



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"



NÚMERO
96

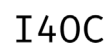
ISSN Electrónico:
2683-2623

VÉRTICE UNIVERSITARIO

Hermosillo, Sonora, México • Enero-Diciembre 2025 • Año 27



INDEXADA EN:



VÉRTICE UNIVERSITARIO Volumen 27 Número 96 (Enero-diciembre) de 2025 es una publicación anual continua editada por la Universidad de Sonora, a través de la División de Ciencias Económicas y Administrativas. Blvd. Luis Encinas y Av. Rosales s/n, Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México, Tel. 52(662) 259-21-66, www.revistavertice.uson.mx; vertice@unison.mx. Editora responsable: Dra. Edna María Villarreal Peralta. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2022-082615335300-102 otorgada por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. ISSN: 2683-2623. Responsable de la última actualización de este número: Dra. Edna María Villarreal Peralta.



VÉRTICE UNIVERSITARIO

Editora Responsable

Dra. Edna María Villarreal Peralta

Comité Editorial

Dra. Denisse Mercedes Romero Valenzuela

Dr. Arturo Robles Valencia

Dr. Adolfo Esteban Arias Castañeda

Dr. Isaac Shamir Rojas Rodríguez

Dr. Aaron Chávez Valdez

Vértice Universitario

Revista arbitrada de la Universidad de Sonora.

Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Económicas y Administrativas.

Indexada al Sistema Regional de información en línea para revistas científicas Latindex: Folio 14186.

Indizada a la base de Revistas Sociales y de Humanidades

Latinoamericanas y del Caribe, Clase de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Indizada a Periódica Índice de Revistas Latinoamericanas de Ciencias.

Indizada en Scielo México.

VÉRTICE UNIVERSITARIO Volumen 27 Número 96 (Enero-Diciembre) de 2025 es una publicación anual continua editada por la Universidad de Sonora, a través de la Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Económicas y Administrativas. Blvd. Luis Encinas y Av. Rosales s/n, Col. Centro, C.P. 83000, Hermosillo, Sonora, México, Tel. 52(662)259-21-66, www.revistavertice.uson.mx; vertice@unison.mx. Editora responsable: Dra. Edna María Villarreal Peralta. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2022-082615335300-102, otorgada por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. ISSN: 2683-2623. Responsable de la última actualización de este número: Dra. Edna María Villarreal Peralta. Fecha de la última modificación: 15 de Noviembre de 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Sonora.

Distribuidor: Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Av. Rosales s/n, Edificio 10j, planta baja, Col. Centro. Hermosillo, Sonora, México. Tel. 52(662) 259-21-66

Contenido

Investigación

Análisis de la relación del perfil emprendedor y el impacto de la universidad para estudiantes del área económico-administrativae-240
Analysis of the relationship between the entrepreneurial profile and the impact of the university for students in the economic-administrative area
 Jovana Isabel Tirado García, Crisel Yalitze Lugo Gil
 y María Guadalupe Torres Figueroa

Perspectivas sobre la curva de Kuznets ambiental en América: un enfoque de panel estático para el período 2010-2020e-206
Perspectives on the environmental Kuznets curve in America: a static panel approach for the period 2010-2020
 Beatriz M. Terán-Pérez, Abril Yuriko Herrera Ríos
 y Luis Armando Becerra Pérez

Eslabones de la Cadena de Valor del Ecoturismo en San Carlos, Sonora, México ...e-402
Links of the Ecotourism Value Chain in San Carlos, Sonora, Mexico
 Marisela Aldecoa-León, Jesús Ángel Enriquez Acosta
 y José Humberto López Caballero

Salarios bajos y a la baja en la industria automotriz en México. Un análisis por entidad federativa y ramas de actividad, 2003-2018e-482
Low and declining wages in the automotive industry in Mexico. An analysis by state and branch of activity, 2003-2018
 María Cristina Jasso Carbajal, Yolanda Carbajal Suárez
 y Leobardo de Jesús Almonte

Un Análisis estructural con SmartPLS de las Prácticas de Consumo de Ropa de Segunda Mano en la Generación Centennial.....e-483
A Structural Analysis with SmartPLS of Second-Hand Clothing Consumption Practices in the Centennial Generation
 Ana Lucia Ruiz Vigil, Juan Bernardo Amezcua Núñez y Adriana Méndez Wong

Uso de Blockchain en la auditoría: ventajas y desafíos en la verificación de transacciones.....e-485
Using Blockchain in auditing: advantages and challenges in transaction verification
 Nallely Esther Villa Ruiz e Isaac Yael Tostado Cortés

Calidad del servicio como determinante del valor de marca y sus dimensiones en instituciones de educación superior.....e-489
Quality of service as a determinant of Brand value and its dimensions in higher education institutions
 Dra. Sanjuana Edith Grimaldo Reyes, Dr. David Gómez Sánchez
 y Dra. María Edith Balderas Huerta

Un estudio del agua en el Municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua.....e-491
A water study in Hidalgo del Parral, municipality of Chihuahua
 Adanelly Ávila Arce, Javier Martínez Morales y David de Jesús González Milán

Diseño ergonómico de una estación de trabajo de secuenciado en un proceso de manufactura automotrize-494
Development of an Ergonomically Designed Sequencing Workstation for Automotive Manufacturing
 Jaime Alfonso León Duarte, Paulina Martínez Sierra
 y Juan Martín Preciado Rodríguez

Contabilidad Ambiental desde las Normas de Información de Sostenibilidad: Estudio de las empresas sustentables en Méxicoe-498
Environmental Accounting from the Sustainability Reporting Standards: A Study of Sustainable Companies in Mexico
 Saulo Sinforoso Martínez, Edith Fondón Vázquez y Edalid Álvarez Velázquez

Inclusión laboral migrante en el sector restaurantero de Hermosillo, Méxicoe-499
Migrant Labor Inclusion in Restaurant Industry of Hermosillo, Mexico
 Leonor Laura Esthela Hernández Holguín, Jesús Mario Moreno Dena
 y Alma Brenda Leyva Carreras

Disposición social a participar en programas de protección ambiental: el caso de la región del río Sonorae-508
Social willingness to participate in environmental protection programs: the case of the Sonora river region
 Oscar Antonio Castro Molina y María del Carmen Rodríguez López

Diseño y portada: Universidad de Sonora.
 Diseño de interiores: Andrés Abraham Elizalde García.
 D.R. ©2020, Universidad de Sonora.

INVESTIGACIÓN

Análisis de la relación del perfil emprendedor y el impacto de la universidad para estudiantes del área económico-administrativa

Analysis of the relationship between the entrepreneurial profile and the impact of the university for students in the economic-administrative area

Fecha de recepción:
19 Septiembre del 2024

Autores: Jovana Isabel Tirado García¹
Crisel Yalitze Lugo Gil² y María Guadalupe Torres Figueroa³

Fecha de aprobación:
11 diciembre del 2024

- ¹ Licenciada en Negocios y Comercio Internacionales, egresada de la Universidad de Sonora, Campus Nogales. Correo electrónico: az19200910@unison.mx. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9653-3121>.
- ² Autora de correspondencia: Doctora en Ciencias Sociales, Profesora-Investigadora de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Sonora, Campus Nogales. Correo electrónico: crisel.lugo@unison.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0895-4135>.
- ³ Maestra en Administración, Profesora de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas de la Universidad de Sonora, Campus Nogales. Correo electrónico: guadalupe.torres@unison.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7850-9355>.

Resumen

El objetivo de la investigación es analizar la percepción de los estudiantes universitarios sobre su perfil emprendedor, así como la influencia de los programas de emprendimiento de la universidad y el impacto de la actividad docente. La investigación se desarrolla bajo un paradigma cuantitativo de tipo explicativo. Se aplicó un cuestionario en formato electrónico a través de Microsoft Forms a estudiantes universitarios de programas de licenciatura de corte económico-administrativo de la Universidad de Sonora, en el campus Nogales. La muestra se compone de un conjunto estadísticamente significativo del 53% de alumnos activos en los programas de licenciatura. Los resultados revelan que la mayor proporción de estudiantes se perciben como emprendedores promedio (52.30%). Además, la gran mayoría considera que la información sobre programas institucionales relacionados con el emprendimiento es suficiente (71.55%), sin embargo, estos programas no se relacionan significativamente con su percepción como emprendedor. También se determinó que la influencia del docente en la formación del perfil emprendedor es alta (46.86%) y se relaciona positivamente con la percepción del perfil emprendedor del estudiantado. En

conclusión, se identificó un área de oportunidad a nivel institucional para fomentar el emprendimiento de los estudiantes universitarios.

Palabras clave: emprendimiento, estudiantes, universidad

Códigos JEL: L26, M13, N86

Abstract

The objective of this research is to analyze university students' perceptions of their entrepreneurial profiles, as well as the influence of the university's entrepreneurship programs and the impact of teaching activities. The study is conducted within a quantitative explanatory framework. A questionnaire was administered electronically via Microsoft Forms to university students enrolled in economic-administrative degree programs at the Universidad de Sonora, Nogales campus. The sample consists of a statistically significant group, representing 53% of active bachelor's program students. The results reveal that most students perceive themselves as average entrepreneurs (52.30%). Additionally, a significant majority believe that the information on institutional entrepreneurship programs is



sufficient (71.55%). However, these programs are not significantly related to their self-perception as entrepreneurs. It was also found that the influence of teachers in shaping the entrepreneurial profile is substantial (46.86%) and positively correlates with the students' perception of their entrepreneurial profiles. In conclusion, an area of opportunity was identified at the institutional level to further promote entrepreneurship among university students.

Keywords: entrepreneurship, students, university

JEL Codes: L26, M13, N86

Introducción

A lo largo de los años el concepto de emprendimiento ha sido estudiado por diversos autores, que han buscado explicar sus detonantes, debido a esto, existen una gran variedad de investigaciones que respaldan la formación del perfil emprendedor. En el contexto universitario podemos encontrar diversidad de factores que pueden estimular o desalentar emprendimiento del estudiantado. El clima emprendedor, el aprendizaje del programa o el esquema curricular que oferta la institución, como medio de promoción al emprendimiento, pueden jugar un papel muy importante en el desarrollo de emprendedores (Amorós Espinosa, Silveyra León, Ruiz Castro & Carlos Mancilla, 2022; Arango-Botero, Valencia-Arias, Palacios-Moya & Garcés, 2022; Valenzuela-Keller, Gálvez-Gamboa, Sierra Salgado & Podestá-Velarde, 2022; Antezana, 2020; Mayer Granados, Charles Coll & De la Garza Ramos, 2019).

En México, se destaca que uno de los factores clave para el desarrollo de la intención emprendedora de los estudiantes es su ambiente universitario, según el *Global University Entrepreneurial Spirit Student's Survey* [GUESSS, por sus siglas en inglés] (Amorós Espinosa et al., 2022). En el mismo reporte, con datos de 2021, se señala que los estudiantes se ven inclinados a seleccionar un empleo organizacional inmediatamente después de terminar sus estudios universitarios, pero muchos planean emprender su propio negocio dentro de los próximos 5 años posteriores a la culminación de su carrera (Sieger, Raemy, Zellweger, Fueglistaller & Hatak, 2021). Además, Amorós Espinosa et al. (2022) determina que el fenómeno de intención emprendedora es

mucho mayor en economías emergentes, comparado con economías más desarrolladas.

En la actualidad, el estudio del emprendimiento se destaca por el interés y la diversidad de publicaciones científicas. La investigación sobre el papel de las universidades y los estudiantes universitarios como sujetos de estudio en el emprendimiento también se presentan como un tema de alto interés. Estas investigaciones se centran en los atributos de los emprendedores, la caracterización de los emprendimientos y los factores de incidencia en la intención emprendedora (Mendieta-Andrade, 2023).

