el autor principal se registre previamente en la plataforma de la revista
- El envío de un artículo supone la obligación del autor de no someterlo simultáneamente a la consideración de otras publicaciones. Se deberá adjuntar una carta dirigida al director editorial de *Paradigma económico* en la que se proponga el artículo para su publicación y se declare que es inédito y que no se está presentado en otro medio.
- Los artículos presentados a *Paradigma económico* deberán tratar algún tema teórico o empírico relacionado con la economía regional y sectorial. La revista está abierta a diferentes enfoques y metodologías.
- Los artículos recibidos pasarán por un proceso editorial que se desarrollará en varias fases, de ahí lo importante de que se cumpla con los lineamientos.
- Todos los trabajos serán revisados mediante *Ithenticate* para verificar la originalidad del artículo. En caso de detectar un porcentaje elevado de similitud con otros trabajos, el artículo será rechazado y ya no podrá continuar con el proceso.
- Todo artículo postulado para su eventual publicación será objeto de una evaluación preliminar por el director editorial y el comité editorial, que determinarán si cumple con los requisitos temáticos y de contenido, además de los requisitos formales. Si cumple y se completa el proceso de postulación, se asignará un número de expediente y el artículo será turnado a un proceso de revisión por pares bajo la modalidad doble ciego.
- Los dictaminadores, posterior a su revisión, determinarán: a) publicar sin cambios, b) Publicar una vez que el autor cumpla con las correcciones menores indicadas, c) publicar una vez que el autor haya efectuado una revisión a fondo, o d) rechazar. En caso de discrepancia entre ambos dictámenes, será turnado a un tercer árbitro cuya decisión será decisiva en la publicación o rechazo. Los resultados del proceso de dictamen académico serán inapelables en todos los casos. Todos los artículos serán revisados por académicos externos a las instituciones de adscripción de los autores.
- Después del proceso de arbitraje, y una vez que el trabajo haya sido aceptado, se emitirá una carta de aceptación definitiva en la que se indique el volumen y número en el que se incluirá el artículo. Posteriormente, se procederá con los trabajos de corrección de estilo y formación.
- Para los trabajos aceptados para su publicación, el autor de correspondencia deberá firmar una "Carta de cesión de derechos patrimoniales", bajo el entendido de que ha obtenido el consentimiento de los demás autores, si los hubiere. La carta estipula que el (los) autor(es) concede(n) a *Paradigma económico* el permiso para que su artículo se difunda en la revista y medios magnéticos y fotográficos. Asimismo, el (los) autor(es) conserva(n) sus derechos morales conforme lo establece la ley. En este sentido, los autores podrán usar el material de su artículo en otros trabajos o libros publicados por ellos mismos, con la condición de citar a *Paradigma económico* como la fuente original de los textos. Es responsabilidad del autor obtener por escrito la autorización correspondiente para todo aquel material que forme parte de su artículo y que se encuentre protegido por la Ley del derecho de Autor. Si, por algún motivo, el (los) autor(es) no entrega debidamente firmada la carta de cesión de derechos mencionada, el artículo será considerado como dimitido.
- *Paradigma económico* se reserva el derecho de hacer los cambios editoriales que considere convenientes.
- *Paradigma económico* se rige por las normas y códigos de ética internacionales establecidas por el Committee on Publication Ethics (Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors), que pueden consultarse en: <https://publicationethics.org/>
- Las colaboraciones deberán ajustarse a las siguientes normas. De no cumplirse con ellas, no se considerará para iniciar el proceso de dictamen.

FORMATO

- Extensión de 25 a 30 cuartillas, incluyendo cuadros, gráficas y otros apoyos.
- Presentarse en procesador de texto en letra Times New Roman, tamaño 12, interlineado de 1.5 líneas.
- Las notas a pie de página deberán utilizarse sólo si es absolutamente necesario y con interlineado sencillo, y en ese caso se insertarán al final de la página con tamaño de letra 10.
- Se admitirán trabajos en español o inglés.
- El número máximo de autores permitidos por artículo es de 3 personas.
- Nombre e institución a la que pertenece el autor/autores, incluyendo su número ORCID, con un breve currículum académico y profesional, correo electrónico u otros datos que permitan la comunicación con el autor.
- Título en español e inglés, de preferencia breve, sin sacrificio de la claridad.
- Un resumen de su contenido en español e inglés de 40 a 80 palabras o 10 líneas aproximadamente, no incluir referencias bibliográficas en el resumen. Clasificación JEL y de tres a cinco palabras clave.
- No se aceptan abreviaturas. Las siglas y acrónimos deberán ser claramente definidos en su primer uso en el texto.
- Las tablas, cuadros y gráficas se entregarán en su formato nativo (preferible Excel) y deben estar numeradas, con título en la parte superior, tamaño 12 y la fuente en la parte inferior con letra 10. En caso de incluir imágenes, deberán ser de buena resolución (archivos jpg con 300 dpi).

ESTRUCTURA DEL ARTÍCULO

- Además del resumen, los artículos deberán tener –al menos– la estructura siguiente:
 - *Introducción*, en la que se presente la motivación del trabajo o el planteamiento del problema, el objetivo, hipótesis y la estructura del artículo. No incluir cuadros, tablas o gráficas en este apartado.
 - *Aspectos teóricos*, relevantes para explicar el tema analizado
 - *Metodología empírica*, que explique la forma en que se realizó el estudio, la estructura de los datos y fuentes de información estadística, la descripción de las pruebas matemáticas, estadísticas, econométricas, empleadas para analizar los datos y especificar los programas estadísticos y las versiones empleadas.
 - *Resultados y discusión*, sección en la que se presente el hallazgo principal del estudio.
 - *Conclusiones*, que destaquen los resultados y aportes del artículo.
 - *Referencias*, en donde se incluya toda bibliografía a la que hizo referencia en el artículo. Las citas y referencias deben seguir el estilo propuesto en el manual *Normas APA 7ª edición* de la American Psychological Association (<https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>).
- Las referencias bibliográficas se ordenarán alfabéticamente al final del texto. No debe extenderse innecesariamente. Los apellidos y nombres de los autores o autoras deben estar completos, es decir, no deben anotarse solo abreviaturas.
- Deberán hacerse siempre las referencias bibliográficas que correspondan al texto. De no ser así e incurrirse en plagio intelectual o de cualquier índole, *Paradigma económico* no asumirá ninguna responsabilidad y, por lo tanto, el autor(es) tendrá que hacer frente a las leyes correspondientes.
- Dentro del texto las citas bibliográficas deben presentarse de la forma siguiente:
 - Para citas textuales, apellido del autor y año de la publicación: número de página. Ejemplo: Ros (2015: 88). Krugman *et al.* (2012: 415).
 - Para una referencia, apellido del autor y año de la publicación. Ejemplo: Krugman y Taylor (1978). Si es más de un autor, escribir *et al.*, pero en la lista de referencias, deberá anotar el apellido de todos los autores.

Instructions for Contributors



- Articles submitted to *Paradigma económico* must address a theoretical or empirical topic related to regional and sectoral economics. The journal is open to different theoretical approaches and methodologies.
 - The articles will go through an editorial process in multiple phases, so it is necessary to comply with the requirements detailed below.
 - Each article submitted for potential publication will undergo a preliminary evaluation by the editorial director, who will determine whether it meets the thematic, content, and formal requirements. If it does and the submission process is completed, the article will be sent for double-blind peer review. After review, it could be determined: a) Publish without changes, b) Publish after minor changes, c) Publish after a thorough revision, d) Reject. In case of disagreement between both reviewers, a third referee will be consulted, and her or his decision will be final regarding publication or rejection. The results of the academic review process are final in all cases. All articles will be reviewed by academics from outside the authors' institutions.
 - Contributions should adhere to the following guidelines. Failure to comply with these will result in the article not being considered for the review process.
- 1) The submission file should be in Microsoft Word and submitted through the *Paradigma económico* OJS (Open Journal System) platform: <https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>
 - 2) The corresponding author must be designated and will provide all coauthor meta-data on the OJS platform when applicable.
 - 3) Submission of an article implies the author's obligation not to submit it simultaneously to other publications. A letter addressed to the editor of *Paradigma económico* must be attached, proposing the article for publication, stating that it is unpublished and not submitted to another journal. **A maximum of 3 authors per article is allowed.**
 - 4) Include the following information:
 - i) Title of the work, preferably brief without sacrificing clarity;
 - ii) A summary of its content in Spanish and English, not exceeding 80 words (the summary should briefly explain the research purpose, methodology, and main results), JEL classification, and three to five keywords;
 - iii) Author's name and institution, along with a brief academic and professional curriculum vitae;
 - iv) Email and ORCID.
 - 5) Submit the document using the author template (<https://hemeroteca.uaemex.mx/index.php/paradigmaeconomico>).
 - 6) Tables and graphs included in the document must be created in Excel for Windows and presented in an attached file (submit everything in one file and use tabs to identify a table or graph). Verify that the source is included and indicate when it is of the author's own creation or results of personal estimations. Reusing third-party materials is not allowed.
 - 7) Length should be 20 to 25 pages, including tables, graphs, and other support materials.
 - 8) The full meaning of abbreviations should be provided the first time they are cited in the text.
 - 9) Submissions in Spanish or English will be accepted.