La formación de estudiantes universitarios como emprendedores se puede presentar desde el desarrollo de atributos como la pasión, la autoconfianza, el manejo de riesgos, entre otros (López et al., 2013; Bóveda et al., 2015; Bacigulapo et al., 2016). No obstante, dentro del contexto universitarios de pueden producir espacios que impacten positiva o negativamente en el desarrollo de estos atributos (Amorós Espinosa et al., 2022; Miranda et al., 2017; Durán, Rosado & Quintero, 2019).

1.1 El emprendimiento y el perfil de los emprendedores

Determinar un concepto para el término emprendedor es complicado, debido a las diversas corrientes teóricas que buscan definirlo de acuerdo con sus propios intereses. El *Global Entrepreneurship Monitor* (2023), que establece que el emprendimiento es "cualquier intento de creación de nuevos negocios o nuevas empresas, como el trabajo por cuenta propia, una nueva organización comercial o la expansión de un negocio existente, por parte de un individuo, un equipo de individuos o un negocio establecido" (párr. 2). Una cualidad importante del emprendedor es lograr que las ideas se conviertan en realidades que aporten valor financiero, cultural o social (Bacigulapo, Yves Punie & Van den Brande 2016).

El emprendedor se define por un conjunto de atributos y cualidades que se desarrollan con el tiempo. Diversos autores han determinado características que identifican a los emprendedores, como la pasión, la capacidad de manejar riesgos, la autoconfianza y la habilidad para generar contactos (López et al., 2013; Bóveda et al., 2015; Bacigulapo et al., 2016). A continuación, se presenta la Tabla 1

que resume y compara estas características desde la diversidad de sus perspectivas.

Tabla 1. Características del emprendedor

López et al. (2013)	Bóveda et al. (2015)	Bacigulapo et al. (2016)
Pasión	Visualizar	Descubrir, Explorar
Perspectiva Estratégica	Analizar, Identificar	Pensamiento Crítico, Ideas en Acción
Capacidad de Manejar el Riesgo	-	Frente a los Retos, Enfrentar Desafíos
Perseverancia	Actuar	-
Habilidad para Generar Contactos	Decidir, Diseñar	Mejorar Habilidades Trabajo en Colaboración
Autoconfianza	-	-

Nota. Elaboración propia basado en López et al. (2013); Bóveda et al. (2015) & Bacigulapo et al. (2016).

Estos pueden utilizarse para definir el grado de perfil emprendedor en los individuos, ya que estos se pueden encontrar presentes en mayor o menor medida en la mayoría de las personas. Según López et al. (2013), una característica básica es la pasión, representada por el entusiasmo de cambiarse a sí mismos para lograr sus objetivos. Los emprendedores, dedican gran parte de su día a trabajar en actividades que le ayuden a lograr sus metas. Por su parte, Bóveda et al. (2015) define esta característica como la capacidad de visualizar, es decir, reconocer y fijar una variedad de objetivos individuales y sus interrelaciones.

En cuanto, a la perspectiva estratégica, implica la habilidad de observar el entorno y enfocarse a aquello que desea hacer crecer. No solo se trata de detectar los elementos importantes, también reconocer los pequeños detalles que ayudan a estimular la demanda de su producto o servicio (López et al., 2013). Aunado a esto, es importante que el emprendedor pueda analizar, es decir, realizar un estudio que permita establecer una relación entre el individuo, el proyecto y su contexto. Esto se complementa con habilidades como la autoconfianza que puede ayudar a crear un perfil de análisis más integrador (Bóveda et al., 2015).

Por otro lado, la cualidad para identificar nuevas posibilidades y la autoexigencia de la calidad son muy importantes, ya que buscar información pertinente es vital para una correcta detección de oportunidades y darán como resultado una visión más amplia del panorama (Bóveda et al., 2015). Además, el emprendedor debe estar enfocado en el

pensamiento crítico y en la experimentación, para crear de valor a través de prácticas en experiencias empresariales y aceptando la responsabilidad que dicha acción conlleva (Bacigulapo et al., 2016).

La capacidad de manejar el riesgo es otro atributo esencial. Se enfoca en la respuesta del emprendedor ante escenarios inesperados y su capacidad para tomar decisiones que no siempre tendrán resultados positivos, por lo que tener un instinto para aceptar o tomar oportunidades para las que tal vez no esté preparado es muy importante (López et al., 2013). El desarrollo de esta competencia es necesario para hacer frente a la complejidad de los retos de entornos en constante cambio y con alto grado de incertidumbre (Bacigulapo et al., 2016).

Asimismo, el emprendedor debe estar preparado para enfrentar los desafíos emergentes a través de nuevos conocimientos, la investigación y el desarrollo de capacidades como la innovación, para lograr la excelencia y transformar las prácticas existentes (Bacigulapo et al., 2016). La perseverancia es un rasgo fácil de detectar en los emprendedores, ya que en ocasiones deciden nadar en contra de la corriente, sin importar cuanto tiempo les tome (López et al., 2013).

Para que lo planteado anteriormente se materialice, es necesario actuar, por lo que esta se vuelve una cualidad esencial que les permite transformar todas las estrategias planteadas en acciones efectivas. Para el logro de la actuación es importante el desarrollo de habilidades tales como la perseverancia, la creación de redes de apoyo y el cumplir con los compromisos establecidos (Bóveda et al., 2015).

Otra característica fundamental es la habilidad para generar contactos. Saber a quién buscar y para qué será necesario, resulta de gran utilidad, ya que la red de contactos puede facilitarle llegar más rápido y de manera más directa a sus objetivos y ayuda cuando se encuentre en dificultades (López, Gómez, González, Malpica, Lucatero, Smith, y Huez, 2013). El emprendedor busca mejorar sus habilidades para convertir ideas en realidades, se encuentra dirigido al trabajo en colaboración, usa a su conocimiento para generar valor y lidera retos de mayor complejidad (Bacigulapo et al., 2016).

La capacidad de generar contactos involucra la correcta toma de decisiones, es decir, crear un correcto análisis del costo-beneficio dentro del marco de posibilidades (Bóveda et al., 2015).



Finalmente, la autoconfianza es una característica esencial para un emprendedor. Tener la convicción de que se tienen las herramientas necesarias y la certeza de que lo que se hace y como lo hace es correcto (López et al., 2013).

1.2 Las universidades y los emprendedores

La elección de carreras universitarias por parte de los jóvenes es un factor importante para considerar por los gobiernos, debido a la escasez de trabajo en la economía. Debido a esto, los egresados son el futuro y la esperanza para un correcto crecimiento económico, pero una mala gestión de dicho recurso puede desencadenarse en lo que se conoce como fuga de cerebros. Dado que los estudiantes son aún muy jóvenes, su conocimiento es de suma importancia para el desarrollo de estrategias innovadoras y para la apertura de nuevos mercados (Olugbola, 2017). A pesar de existir estudiantes universitarios con habilidades, conocimientos y experiencia para iniciar su propio negocio, puede no existir una elevada intención emprendedora debido a la enseñanza poco significativa con respecto a la enseñanza del emprendimiento. Lo que expresa la necesidad de fomentar la creatividad, independencia o iniciativa a la creación de nuevos negocios por parte del programa ofertado por la universidad (Nadrljanski, Grzinic & Kinga Kowalczyk, 2019).

Los egresados universitarios, se enfrentan a un mercado competitivo donde los conocimientos adquiridos durante su etapa universitaria pueden no ser suficientes. Por lo que, desarrollar habilidades emprendedoras puede ser un espacio de oportunidad para incursionar de manera creativa e innovadora al mercado laboral. Por tanto, la preparación de los jóvenes debe incluir problemas nuevos y relevantes, en lugar de solo respaldarse libros de texto. Los programas de emprendimiento que se desarrollan en las universidades deben adecuarse a actividades que ocurren en el mundo real o, en otras palabras, situaciones que se presentan en su entorno (Olugbola, 2017).

Varios autores mencionan la importancia que existe sobre promover una actitud emprendedora dentro de los programas de estudio (Miranda et al., 2017); al igual que, el desarrollo de planes de negocios y proyectos empresariales (Mayer et al., 2019) y actividades orientadas a fenómenos que ocurren en contextos actuales (Olugbola, 2017). Lo anterior con el objetivo de que todo lo que se genere dentro de la universidad perdure dentro de la vida profesional de

los estudiantes y no sea solo una calificación (Moran-Montalvo & Sánchez-Riofrío, 2018).

Debido a esto podemos determinar que la influencia de los programas ofertados por las instituciones educativas aún presenta una percepción dividida en torno al impacto que estos ejercen en la determinación de emprender de los estudiantes universitarios. Por medio de esta podemos evaluar diversas áreas dentro de la institución que nos permiten determinar en qué medida se llevan a cabo actividades relacionadas a la actividad e innovación dentro de su entorno. Se evalúan ocho áreas que toda institución de educación superior debería considerar para estar preparada con las herramientas necesarias para formar profesionistas capaces de enfrentarse a los nuevos retos que depara el mercado (European Commission & OCDE, 2011).

Más allá de una oferta educativa atractiva para los emprendedores, es importante que exista una administración efectiva que permita mejorar la competencia empresarial de los docentes, la influencia de la gestión institucional en la mejora de estas competencias se comenzó a considerar como uno de los motores claves para el impulso económico, esto después de la contingencia sanitaria de COVID-19 (Zhu, Liu, Zhao, Huang & Yu, 2023). La capacidad organizativa de una institución de educación superior también impulsa su capacidad de cumplir con sus estrategias. Si se compromete a desarrollar actividades empresariales con el fin de apoyar sus objetivos estratégicos, entonces sus recursos clave como el financiamiento y las inversiones, las personas, la experiencia y el conocimiento, y los sistemas de incentivos permitirán sostener y aumentar la capacidad empresarial (European Commission & OCDE, 2011).

Una alternativa de impulsar nuevas técnicas de enseñanza son los programas de aprendizaje combinado, que brinda la oportunidad para modelos de enseñanza distintos donde se hace uso de la tecnología. Los resultados de una investigación indican que la reflexividad académica, la interacción social, y la agencia, en combinación dinámica, son importantes para comprender y explicar la navegación de los académicos por el aprendizaje combinado como una característica de la pedagogía (Truss & Anderson, 2023). Incitar la exploración de métodos de enseñanza innovadores y nuevas formas de estimular la mentalidad empresarial. No solo se trata de obtener teoría y literatura alrededor del

espíritu empresarial, sino de exponerse a experiencia emprendedoras y en la obtención de habilidades u competencias necesarias para desarrollar una mentalidad empresarial (European Commission & OCDE, 2011).

Fomentar una cultura emprendedora en los estudiantes, permite aumentar los índices de innovación, creatividad, capacidad para la resolución de problemas y uso de recursos disponibles. Debido a esto, es importante contar con un personal docente correctamente formado y con las herramientas necesarias para que estos en sus clases y fuera de ellas, sean capaces de formar alumnos con una sólida competencia emprendedora que le permita actuar, pensar y decidir de forma acertada (Durán, Rosado & Quintero, 2019). Establecer un fuerte liderazgo y una correcta gobernanza son esenciales para el desarrollo de una cultura empresarial e innovadora. Muchas instituciones de educación superior incluyen las palabras “empresa” o “emprendimiento” dentro de sus misiones, pero el logro de esta va más allá de simples referencias (European Commission & OCDE, 2011).

La institución universitaria como organización formal, aunque puede un papel muy importante en el desarrollo de jóvenes emprendedores, no necesariamente representa un factor de impacto para el desarrollo de este perfil. Dentro de la universidad los estudiantes participan de una serie de disciplinas impartidas por personal docente que puede impulsar el desarrollo de futuros emprendedores. En esta línea, dentro del estudio realizado por Arango-Botero et al. (2022) se determinaron 3 perfiles de estudiantes: “1) no desean ser emprendedores; 2) quieren ser emprendedores o al momento de graduarse de la carrera o 5 años después o 3) emprendedores potenciales” (p. 55), a partir ello, obtuvieron como resultados que no mostraron diferencias frente a variables como clima emprendedor universitario, aprendizaje de programa y normas subjetivas, lo que demuestra que estadísticamente son variables de poco peso a la hora de plantear estrategias que influyan en el fomento del emprendimiento. Así mismo, en otro estudio realizado por Antezana (2020), vemos que la institución universitaria influye de manera neutra en la intención de emprendimiento de los estudiantes y tiene un rol importante en el impulso de la cultura emprendedora, dentro de los perfiles del alumnado, donde estos se consideran personas emprendedoras en su gran mayoría.

Por otro lado, los universitarios emprendedores como seres independientes también están expuestos a diversidad de ambientes externos a la universidad, como entornos familiares, experiencia laboral previa y su actividad empresarial (Moran-Montalvo & Sánchez-Riofrío, 2018). Sumado a estos, el universitario como individuo también se ve afectado por su propia mentalidad e intención emprendedora (Valenzuela-Keller, Gálvez-Gamboa, Sierra Salgado & Podestá-Velarde, 2022). Sin embargo, estos aspectos no se incluyen por los delimitantes establecidos para el presente estudio.

La intención de emprender de los estudiantes universitarios genera un marco de oportunidad para las universidades que buscan establecer programas para motivar el emprendimiento (Nadrljanski, Grzinic & Kinga Kowalczyk, 2019; Olugbola, 2017). En este contexto este artículo busca abonar a un área de estudio fundamentan para los países en vías de desarrollo e impactar en el conocimiento del fenómeno del emprendimiento a nivel local. En esta investigación se ha planteado el objetivo de analizar la percepción de los estudiantes universitarios de programas del área económico-administrativas sobre el emprendimiento, identificando la influencia de los programas de emprendimiento de la universidad y la labor de los docentes.

A partir del contexto y el objetivo, se plantean tres hipótesis de investigación. En primer lugar, la revisión de literatura muestra que los emprendedores poseen atributos específicos que definen a los emprendedores, como la pasión, la capacidad de manejar riesgos y enfrentar desafíos, entre otras (López et al., 2013; Bóveda et al., 2015) y en el escenario de los emprendedores universitarios se plantea como Hipótesis 1: el estudiante se percibe a sí mismo como emprendedor sobresaliente. Cuanto más desarrolladas las características del emprendedor en un estudiante, más probable será que se perciba como un emprendedor sobresaliente.

Los programas de fomento al emprendimiento pueden jugar un rol fundamental en el desarrollo de habilidades emprendedoras, la influencia de los programas universitarios de emprendimiento en la formación del perfil emprendedor ha sido documentada por autores como Olugbola (2017) y Amorós Espinosa et al. (2022). A partir de ello, se presenta la Hipótesis 2: la forma en que el estudiante se percibe como emprendedor varía en función de su conocimiento de los programas



universitarios relacionados con el emprendimiento. Se sugiere relacionar que, a mayor conocimiento de estos programas, la percepción del estudiante como emprendedor es mayor.

La labor del docente universitario es fundamental para fomentar las características que integran el perfil emprendedor (Miranda et al., 2017; Durán, Rosado & Quintero, 2019). De donde se deriva una Hipótesis 3: la forma en que el estudiante se percibe como emprendedor es impactada por la labor del docente universitario. Esto plantea que una enseñanza orientada al emprendimiento por parte de los docentes podría impactar la percepción de los estudiantes sobre su perfil emprendedor.

Metodología

2.1 Participantes

La investigación se desarrolla bajo un paradigma cuantitativo de tipo explicativo por su capacidad para analizar relaciones causales de forma objetiva. Se utilizó la recolección de datos para probar las hipótesis con base en una medición numérica y un análisis estadístico. El diseño explicativo se utilizó para determinar como influyen los programas universitarios y la labor docente en la percepción emprendedora de los alumnos.

Se ha considerado la población de estudiantes universitarios de las licenciaturas de corte económico-administrativo de la Universidad de Sonora (UNISON) en su campus Nogales que asciende a 454 alumnos en el periodo de estudio. La muestra se compone de un conjunto estadísticamente significativo del 53% de alumnos activos, calculada con un nivel de confianza del 95% a partir de una población finita (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Tabla 2. Cálculo de la muestra

Datos		Conversión
N	454	Población
p	50%	0.5
q	50%	0.5
δ	95%	1.96
e	3.50%	0.04
n	209	Muestra

Fuente: elaboración propia

Los participantes de la investigación fueron 239 estudiantes activos durante el segundo semestre de 2022, bajo pleno consentimiento dieron respuesta a un cuestionario en formato electrónico. Para impedir la duplicidad de respuestas, el formulario requería el inicio de sesión de los estudiantes a través de su correo institucional, sin embargo, no se consideran datos de índole personal en los resultados presentados en este artículo. La muestra se integra por alumnos y alumnas de los programas de licenciatura en administración y licenciatura en negocios y comercio internacionales (ver Tabla 3).

Tabla 3. Muestra por programa educativo

Programa	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Licenciatura en Negocios y Comercio Internacionales (LNCI)	196	82%	82%
Licenciatura en Administración (LA)	43	18%	100%
Total	239	100%	

Fuente: elaboración propia

El 64.36% de la matrícula del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas corresponde a la Licenciatura en negocios y comercio internacionales y el restante a la Licenciatura en Administración (UNISON, 2023). La muestra de alumnos participantes del estudio tiene un rango de edad de entre los 16 y 29 años (ver Tabla 4).

Tabla 4. Muestra por edades y programa educativo

Edades	Total	LNCI	LA
(16 a 19 años)	116	100	16
	49%	51%	37%
(20 A 22 años)	116	89	27
	49%	45%	63%
(23 a 29 años)	7	7	0
	3%	4%	0%
Total	239	196	43
	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia

2.2 Técnica e instrumento

El instrumento utilizado fue tomado de Torres-Figueroa, Mendoza-Olea, Lara-Soto & Zazueta, (2016), desarrollado para una investigación previa en la misma universidad sobre el emprendimiento

de alumnos de último semestre y se encuentra validado a través del Alpha de Cronbach para los constructos (0.789, 0.82 y 0.879) (Torres-Figueroa et al., 2016, p. 1693).

En la primera sección del instrumento se integran 16 ítems sobre factores motivacionales, características personales, intelectuales y competencias generales para determinar el perfil emprendedor de los estudiantes universitarios. En esta sección se utiliza una escala Likert de cuatro categorías: (0) nunca; (1) ocasionalmente; (2) frecuentemente y (3) siempre. El instrumento está diseñado bajo una escala de 4 puntos con el objetivo de eliminar la opción neutral, así obtener percepciones más positivas o negativas.

En una segunda sección, se construye por 5 ítems sobre el impacto de la institución en el emprendimiento de los estudiantes y 13 ítems sobre el papel de los docentes en el emprendimiento de los alumnos, ambos medidos a través de variables dicotómicas.

2.3 Procedimiento

Para la calificación se estimaron los valores y se realizó una clasificación de acuerdo con los parámetros de evaluación establecidos. Una vez obtenidos los valores máximos se asignaron parámetros de calificación para agrupar los datos de acuerdo los rangos que se establecieron.

Para realizar la calificación se aplicaron valores de 0 a 3 en el caso de los reactivos en escala Likert y de 0 a 1 para los reactivos dicotómicos, esto para poder estimar valores y realizar su respectiva clasificación de acuerdo con los parámetros de evaluación establecidos. Una vez obtenidos los valores máximos se asignaron parámetros de calificación para agrupar los datos de acuerdo los rangos que se establecieron.

El trabajo de recolección de datos se realizó en los meses de octubre y noviembre de 2022. Para el análisis de datos se empleó el paquete Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versión 27 (IBM, 2020).

Resultados

Se presentan los resultados a partir de agrupaciones visuales en tres categorías. En primer lugar, se define el perfil emprendedor de los estudiantes, posteriormente en un análisis cruzado se presenta la relación de este con los programas universitarios. Finalmente, se presenta la

correlación del perfil emprendedor con el impacto de la actividad docente.

Para determinar el perfil emprendedor de los alumnos se utilizaron los parámetros: poco emprendedor, emprendedor promedio y emprendedor sobresaliente, esta clasificación se obtuvo aplicando el teorema de Chebyshev que indica que el 75% de la población se encuentra en dos desviaciones estándar (Mendenhall, Beaver & Beaver, 2010). Se aplicó la siguiente fórmula: $(Media \pm (desviación\ estándar * 75\%))$, para obtener los límites de agrupación de los perfiles de emprendedor, como se muestra en la Tabla 5.

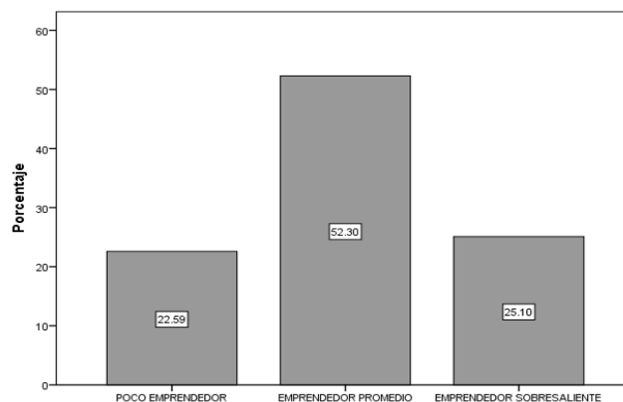
Tabla 5. Agrupación de perfiles de emprendedor

Clasificación	Puntuación
Poco Emprendedor	0 – 27
Emprendedor Promedio	28 – 37
Emprendedor Sobresaliente	38 – 48

Fuente: elaboración propia

En la Figura 1 es posible observar que, del total de alumnos de los programas de licenciatura en el área económico-administrativa encuestados, podemos resaltar que en su mayoría (52.30%) se califican como “Emprendedor Promedio”, mientras que el 22.59% y el 25.10% se califican “Poco Emprendedor” y “Emprendedor Sobresaliente” respectivamente.

Figura 1. Autopercepción del estudiante como emprendedor.



Fuente: elaboración propia

Los resultados señalan que los estudiantes universitarios del área económico-administrativa se auto perciben como emprendedores promedio, lo que nos muestra, que a pesar de existir cierta inclinación hacia el emprendimiento no es una idea suficientemente viable para considerarlo una opción de desarrollo profesional. Basado en esto, la hipótesis 1 es rechazada.

Para establecer la percepción de los alumnos con respecto a los programas y fomentos que ofrece la institución educativa, se determinaron los conceptos de: suficiente e insuficiente, como se muestra en la Tabla 6; para establecer límites de agrupación de esta clasificación se utilizó la siguiente formula:

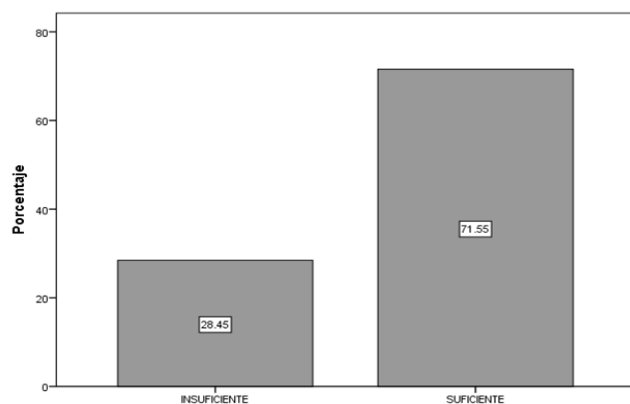
(Media – desviación estandar)

Tabla 6. Agrupación de influencia del programa institucional

Clasificación	Puntuación
Insuficiente	0 – 2
Suficiente	3 – 5

Nota. Elaboración propia

Figura 2. Conocimiento de la información institucional relacionada al emprendimiento.