10) References must always be cited in the text. Failure to do so and any occurrence of plagiarism will result in *Paradigma económico* assuming no responsibility, and the author will have to face the corresponding legal consequences.

11) Articles should be written following proper spelling and grammar rules and should meet the following general characteristics:

a) Footnotes should only be used if necessary and with single line spacing.

b) APA citation and referencing style (7th edition) should be used (<https://library.port.ac.uk/ref/page44.html#t44>). Do not use Word's reference manager.

c) References should be ordered alphabetically at the end of the text. Only those cited in the text should be included.

12. Once the editorial process has started, no authors can be added or removed, except for justified exceptions.

13. For accepted documents, authors must sign a "Copyright Transfer Agreement" (available at <http://paradigmaeconomico.uaemex.mx/feconomia/cartacesiondederechos.docs>).

This agreement grants *Paradigma económico* permission to publish the article in the journal on magnetic and photographic media. The author(s) retain moral rights as established by law. Authors may use their article material in other works or books, provided that *Paradigma económico* is cited as the original source. In case that the authors use any material that is not their own and is protected by copyright law, it is the responsibility of the authors to obtain written authorization to use the material in their document.

14. If the copyright transfer agreement is not duly signed, the article will be considered as withdrawn.

15. *Paradigma económico* reserves the right to make any editorial changes deemed necessary.

16. *Paradigma económico* adheres to international ethical standards established by the Committee on Publication Ethics (COPE) (Code of Conduct and Best Practice Guidelines for Journal Editors), which can be consulted at: <https://publicationethics.org/>



Facultad de Economía (sede)
Facultad de Contaduría y Administración
Convocatoria 2025B

**Doctorado en Ciencias
Económico Administrativas**

Informes

Dra. en E. Yolanda Carbajal Suárez
Coordinadora del Doctorado en Ciencias Económico Administrativas
doc_cedmon@uaemex.mx

Dra. en C.E.A. Marlen Rocío Reyes Hernández
Coordinadora de Investigación y Estudios Avanzados
fe_eavanzados@uaemex.mx



Facultad de Economía
Cerro de Coatepec S/N, Ciudad
Universitaria,
C.P. 50110, Toluca, Estado de México
Tel: 722 2149411 ext. 131, 171



ADMINISTRACIÓN
UNIVERSITARIA
2025 - 2029

Contenido

Salario digno en la industria automotriz: el caso del subsector de autopartes en el Estado de México, México, 2024 / *Living Wage in the Automotive Industry: The Case of the Auto Parts subsector in the State of Mexico, Mexico, 2024*

María Cristina Jasso Carbajal y Yolanda Carbajal Suárez

La paradoja entre desarrollo y bienestar en los municipios mineros de Chihuahua, México / *The paradox between development and welfare in the mining municipalities of Chihuahua, Mexico*

Joaquín Bracamontes Nevárez, Mario Camberos Castro y Diana Irais Cuamea Piña

Aprovechamiento de recursos naturales y problemáticas socioambientales en dos Áreas Naturales Protegidas: el caso de San Felipe, Yucatán, México / *Use of natural resources and socio-environmental issues in two Protected Natural Areas: the case of San Felipe, Yucatan, Mexico*

Rafael Ortiz Pech, Gerardo García Gil y Lilian Albornoz Mendoza

Propuesta de indicadores de Riesgos Operativos en una Institución Aseguradora: aplicación de modelos Six Sigma y EWMA / *Proposal for Operational Risk Indicators in an Insurance Company: Six Sigma and EWMA Approach*

Tomás Gregorio Morales y Magnolia Miriam Sosa Castro

Transformación digital en boutiques de Morelia: capacidades dinámicas y capital intelectual. Análisis de clústeres / *Digital Transformation in Morelia Boutiques: Dynamic Capabilities and Intellectual Capital. A Cluster Analysis*

Odalys Sayonara Vega Ubías y María de la Luz Martín Carbajal

Identificación del tipo de turista y su relación con los motivos del viaje y atributos de satisfacción en el pueblo mágico de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México / *Identification of tourist types and their relationship with travel motives and satisfaction attributes in the pueblo mágico of San Cristóbal de las Casas, Chiapas, Mexico*

Marco Antonio Almendarez-Hernández, Tlillalcapatl Gómez-Carreto y Elizabeth Olmos-Martínez