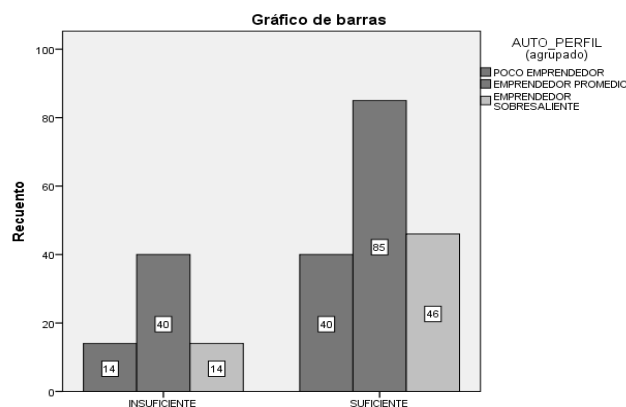
Fuente: elaboración propia

La percepción que tienen los estudiantes con respecto al programa institucional, incentivos y fomentos que ofrece el área económico-administrativa relacionados al emprendimiento, tenemos que es “Suficiente” para el 71.55% de los encuestados, mientras que para el resto (28.45%) es “Insuficiente”.

Se identificó que para cada uno de los perfiles considerados (poco emprendedor, emprendedor promedio y emprendedor sobresaliente), en su mayoría consideran que la información y programas de la institución son suficientes.

A pesar de ello, a través del análisis de tablas cruzadas se determinó que el nivel percibido sobre el perfil emprendedor no está relacionado con la información institucional, según muestra el análisis de la Chi cuadrada con un nivel de significancia de 1.714. De acuerdo con los datos obtenidos, nuestra hipótesis 2 que marca que la percepción del estudiante como emprendedor es afectada dependiendo

Figura 3. Correlación entre el perfil emprendedor del estudiante y el conocimiento del programa.



Fuente: elaboración propia

del conocimiento y programas institucionales relacionados al emprendedurismo queda rechazada.

También podemos exponer la exigencia que es necesario que exista por parte de la institución educativa para promover con mayor ímpetu el emprendimiento, dando pie a un ambiente propicio para el desarrollo de ideas con valor y el acceso a los recursos necesarios para el desarrollo de estas.

Por último, se establecieron los límites para agrupar la influencia de la labor docente para incentivar el espíritu emprendedor de los alumnos, los resultados se muestra la influencia que ejerce el trabajo de personal docente en el fomento del emprendimiento. Para el análisis y manejo de esta variable se realizó una clasificación de poca, moderada y mucha, a través de rangos estadísticos establecidos por medio de la desviación estándar.

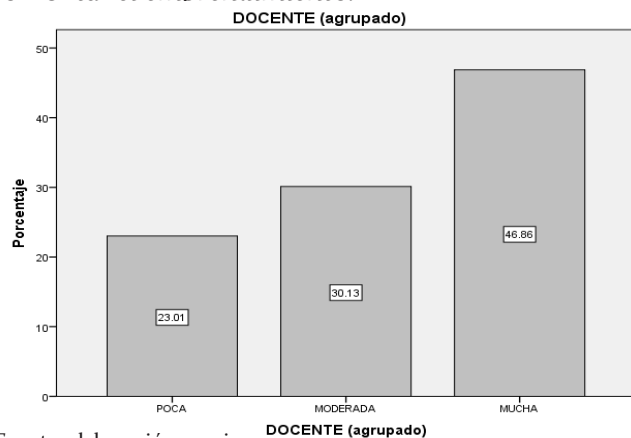
Tabla 7. Agrupación de influencia de labor docente

Clasificación	Puntuación
Mucha	12 – 13
Moderada	11
Poca	0 – 10

Fuente: Elaboración propia

Se establecieron los límites para agrupar la influencia de la labor docente para incentivar el espíritu emprendedor de los alumnos con los conceptos de: mucha, moderada y poca, como se muestra en la Tabla 7; a través de la formula: *(Media ± (desviación estandar * 50%))*, en esta ocasión se utilizó el 50% debido a que la curva de la gráfica se encontraba sesgada a la izquierda.

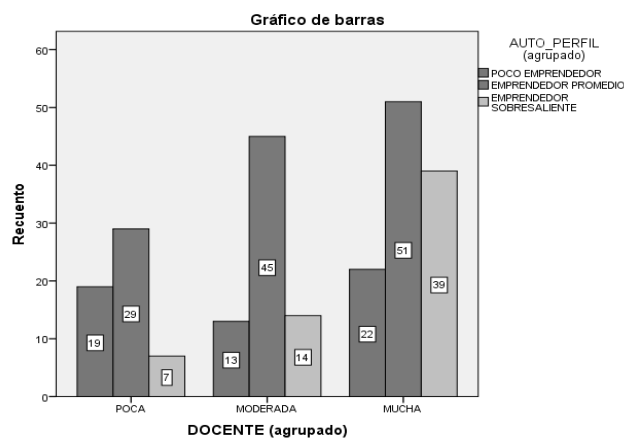
Figura 4. Influencia del trabajo docente para fomentar *el emprendimiento*.



Fuente: elaboración propia

La influencia que tiene el docente en la formación del perfil emprendedor de los estudiantes de los programas de licenciaturas ofrecidos por el área económico-administrativa, a través de los resultados podemos determinar que el 46.86% consideran esta como “Moderada”, mientras que el 30.13% la consideran “Moderada” y el resto (23.01%) la consideran “Poca”.

Figura 5. Correlación entre el perfil emprendedor del estudiante con el conocimiento del programa.



Fuente: elaboración propia

Se encontró que dentro de los perfiles de “Poco Emprendedor” (22 recuentos), “Emprendedor Promedio” (51 recuentos) y “Emprendedor Sobresaliente” (39 recuentos), en su mayoría consideran que los esfuerzos por parte del personal docentes para motivar y promover el emprendimiento son “Muchos”.

En este aspecto, podemos señalar que el nivel percibido sobre el perfil emprendedor está relacionado a la labor de los docentes, ya que

el análisis de la Chi cuadrada a través de tablas cruzadas arrojó un nivel de significancia de 15.467. Tras el análisis de los datos, nuestra hipótesis 3 que establece que la percepción del estudiante como emprendedor es influenciada por la labor docente resulta no rechazada.

Basado en este razonamiento, es importante reconocer la ardua labor que realizan los docentes para sembrar un espíritu emprendedor en los estudiantes, ayudándolos a despertar su curiosidad y deseo de generar ideas nuevas que ayudan a originar propuestas de negocio, sin restar importancia a la necesidad de buscar una constante preparación por parte del personal docente para atacar de forma efectiva las exigencias del mundo actual.

Discusión

En referencia los resultados obtenidos en la presente investigación podemos observar de manera general que: a) los estudiantes de departamento de ciencias económico-administrativas presentan un perfil de emprendedor promedio, b) el nivel percibido sobre el perfil emprendedor no es estadísticamente significativo con relación a la información institucional y programas ofertados y c) el nivel percibido sobre el perfil emprendedor es estadísticamente significativo con relación a la labor del personal docente.

Los estudiantes los estudiantes universitarios del área económico-administrativa se auto perciben como emprendedores promedio, lo que nos muestra, que si bien existe intención de emprender no es suficiente motivación para tenerlo como una opción profesional prioritaria, por lo que no se acepta la hipótesis 1. Para ampliar el análisis es importante que se consideren factores tales como el entorno familiar, la experiencia laboral y las actividades empresariales previamente desarrolladas para poder cerrar el esquema que nos permita determinar el perfil emprendedor del alumnado (Moran-Montalvo & Sánchez-Riofrío, 2018), por otro lado, basado en Valenzuela-Keller et al. (2022), se recomendaría incluir la importancia de desarrollar una correcta mentalidad e intención emprendedora.

Además, en ocasiones se ve truncado el espíritu emprendedor debido que consideran importante contar con los recursos y las oportunidades



necesarias para llevar a cabo sus ideas de negocios, lo que podría denotar la falta de motivaciones (Amorós Espinosa et al., 2022). Por lo tanto, podemos concluir que parte importante para el desarrollo de emprendedores es fomentar el autoanálisis para que el estudiante pueda identificar sus habilidades y cualidades, para que puedan realizar la construcción de su perfil emprendedor.

También se reveló que la información y programas ofertados por la institución son suficientes, pero no son estadísticamente significativos en relación con el perfil emprendedor de los estudiantes, lo que presenta una desconexión entre ambas variables y no se acepta la hipótesis 2. Dicho resultado contradice los hallazgos encontrados por otros investigadores que afirman que la educación presenta un impacto positivo en la comprensión de las acciones necesarias para emprender (Amorós et al., 2022), esta aunada con una adecuada mentalidad emprendedora, permiten generar una efectiva determinación (Valenzuela et al., 2022). Por su parte, otros investigadores respaldan los resultados haciendo mención que el clima emprendedor, programa y normas institucionales son variables de poco peso (Arango et al., 2022), debido a no existir enseñanza significativa entorno al emprendimiento (Nadrljanski et al., 2019), lo que genera una intención emprendedora neutra por parte de los estudiantes universitarios (Antezana, 2020).

Además, otros autores mencionan la importancia que existe de promover una actitud emprendedora dentro de los programas de estudio (Miranda et al., 2017), al igual que promover el desarrollo de planes de negocios y proyectos empresariales (Mayer Granados et al., 2019), actividades orientadas a fenómenos que ocurren en contextos actuales (Olugbola, 2017), esto con el objetivo de que todo lo que se genere dentro de la universidad perdure dentro de la vida profesional de los estudiantes y no sea no sea solo una calificación (Moran-Montalvo & Sánchez-Riofrío, 2018). Debido a esto podemos determinar que la influencia de los programas ofertados por las instituciones educativas aún presenta una percepción dividida en torno al impacto que estos ejercen en la determinación de emprender por parte de los estudiantes universitarios.

Para finalizar, el trabajo realizado por parte del personal docente revela un impacto positivo en relación con el perfil emprendedor de los estudiantes, lo que refleja que existe un desempeño

efectivo por parte de los profesores en torno al fomento y promoción en temas de emprendimiento, lo que permitió aceptar la hipótesis 3. La literatura menciona la importancia de contar con un personal docente debidamente formado y con acceso a herramientas útiles que permitan una enseñanza acertada dentro del aula (Durán, Rosado & Quintero, 2019), además de encontrarse inmersos en una administración que aliente a la mejora continua de las competencias empresariales necesarias para impartir temas de emprendimiento (Zhu et al., 2023). De este modo, podemos resaltar la importancia de formar docentes capacitados para enfrentar las exigencias actuales y permitir a los estudiantes empaparse de los conocimientos necesarios para que una vez egresados puedan considerar el emprendimiento como una alternativa viable para su desarrollo profesional.

Conclusiones

EN la investigación y sus resultados observamos una fuerte necesidad de generar un ambiente de motivación y autoconfianza para que el estudiante universitario se pueda visualizar como emprendedor, con las habilidades, destrezas y conocimiento curricular necesarios para realizar un plan de negocios óptimo y que pueda ser ejecutado en su comunidad. Además, señala la necesidad de generar un estudio alrededor de los factores externos al ambiente universitario para conocer la influencia que estos ejercen en su determinación de emprender.

Al tener en cuenta la evidencia, también podemos mostrar una gran área de oportunidad por parte de la institución educativa para promover con mayor ímpetu el emprendimiento, generando un ambiente propicio para el desarrollo de ideas con valor y el acceso a los recursos necesarios para el desarrollo de estas. La presente investigación también nos permite reconocer la ardua labor que han estado realizando los docentes para sembrar un espíritu emprendedor en los estudiantes, ayudándolos a despertar su curiosidad y deseo de generar ideas nuevas que ayuden a originar propuestas de negocio, dejar de lado la importancia de una constante preparación por parte de los docentes para poder atacar de forma efectiva las exigencias del mundo actual.

Finalmente, es importante visualizar el emprendimiento más allá de la vaga idea de crear



una nueva empresa, sino tener la certeza que ayuda al individuo de forma personal, familiar, social y laboral; le permite establecer metas elevadas que generan la autorrealización y el empoderamiento.

De forma congruente, se presentan una serie de recomendaciones relacionadas con los hallazgos de la investigación. En primer lugar, se recomienda promover una reestructuración en el plan de estudios que permita generar conocimientos de interés actual para el desarrollo de emprendimientos de impacto local y sostenible. También, implementar prácticas que permitan al estudiante involucrarse y conocer casos de emprendimientos exitosos pertenecientes a su entorno, a través de incubadoras, ferias de emprendimiento y mentorías. Además, establecer programas de capacitación continua que permitan que el docente adquiera las herramientas necesarias para impartir temas de emprendimiento. Finalmente, fomentar actividades extracurriculares que permitan al estudiante plasmar, desarrollar y financiar sus ideas de negocio.

Bibliografía

- Amorós Espinosa, J. E., Silveyra León, G., Rehák, J., Ruiz Castro, L. E., Charles Leija, H. A., Carlos Mancilla, M. A., & Ortiz López, L. (2022). Informe GUESS México 2022. Espíritu emprendedor de los estudiantes universitarios en México. México: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
- Antezana, A. (2020). Intención de emprendimiento en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo (Tesis de licenciatura). Recuperada de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3059>
- Arango-Botero, D., Valencia-Arias, J., Palacios-Moya, L., & Garcés Giraldo, L. F. (2022). Análisis de perfiles de espíritu emprendedor en jóvenes universitarios. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 67, 37-67. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n67a3>
- Bacigulapo, M., Yves Punie, P. K., & van den Brande, G. (2016). EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework. Publication Office of the European Union. <https://doi.org/10.2791/593884>
- Bóveda, J. E., Oviedo, A., & Yakusik, A. L. (2015). Manual de emprendedurismo. https://www.jica.go.jp/paraguay/espanol/office/others/c8hovmooooad5gke-att/info_11_01.pdf
- Durán, C. M., Rosado, A. A. & Quintero, C. (2019). El emprendimiento y la docencia como eje transversal en la formación de los profesionales universitarios. *Revista Espacios*, 40(19). 3-10. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n19/a19v40n19p03.pdf>
- López Preciado, C., Gómez Villanueva, J., González González, J., Malpica Romero, A., Lucatero Castañeda, I. Smith Tovar, H. y Huezos Ponce, D. (2013). *Emprendimiento universitario: de la teoría a la práctica* [ebook]. <http://hdl.handle.net/11285/621227>
- European Commission & Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2011). *HEInnovate: Encouraging entrepreneurship through higher education*. <https://www.oecd.org/en/about/programmes/skills-for-smes-and-entrepreneurs/heinnovate-encouraging-entrepreneurship-through-higher-education.html>
- Global Entrepreneurship Monitor [GEM]. (2023). How gem defines entrepreneurship. <https://www.gemconsortium.org/wiki/1149>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGrawHill
- IBM Corp. (2020). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 27.0*. Armonk, NY: IBM Corp
- Mayer Granados, E. L., Charles Coll, J. A., & De la Garza Ramos, M. I. (2019). *Universidad para el emprendimiento. Perfil formativo profesional y vocación de crear empresas*. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. <https://www.redalyc.org/articulo.oa>
- Mendenhall, W., Beaver, R. J., & Beaver, B. M. (2010). *Introducción a la probabilidad y estadística (Décima tercera)*. Cengage Learning Editores
- Mendieta-Andrade, P. E. (2023). Aspectos destacados del emprendimiento en los jóvenes estudiantes universitarios desde la revisión teórica. *Vinculatégica EFAN*, 9(1), 117-131. <https://doi.org/10.29105/vtga9.1-279>
- Miranda, F. J., Chamorro-Mera, A., & Rubio, S. (2017). Academic entrepreneurship in Spanish universities: An analysis of the determinants of entrepreneurial intention. *European Research on Management and Business Economics*, 23(2), 113-122. <https://doi.org/10.1016/j.iiedeen.2017.01.001>
- Moran-Montalvo, C., & Angélica Sánchez-Riofrío; (2018). The university entrepreneurial profile: The case of Universidad de Especialidades Espíritu Santo in Ecuador. <https://www.uv.mx/iiesca/files/2018/11/10CA201801.pdf>
- Nadrljanski, M., Grzinic, J., & Kinga Kowalczyk, K. (2019). 44 th International Scientific Conference on Economic and Social Development. EDUCATION AND ENTREPRENEURSHIP CAREER CHOICE IN KOSOVO, 26-34. <http://www.esd-conference.com>



- Olugbola, S. A. (2017). Exploring entrepreneurial readiness of youth and startup success components: Entrepreneurship training as a moderator. *Journal of Innovation and Knowledge*, 2(3), 155–171. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2016.12.004>
- Antezana Manay, A. (2020). Intención de emprendimiento en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo [tesis]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3059>
- Sieger, P., Raemy, L., Zellweger, T., Fueglistaller, U., & Hatak, I. (2021). Global Student Entrepreneurship 2021: Insights From 58 Countries 2021 GUESSS Global Report.
- Torres-Figueroa, María Guadalupe. Mendoza-Olea, Laura Delia, Lara-Soto, Yessica & Zazueta, Jorge Guillermo. (2016). Emprendimiento Y Su Percepción En Los Estudiantes De La Licenciatura De Negocios Y Comercio Internacionales. *Vinculatégica EFAN*. 2 (1), 1680-1700.
- Truss, A., & Anderson, V. (2023). The navigational challenges of a blended learning approach to teaching in business and management. *International Journal of Management Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2022.100733>
- Universidad de Sonora [UNISON]. (2023). Anexo estadístico, segundo informe anual, 2022-2023. <https://planeacion.unison.mx/informes/anexo2022-2023.pdf>
- Valenzuela-Keller, A. A., Gálvez-Gamboa, F. A., Sierra-Salgado, A., & Podestá-Velarde, V. (2022). Entrepreneurial mindset and intent among university students: the role of education and the institutional environment for entrepreneurship. *Formación Universitaria*, 15(4), 95–104. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000400095>
- Zhu, R., Liu, Z., Zhao, G., Huang, Z., & Yu, Q. (2023). The impact of institutional management on teacher entrepreneurship competency: The mediating role of entrepreneurial behaviour. *International Journal of Management Education*, 21(2). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100794>

Perspectivas sobre la curva de Kuznets ambiental en América: un enfoque de panel estático para el período 2010-2020

Perspectives on the environmental Kuznets curve in America: a static panel approach for the period 2010-2020

Fecha de recepción: 14 septiembre 2024 Beatriz M. Terán-Pérez¹, Abril Yuriko Herrera Ríos² y Luis Armando Becerra Pérez³ Fecha de aprobación: 06 enero 2025

- ¹ Autora de correspondencia: Doctora en Ciencias Administrativas por la Universidad Autónoma de Occidente Profesora e Investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa, candidata en el SNI
Correo electrónico: bea.teran@uas.edu.mx. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7561-9938>.
- ² Doctora en Economía y Empresa por la Universidad Autónoma de Madrid
Profesora e Investigadora de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa, candidata en el SNI
Correo electrónico: yurikoherrera@uas.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9301-9285>.
- ³ Doctor en Ciencias Económicas por la UABC
Profesor e Investigador de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Autónoma de Sinaloa, Miembro del SNI nivel 2.
Correo electrónico: becerra@uas.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6919-0621>.

Resumen

El objetivo del presente estudio es determinar la relación entre crecimiento económico y emisiones de CO₂, a través de la hipótesis de la Curva de Kuznets Ambiental, para 25 países del continente americano que abarca el período 2010-2020. La metodología utilizada es un modelo con datos de panel que emplea una regresión de panel estático con clúster, midiendo las emisiones de CO₂ y su relación con las variables PIB per cápita, consumo de energía eléctrica, ingresos por impuestos ambientales, exportaciones e importaciones en América. El resultado del modelo permite visualizar una asociación en forma de U invertida entre la degradación ambiental y las variables consideradas, las estimaciones tienen los signos esperados y son estadísticamente significativas, dando como resultado apoyo empírico a la presencia de una hipótesis de la Curva Ambiental de Kuznets, evidenciando la necesidad de implementación de políticas públicas que fomenten el cuidado del medio ambiente.

Palabras clave: crecimiento económico, emisiones CO₂, Curva Ambiental de Kuznets, continente americano, datos panel.

Código JEL: Q38, Q50, Q51, Q56

Abstract

This study aims to determine the relationship between economic growth and CO₂ emissions through the hypothesis of the Environmental Kuznets Curve for 25 countries of the American continent covering the period 2010-2020. The methodology used is a panel data model that employs a static panel regression with cluster, measuring CO₂ emissions and their relationship with the variables GDP per capita, electricity consumption, income from environmental taxes, exports, and imports in America. The result of the model allows for visualization of an inverted U-shaped association between environmental degradation



and the variables considered. The estimates have the expected signs and are statistically significant, resulting in empirical support for the presence of a hypothesis of the Environmental Kuznets Curve, evidencing the need to implement public policies that promote environmental care.

Keywords: economic growth, CO₂ emissions, Environmental Kuznets Curve, American continent, panel data.

Code JEL: Q38, Q50, Q51, Q56

1. Introducción

El cambio climático y la degradación ambiental son desafíos globales que requieren una comprensión profunda de cómo el desarrollo económico impacta al medio ambiente (Chen et al., 2024; Naseem et al., 2024; Magazzino et al., 2023). La Curva de Kuznets Ambiental ofrece una de las perspectivas teóricas más conocidas para abordar este tema y demuestra la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de gases de efecto invernadero (Azimi & Bian, 2023; Chu, 2021; Fang et al., 2019).

Los gobiernos y las organizaciones internacionales están adoptando medidas más firmes para combatir el cambio climático y promover la sostenibilidad, ya que el aumento de las temperaturas, el derretimiento de los glaciares, el aumento del nivel del mar, los eventos climáticos extremos y los cambios en los patrones de precipitación son cada vez más evidentes en todo el mundo (Adebayo et al., 2022; Adedoyin et al., 2021; Ahmad et al., 2017).

Por lo tanto, es crucial identificar las variables clave que influyen en las emisiones per cápita para que los resultados de este estudio puedan informar significativamente la formulación de políticas ambientales efectivas. El objetivo es verificar si la Curva de Kuznets Ambiental (CKA) se cumple en América desde 2010 hasta 2020 mediante un modelo econométrico con datos de panel que permita identificar algunas variables relacionadas con las emisiones de CO₂ y determinar así si la CKA se cumple para América en la última década.

El uso de un modelo econométrico de datos de panel estático es una metodología avanzada y robusta para analizar una gran cantidad de datos a lo largo de un período prolongado. Esta metodología puede proporcionar resultados precisos y confiables.

Se determinó que era importante analizar América porque, a pesar de la extensa literatura sobre la curva de Kuznets a nivel mundial, existe una necesidad de estudios más específicos que investiguen su aplicabilidad en América durante la última década. Este estudio busca llenar esta brecha y ofrecer una visión más detallada de la relación entre el crecimiento y el medio ambiente en la región. Al mismo tiempo, es posible determinar el nivel de correlación entre las emisiones per cápita y el PIB per cápita en los países de América durante el período 2010-2020, así como las variables que han tenido el mayor impacto en la generación de emisiones.

El artículo está organizado de la siguiente manera: la siguiente sección revisa la literatura de las investigaciones más representativas que relacionan las variables del crecimiento económico y las emisiones de CO₂, enfatizando las metodologías utilizadas. Posteriormente, se describen la metodología y los datos utilizados en este estudio. Finalmente, se presentan una discusión y una conclusión de los hallazgos obtenidos.

2. Revisión de la literatura

Varias investigaciones analizan la relación entre el crecimiento económico, el consumo de energía y los contaminantes ambientales desde dos perspectivas (Apergis & Ozturk, 2015; Bekun et al., 2023). La primera se centra en los contaminantes ambientales y su vínculo con el crecimiento, que están estrechamente relacionados con la prueba de la validez de la hipótesis de la Curva de Kuznets Ambiental (CKA), que postula que la degradación ambiental aumenta durante las primeras etapas del crecimiento económico y luego disminuye con el ingreso per cápita después de alcanzar un umbral (Bao & Lu, 2023; Alsaedi et al., 2022; Gill et al., 2018; Grossman & Krueger, 1995). Los resultados de estos estudios revelan que existe una asociación inconsistente entre las emisiones de CO₂ y el crecimiento porque hay otros factores que dependen en gran medida de las dinámicas específicas a nivel regional y nacional (Fakher et al., 2023; Massagony & Budiono, 2022; Cetin et al., 2022).

La segunda perspectiva respalda evidencia de causalidad entre el consumo de energía y el crecimiento económico; la asociación de las dos variables depende del conjunto de datos, la especificación del modelo y la técnica econométrica

involucrada (Bulut, 2019; Balsalobre-Lorente et al., 2022). En este sentido, un mayor consumo de energía para lograr un ritmo rápido de crecimiento económico causa un deterioro significativo de la calidad ambiental (Çobanoğulları, 2024; Ramzan et al., 2022; Wang & Jiang, 2020). Es decir, el crecimiento económico se caracteriza por la urbanización, la industrialización y el mejoramiento de la infraestructura de transporte, lo que provoca un mayor nivel de consumo de energía y, en última instancia, emisiones de carbono (Pradhan et al., 2024; Ullah et al., 2022; Yang et al., 2015).

2.1. Crecimiento económico y emisiones de CO₂

La sociedad tiende a demandar un entorno saludable y sostenible a medida que aumentan sus niveles de ingreso; estas aspiraciones pueden lograrse si existen mejoras tecnológicas o si los gobiernos imponen controles ambientales más estrictos (Zuhail & Göcen, 2024; Nawapanan et al., 2022; Kan et al., 2019). Actualmente, el crecimiento económico global ha llevado a la generación de contaminantes del aire causados por actividades humanas como la deforestación, el cambio de uso del suelo para convertirlo en tierras para ganadería o agricultura, la producción de electricidad y el uso de vehículos motorizados. En consecuencia, la expansión de la actividad económica y las emisiones de contaminantes tienden a aumentar (Barut et al., 2023; Sun et al., 2021; Vadén et al., 2020).

Las emisiones globales de CO₂ provienen principalmente de varios sectores industriales clave (Mehmood et al., 2024; Zuhail & Göcen, 2024). La industria del transporte, que incluye el transporte marítimo de carga, es responsable de una parte significativa de las emisiones, debido al uso de combustibles fósiles en barcos y vehículos de carga (Awan et al., 2022). La aviación comercial también contribuye significativamente, ya que los aviones son una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte. Además, la industria automotriz, impulsada por el consumo masivo de vehículos motorizados, representa otra fuente importante de emisiones de CO₂ (Leal Filho et al., 2023; Li et al., 2023). La producción industrial y la generación de energía a partir de combustibles fósiles también son grandes emisores, consolidándose como sectores clave en la lucha contra el cambio climático. Otros sectores, como la agricultura y la construcción, también juegan un papel importante, aunque en menor medida en

comparación con los mencionados (Fakher et al., 2023; Qin et al., 2024). Una comprensión sectorial de las emisiones es crucial para desarrollar estrategias de mitigación efectivas.

En particular, las emisiones de CO₂ se consideran que tienen la mayor participación en el efecto invernadero en la atmósfera terrestre y se consideran la principal causa del calentamiento global. Por lo tanto, este tipo de emisiones en un país es un indicador de cómo influye en el cambio climático (Li et al., 2016; Wang & Jiang, 2019; Huh, 2020).

Así, Abid (2015) respalda la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de carbono en presencia de la economía informal en Túnez desde 1980 hasta 2009; como resultado, obtuvo causalidad unidireccional del crecimiento económico formal a las emisiones de CO₂, mientras que se demostró causalidad bidireccional entre las emisiones de CO₂ y el PIB.

Por su parte, Lv et al. (2019) investigan el impacto en el equilibrio a corto y largo plazo de las relaciones de causalidad dinámica entre el crecimiento económico, las emisiones de CO₂ y el consumo de combustibles fósiles en China entre 1965 y 2016; utilizando técnicas econométricas (cointegración y causalidad de Granger lineal y no lineal en entornos multivariantes) encontraron que las emisiones no solo conducen a un crecimiento económico inmediato, sino también a un crecimiento económico futuro, tanto lineal como no lineal. Es decir, las emisiones de gases de efecto invernadero y/o el consumo de combustibles fósiles no llevan a un freno en el crecimiento económico en China.

El estudio de Khan et al. (2022) respalda una correlación progresiva entre las emisiones de carbono, el crecimiento económico y el uso de energía y petróleo en 18 países entre los 20 principales contribuyentes al sector turístico en el período de 1995 a 2019. La técnica de regresión utilizada muestra que el crecimiento económico tiene un impacto negativo en la degradación ambiental. Por lo tanto, en su búsqueda de lograr un turismo estable y duradero en los países estudiados, los autores consideran, como primer paso, educar a la sociedad para que utilice transporte público y otros combustibles alternativos como tecnologías híbridas avanzadas.

2.2. Curva de Kuznets Ambiental

La revisión de la literatura nos permite identificar que la suposición más conocida para investigar los posibles impactos perjudiciales del crecimiento económico en la calidad ambiental es la hipótesis de la Curva de Kuznets Ambiental (CKA). El marco teórico principal de la hipótesis de la CKA se inspira en la idea original de Simon Kuznets (1955), quien planteó una relación en forma de U invertida entre la desigualdad de ingresos y el crecimiento económico; estableció que la desigualdad de ingresos aumenta y alcanza su punto máximo en la fase inicial del desarrollo. Sin embargo, afirmó que después de ese punto, el desarrollo económico y la desigualdad de ingresos mejoran con el crecimiento económico.

Por lo tanto, la Curva de Kuznets Ambiental (CKA) propone una relación en forma de U invertida entre el crecimiento económico y la degradación ambiental, que ha sido probada en diferentes contextos y con diferentes metodologías. Por ejemplo, Adebayo et al. (2022) evalúan el efecto de la complejidad económica en las emisiones de CO₂ en México, Indonesia, Nigeria y Turquía (un grupo de países llamado economías MINT), considerando el papel del desarrollo financiero, el crecimiento económico y el consumo de energía para el período entre 1990 y 2018. Los autores utilizan el método de regresión de momentos cuantil con efectos fijos, lo que les permite encontrar que existe una interrelación en forma de U invertida entre el crecimiento económico y las emisiones de CO₂, validando así la hipótesis de la CKA.

Wang, Yang y Li (2023) establecen la desigualdad de ingresos como variable umbral, el crecimiento económico como variable explicativa y las emisiones de carbono como variable explicada, y desarrollan un modelo de panel umbral utilizando datos de 56 países. Los resultados empíricos muestran que la desigualdad de ingresos ha cambiado la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de carbono de una forma en U invertida a una forma en N, lo que significa que la desigualdad de ingresos redefine la curva de Kuznets ambiental y aumenta la complejidad del desacoplamiento entre el crecimiento económico y las emisiones de carbono.

En la frontera del conocimiento, existen una variedad de estudios empíricos relacionados con la CKA en el continente americano, tanto para países desarrollados como en desarrollo. La Tabla 1 muestra algunos estudios sobre la CKA, que examinan

la relación entre el crecimiento económico y las emisiones de CO₂, la mayoría de ellos se refieren a grupos de países (Pinilla-Rivera et al., 2018; Ortiz-Paniagua & Gómez, 2021; Zeraibi et al., 2023) y, en menor medida, aquellos estudios que muestran un solo país o ciudad (Bulut, 2019; Haider et al., 2022; Acevedo-Ramos et al., 2023).

Principalmente, desde la perspectiva de la metodología utilizada, algunos estudios desde un marco multivariable usan la metodología del Método Generalizado de Momentos (MGM) (Taghvaei et al., 2022; Wang et al., 2023a), mientras que otros utilizan modelos paramétricos y semiparamétricos aditivos como las regresiones de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) (Arango-Mirando et al., 2020; Bekun et al., 2021; Magazzino et al., 2023) y modelos de estacionariedad de Rezagos Distribuidos Autoregresivos (AR) para analizar relaciones dinámicas con datos de series temporales en una sola ecuación (Haider et al., 2022; Çobanoğulları, 2024).

3. Metodología

3.1 Especificación del modelo

Para este estudio, se utilizó un enfoque econométrico. Este enfoque implicó analizar datos de panel de una muestra de 25 naciones americanas desde 2010 hasta 2020. Este enfoque consistió en crear un modelo de regresión lineal de panel, donde se consideraron clústeres en los residuales en términos geográficos y temporales.

3.2. Variables del modelo

Se propuso un modelo considerando variables endógenas como las emisiones per cápita de 25 países desde 2010 hasta 2020 y variables exógenas como el PIB per cápita, el consumo de electricidad, los ingresos fiscales y las importaciones/exportaciones como porcentaje del PIB. Esta elección se basa en el hecho de que estas variables se utilizan ampliamente para calcular la degradación ambiental. Esta selección se alinea con metodologías establecidas, ya que variables como el PIB per cápita y las emisiones per cápita son métricas estándar en análisis económico-ambientales, lo que garantiza la comparabilidad y la confiabilidad al evaluar la degradación ambiental.

Tabla 1. Estudios previos que validan/invalidan la hipótesis CKA para Estados Unidos

Artículo	Periodo	Países	Método	Variable dependiente	Variables explicativas	Hipótesis CKA
Pinilla-Rivera et al. (2018)	1990-2015	10 países, LatAm	Prueba de cointegración	Emisiones de CO ₂	PIB (ecuación logarítmica)	No confirmado
Bulut (2019)	2000-2018	EEUU	Prueba de cointegración	Emisiones de CO ₂	Consumo de energía renovable	Confirmado
Arango-Miranda et al. (2020)	1994-2020	EEUU, Canadá, y México	MCO, VAR	Environmental Degradation	Emisiones de CO ₂ , consumo energético, PIB per cápita y apertura comercial	Confirmado (EEUU y México) No confirmado (Canadá)
Ortiz-Paniagua y Gómez (2021)	1970-2016	19 países, LatAm	Prueba de cointegración	Emisiones de CO ₂	PIBpc, PIBpc ²	Confirmado
Bekun et al. (2021)	1995-2016	Economías del E7 (2 de LatAm)	MCO	Emisiones de CO ₂	PIBpc	Confirmado
Haider et al. (2022)	1970-2020	Canadá	ARDL	N ₂ O Emissions	PIBpc, PIBpc ² , USA, exportaciones	Confirmado
Taghvaei et al. (2022)	1971-2016	Países de la OCDE	GMM	Emisiones de CO ₂	PIB	Confirmado
Zeraibi et al. (2023)	1990-2019	22 países (6 de LatAm)	MCO	Emisiones de CO ₂	PIBpc, Deuda pública, producción de electricidad renovable	Confirmado
Magazzino et al. (2023)	1870-2008	9 países (Canadá)	MCO, EF	Emisiones de CO ₂	PIBpc, PIBpc ² , Consumo de energía, apertura	Confirmado
Wang, Zhang & Li (2023)	1990-2018	208 países (31 de América)	MGM	Emisiones de CO ₂	PIBpc, índice de capital humano, Consumo de energía renovable, rentas totales de recursos y comercio	Confirmado
Acevedo-Ramos et al. (2023)	1970-2018	Colombia	ARDL	Emisiones de CO ₂ , Huella ecológica CH ₄ , Emisiones	PIBpc, IED, No-UER, UER, Población urbana, industria, agricultura, silvicultura y pesca	Confirmado

Nota: LatAm: América Latina; MCO: Mínimos Cuadrados Ordinarios; VAR: Regresión Vectorial Analítica; EF: Efecto Fijo; ARDL: Rezagos Distribuidos Autoregresivos; MGM: Método Generalizado de Momentos; N₂O: Óxido Nitroso; CH₄: Metano; PIB: Producto Interno Bruto; PIBpc: Producto Interno Bruto per cápita; USA: Uso del Suelo Agrícola; IED: Inversión Extranjera Directa; UER: Uso de Energía Renovable

La formulación final del modelo se presenta a continuación:

$$\text{Emisiones PC} = f(\text{PIBCC}_{it}, \text{GWh}_{it}, \text{IPI}_{it}, \text{I/E PIB}_{it}) + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

[Ec. 1]

Donde:

Emisiones PC = emisiones per cápita

PIBPC = Producto Interno Bruto per cápita

GWh = Consumo de electricidad

IPI= Ingresos fiscales

I/E PIB = importaciones/exportaciones sobre el PIB

i = País

t= Año

3.3. Signos y magnitudes de los parámetros

A continuación, se presenta la Tabla 2, que compila las variables del modelo, incluyendo su nomenclatura, significado y signo esperado.

3.4. Estimación del modelo

3.4.1. Recopilación de datos para la estimación del modelo

Se utilizaron datos de panel para realizar la predicción del modelo, que combinó elementos temporales y estructurales, específicamente los años y las naciones involucradas en este caso. Este tipo de datos ofrece ciertas ventajas, ya que considera las diferencias individuales y cómo cambian con el tiempo. Además, permite el análisis de modelos más complejos (Gujarati & Porter, 2010).

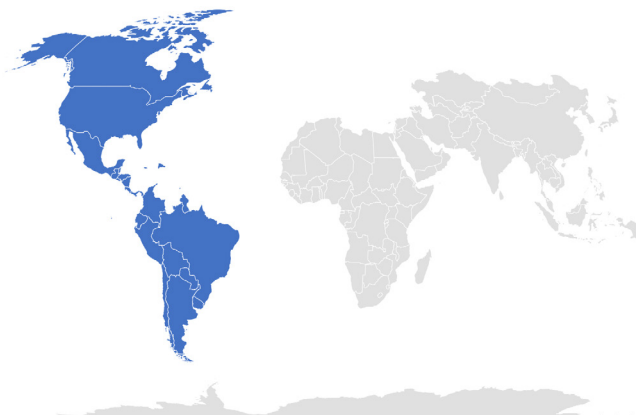
Tabla 2. Variables y signos esperados de los coeficientes.

Nomenclatura	Nombre/unidad	Definición	Signo
Emisiones PC	Emisiones de CO ₂ per cápita (toneladas)	Las actividades humanas, especialmente en el transporte, la industria y la generación de electricidad, son las principales fuentes de dióxido de carbono (CO ₂), aunque también existe una contribución natural a través del ciclo del carbono terrestre. Las emisiones de CO ₂ per cápita reflejan la cantidad de este gas de efecto invernadero emitido por cada individuo y constituyen un indicador clave (EPA, 2023).	
PIB PC	Producto Interno Bruto per cápita (US\$ a precios corrientes)	Es un indicador que ilustra la suma de dinero que cada ciudadano de un país recibiría en el caso de una distribución igualitaria del Producto Interno Bruto generado por esa nación en un año determinado (INEGI, 2023).	Positivo
GWh	Consumo de energía eléctrica (GWh)	Se refiere a la energía disponible en el país y utilizada para diferentes fines. (SEMARNAT, 2023).	Positivo
IPI	Ingresos fiscales totales (millones de dólares)	Son los ingresos recaudados por el gobierno expresados como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB), lo que muestra cuánta producción económica un país recauda a través de impuestos (OCDE, 2020).	Negativo
I/E PIB	Importaciones/exportaciones como porcentaje del PIB (% del PIB)	Se refiere al cálculo en términos monetarios de todas las transacciones de bienes comprados y vendidos por un país con otros países durante un período específico del PIB (SEMARNAT, 2016).	Positivo

Fuente: Elaboración propia, 2024.

El período analizado fue desde 2010 hasta 2020, y los países seleccionados se eligieron en función de su importancia en América (Figura 1), su tamaño y la disponibilidad de información; estos son Canadá, Estados Unidos, México, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Bahamas, Barbados, Jamaica, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú y Uruguay. Asimismo, estos datos se obtuvieron de fuentes oficiales como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Banco Mundial y otras fuentes estadísticas.

Figura 1. Países de América analizados.



Fuente: Elaboración propia con Bing Technology 2024

4. Resultados

4.1. Forma matemática del modelo

$$\text{Emisiones PC} = 0.0003 \text{ PIB PC}_{[it]} + 2.521\text{e-}06 \text{ GWh}_{[it]} - 3.739\text{e-}06 \text{ IPI}_{[it]} + 2.9035 \text{ I/E IB}_{[it]} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad [\text{Ec. 2}]$$

La ecuación se obtuvo ejecutando el modelo final en el lenguaje de programación Python en Jupyter Notebook con la biblioteca de modelos lineales utilizando PanelOLS con Numpy. Primero, se ejecutó un modelo tradicional de efectos fijos. Sin embargo, se ejecutó un modelo de regresión de panel estático sin efectos fijos ni efectos temporales con agrupación en los residuales para corregir la varianza del error estandarizado para errores autocorrelacionados. Esto permitió corregir la varianza del error estandarizado para errores autocorrelacionados dentro de cada entidad y la varianza del error estandarizado para las series temporales, obteniendo los resultados mostrados en la Tabla 3.

Se decidió incluir la variable Importaciones/Exportaciones como porcentaje del PIB (I/E PIB), aunque resultó aceptable solo al nivel del 90%, ya que su parámetro resultó considerable y nos brinda una buena contribución a la predicción del modelo, afortunadamente esto se reflejó en el aumento del coeficiente R cuadrado.

Tabla 3. Resultados generales del modelo

Resumen de estimación de PanelOLS					
=====					
Variable dependiente:	Emissiones pc	R-cuadrado:	0.7420		
Estimador:	PanelOLS	R-cuadrado (entre grupos):	0.7478		
Número de observaciones:	275	R-cuadrado (dentro de grupos):	0.0236		
Fecha:	Viernes, 25 de agosto de 2023	R-cuadrado (en general):	0.7420		
Hora:	11:19:08	Log-verosimilitud:	-764.82		
Estimador de covarianza:	Agrupado				
Entidades:	25	Estadístico F:	194.82		
Promedio de observaciones:	11.000	Valor P:	0.0000		
Mínimo de observaciones:	11.000	Distribución:	F(4,271)		
Máximo de observaciones	11.000				
		Estadístico F (robusto):	3909.9		
Periodos de tiempo:	11	Valor P:	0.0000		
Promedio de observaciones:	25.000	Distribución:	F(4,271)		
Mínimo de observaciones:	25.000				
Máximo de observaciones	25.000				
Estimaciones de los parámetros					
=====					
	Parámetro	Error Est.T- estadístico	Valor P	IC Inferior	IC Superior

PIB pc	0.0003	3.706e-05	8.0875	0.0000	0.0002
GWh	2.521e-06	5.812e-07	4.3373	0.0000	1.377e-06
Impuestos	-3.739e-06	1.321e-06	-2.8303	0.0050	-6.341e-06
I/E PIB	2.9035	1.6719	1.7367	0.0836	-0.3880
					6.1950

Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.2. Elección de la técnica econométrica adecuada

Se utilizó la función de comparación para comparar el modelo óptimo entre el modelo de regresión de panel estático sin efectos fijos ni temporales y uno con efectos aleatorios. Los resultados obtenidos de esta prueba mostraron que el modelo estático es superior, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Comparación del modelo de panel estático y efectos aleatorios

Comparación de Modelos			
	Panel Estático:	Efectos Aleatorios:	
	Emissiones pc	Emissiones pc	
Estimador:	PanelOLS	Efectos Aleatorios	
Número de observaciones:	275	275	
Estimador de covarianza:	Agrupado	No ajustado	
R-cuadrado:	0.7420	0.3332	
R-cuadrado (entre grupos):	0.0236	0.2513	
R-cuadrado (dentro de grupos):	0.7478	0.6618	
R-cuadrado (en general):	0.7420	0.6585	
Estadístico F:	194.82	33.860	
Valor P (Estadístico F):	0.0000	0.0000	
PIB pc	0.0003 (8.0875)	0.0001 (5.7680)	
GWh	2.521e-06 (4.3373)	3.458e-06 (3.7127)	
Impuestos	-3.739e-06 (-2.8303)	-2.46e-06 (-6.5124)	
I/E PIB	2.9035 (1.7367)	3.4241 (7.7896)	

Estadísticos t reportados entre paréntesis

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Dado que los valores más altos de los estadísticos T se encuentran en el modelo estático, con un mejor R cuadrado y un valor P de 0.0000, se decidió mantener el modelo de regresión de panel estático. El valor P permite comparar las variables Producto Interno Bruto per cápita (PIB PC), Consumo de energía eléctrica (GWh), Ingresos fiscales (TAX), e Importaciones/Exportaciones como porcentaje del PIB (I/E PIB) en el panel estático con los efectos aleatorios.

4.3. Evaluación de las estimaciones

Con base en los resultados del modelo, se concluyó que los parámetros son estadísticamente satisfactorios porque el coeficiente de determinación (R^2) fue alto, y todos los valores P fueron inferiores a 0,10.

Además, al crear el modelo, se utilizó el cuadrado del coeficiente de determinación como herramienta para observar la confiabilidad estadística de las estimaciones de los parámetros del modelo, que fue de 0,7420. Esto resultó en un parámetro aceptable dentro del estudio de las ciencias sociales.

4.4. Evaluación del poder predictivo del modelo estimado

A continuación, se evalúa la función del modelo, tomando la media de los datos como valores para las variables y la Ec. 2 como base.

$$\text{Emissiones PC} = 0.0003(13004) + 2.521\text{e-}06 (2.3\text{e}+05) - 3.739\text{e-}06 (2.054582\text{e}+05) + 2.9035 (0.576220) + \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

[Ec. 3]

$$\text{Emissiones PC} = 5.38\text{tCO}_2$$

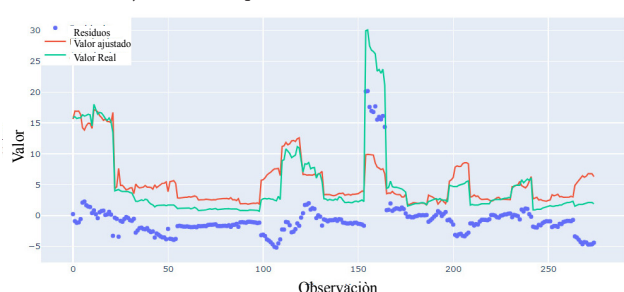
Según el modelo, si consideramos un PIB per cápita de 13,004 dólares, un consumo de energía de 230,000 GWh, ingresos fiscales de 205,458 millones de dólares y un 57.6% de importaciones/exportaciones como porcentaje del PIB, el resultado es un promedio de 5.38 toneladas de dióxido de carbono por año por país.

4.5. Análisis de los resultados del modelo

Se realizó un análisis gráfico para evaluar los resultados del modelo final. Este análisis contrasta los resultados estimados con los valores reales y sus residuales, proporcionando una evaluación integral del rendimiento del modelo.

La Figura 2 muestra los resultados de la regresión de panel estática sin efectos fijos ni temporales para los 25 países americanos, que fueron objeto de estudio en esta investigación, desde 2010 hasta 2020. Primero, se presentan los resultados. Los residuales capturan su distribución aleatoria y varianza constante sin un patrón identificable, lo que indica un ajuste correcto de los datos. Además, proporciona una representación gráfica que permite contrastar los datos observados con las estimaciones del modelo, lo cual es esencial para evaluar la capacidad predictiva del modelo. Como es evidente, existe un notable acuerdo entre los datos reales y aquellos ajustados por el modelo, lo que indica una calibración adecuada del modelo.

Figura 2. Modelo de panel estático con valores actuales, ajustados y residuales



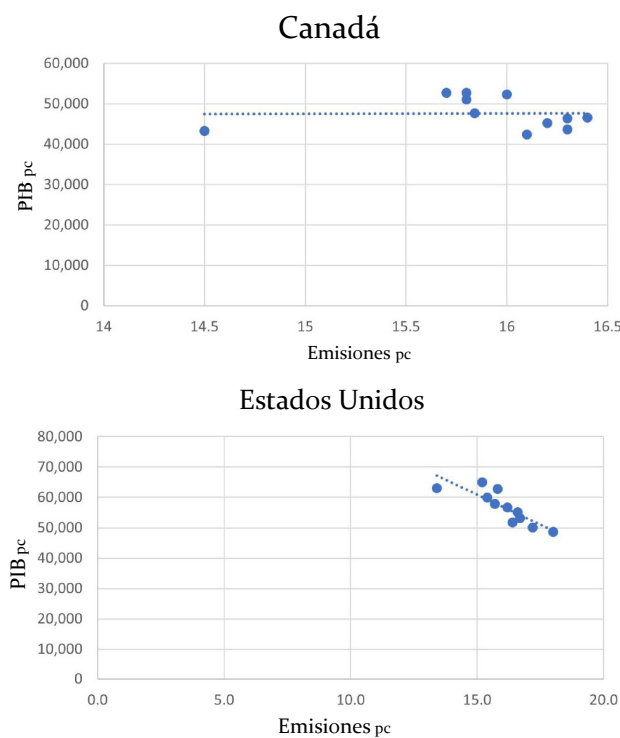
Fuente: Elaboración propia, 2024.

4.6. Análisis de la curva de Kuznets en algunos países

Se realizó un análisis gráfico de algunos países para determinar si se cumple la curva de Kuznets en los países analizados. En el caso de los países desarrollados, se analizaron Canadá y Estados Unidos, encontrando que en el caso de Estados Unidos se cumple la hipótesis de que a medida que avanza la economía, disminuyen sus emisiones, como se muestra en la Figura 3; sin embargo, en Canadá no se encontró una tendencia clara para el período analizado (2010-2020).

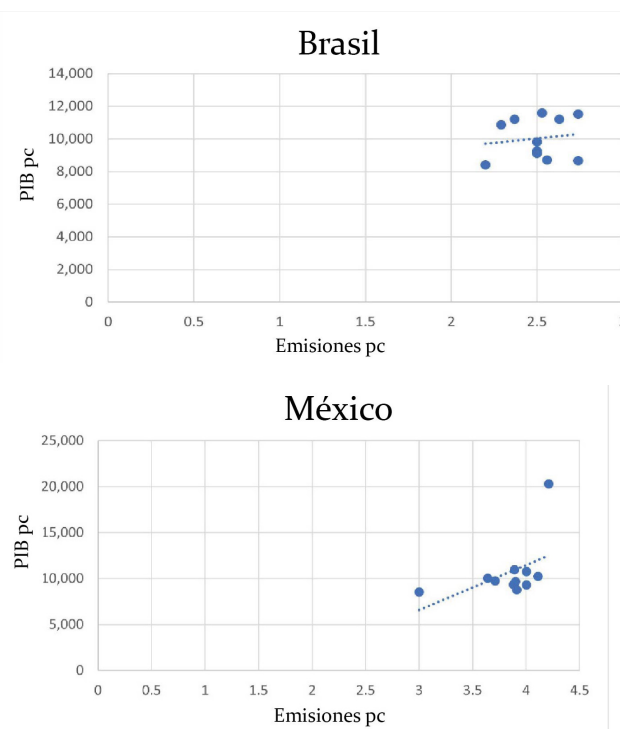
Por el contrario, en los países emergentes, tomando a México y Brasil como referencia (Figura 4), se encontró que ambos tienen una pendiente positiva, cumpliendo con la hipótesis de la curva de Kuznets, que nos dice que, en las etapas iniciales del desarrollo económico, un país tiende a aumentar su degradación ambiental porque se encuentra en una etapa de creciente urbanización y aumento de la producción industrial. Aunque la evidencia empírica encontrada confirma la hipótesis de la curva de Kuznets ambiental (CKA), podrían

Figura 3. Curva de Kuznets en los países desarrollados de América



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Figura 4. Curva de Kuznets en algunos países emergentes de América



Fuente: Elaboración propia, 2024.

existir otras variables exógenas relacionadas con este comportamiento, incluyendo regulaciones ambientales más estrictas en los países desarrollados e impuestos específicos sobre las emisiones de CO₂. Es importante destacar que la presión internacional dentro del marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) también podría definir el comportamiento reciente de la CKA.

En el período analizado, la curva de Kuznets se cumple generalmente, ya que en la mayoría de los casos es necesario que los países alcancen su pico de inflexión para reducir las emisiones o para que el gobierno implemente políticas ambientales más rigurosas.

5. Discusión

Varios estudios explican la relación entre la degradación ambiental y otras variables, conocida como la curva de Kuznets ampliada (CKA); se agregan variables explicativas adicionales a la propuesta original. Así, los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación confirman la existencia de una CKA para los países de América en el período 2010-2020 a través de un modelo de datos de panel, donde se miden las emisiones de CO₂ y su relación con las variables PIB per cápita, consumo de electricidad, ingresos por impuestos ambientales, exportaciones e importaciones en América.

Estudios previos utilizaron modelos de datos de panel para probar la hipótesis de la CKA y obtuvieron resultados similares y diferentes a esta investigación. Entre ellos, Zeraibi et al. (2023) argumentan que para las economías emergentes desde 1990 hasta 2020, a través de un modelo de mínimos cuadrados ordinarios, existe una relación entre las emisiones de CO₂ y el PIB per cápita en forma de N; es decir, se confirma la hipótesis de la CKA. Sin embargo, en forma de N, no en forma de U invertida para los países de la región, esta forma es sensible si se modifica la muestra de países.

Además, los resultados de Pradhan et al. (2024) argumentan que, entre los países en desarrollo de la región del sur de Asia, con datos que abarcan desde 1996 hasta 2021, existe una relación en forma de U invertida entre las emisiones de CO₂, el consumo de energía y el crecimiento económico; los autores muestran que un mayor ingreso per cápita fomenta un mayor consumo de energía. Además de las

emisiones, el desarrollo financiero y el crecimiento de la población afectan positivamente al consumo de energía en los países considerados en Asia.

En cuanto a los impuestos ambientales, Vallés-Gimenez y Zarate-Marco (2021) analizan, en el contexto de la CKA, los determinantes de la intensidad de exportación de residuos industriales peligrosos entre regiones españolas, con especial atención a la influencia de los impuestos sobre residuos y las políticas ambientales. En sus hallazgos, sugieren que existe un componente espacial dinámico en la intensidad de exportación y que tanto los impuestos regionales sobre la eliminación de residuos como la rigidez de las políticas ambientales parecen incentivar, aunque modestamente, la tasa de residuos exportados a otras regiones.

La variable de importaciones y exportaciones como porcentaje del PIB, al igual que los hallazgos de Boamah et al. (2017), quienes al investigar el papel del comercio internacional en China (considerando las exportaciones e importaciones totales) en la mitigación de las emisiones de CO₂ a medida que el país avanza económicamente, encontraron una relación en forma de N a largo plazo entre el crecimiento económico y las emisiones, dentro del marco de la CKA estimada. Por lo tanto, se recomienda que China, como líder exportador, transforme su modelo de crecimiento comercial reduciendo las emisiones de CO₂ y fortaleciendo su cooperación internacional al tiempo que adopta más protecciones ambientales.

Como implicación política, deben tomarse medidas para reducir la contaminación ambiental sin sacrificar el crecimiento económico de los países. Algunas de estas medidas incluyen reducir los gases de efecto invernadero procedentes de la industria, el transporte y la calefacción, aumentar el uso del biodiésel y aplicar tecnologías ambientales. No se espera que las políticas se apliquen de manera homogénea en los países, ya que tendrían impactos diferentes dependiendo del nivel de desarrollo de cada país e incluso de la estimación de su posición en la CKA.

Un mayor ingreso per cápita representa una evolución tecnológica que implica la reducción de las presiones ambientales. A su vez, el progreso tecnológico, que puede reflejarse en la producción de bienes y servicios bajo estándares de protección ambiental más estrictos, incentiva a los productores a innovar y, por lo tanto, reduce las emisiones

de CO₂ y, en general, varios contaminantes que degradan la calidad ambiental a nivel local y global, a corto y largo plazo. Este impacto se puede observar en el coeficiente de exportaciones del modelo, ya que resulta ser significativo porque estas exportaciones realizadas por países del continente americano generalmente se realizan bajo estándares de protección ambiental más laxos.

6. Conclusiones

La hipótesis de la curva de Kuznets ambiental (CKA) se probó para 25 países del continente americano entre 2010 y 2020 mediante un enfoque econométrico que involucró el análisis de un modelo con datos de panel. La evidencia empírica presentada en este artículo nos permite visualizar una asociación en forma de U invertida entre la degradación ambiental y las variables consideradas para probar la CKA. Las estimaciones tienen los signos esperados y son estadísticamente significativas, lo que resulta en un apoyo empírico para la aceptación de la hipótesis de la CKA en América.

Así, existe un efecto significativo del PIB per cápita, el consumo de electricidad, las importaciones y exportaciones del PIB, y los impuestos relacionados con el medio ambiente sobre las emisiones de CO₂. Aunque se reconoce que la relación puede diferir entre países (OCDE, 2013), aquellos que componen el continente americano son responsables de más del 20% de las emisiones globales de CO₂. Las estimaciones de la hipótesis de la CKA en diferentes países deben considerarse una herramienta esencial para construir políticas ambientales efectivas, ya que la regulación ambiental tiene un efecto moderador sobre las emisiones de CO₂.

Una de las limitaciones de esta investigación es que, al igual que la mayoría de los modelos econométricos, no pueden explicar toda la relación entre la variable dependiente y las variables independientes, ya que a menudo son complejas y multidimensionales, lo que dificulta representarlas completamente. Por ejemplo, este artículo no consideró las emisiones de CO₂ de fuentes naturales (volcanes, pantanos, incendios forestales naturales, entre otros), lo que puede generar sesgos en los resultados.

Por lo tanto, como líneas futuras de investigación, considerando la hipótesis de la CKA, sería pertinente explorar la inclusión de factores adicionales que puedan influir en la relación entre el PIB y las emisiones de CO₂, como las emisiones

de origen natural, que no se consideraron en este estudio. Además, podrían incorporarse modelos econométricos más complejos para capturar mejor la interacción de variables que no son directamente observables; abordar la influencia de fenómenos climáticos y geológicos sobre las emisiones y desarrollar un enfoque más holístico que considere estos elementos externos.

Los hallazgos de este estudio recomiendan firmemente que los formuladores de políticas propongan políticas energéticas y económicas integrales destinadas a fomentar un crecimiento equilibrado en las regiones de los países, considerando en sus agendas acciones que involucren a los diferentes sectores en la incorporación de energías renovables que permitan mejorar la calidad ambiental y reducir la huella ecológica.

Referencias

- Abid, M. (2015). The Close Relationship between Informal Economic Growth and Carbon Emissions in Tunisia since 1980: The (Ir)relevance of Structural Breaks. *Sustainable Cities and Society*, 15, 11–21. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2014.11.001>
- Acevedo-Ramos, J. A., Valencia, C. F., & Valencia, C. D. (2023). The Environmental Kuznets Curve hypothesis for Colombia: impact of economic development on greenhouse gas emissions and ecological footprint. *Sustainability*, 15(4), 3738. <https://doi.org/10.3390/su15043738>
- Adebayo, T. S., Rjoub, H., Akadiri, S. S., Oladipupo, S. D., Sharif, A., & Adeshola, I. (2022). The role of economic complexity in the environmental Kuznets curve of MINT economies: evidence from method of moments quantile regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(16), 24248–24260. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17524-0>
- Adedoyin FF, Nwulu N, Bekun FV (2021). Environmental degradation, energy consumption and sustainable development: accounting for the role of economic complexities with evidence from World Bank income clusters. *Business Strategy and the Environment* 30(5), 2727–2740. <https://doi.org/10.1002/bse.2774>
- Ahmad, N., Du, L., Lu, J., Wang, J., Li, H.-Z., and Hashmi, M. Z. (2017). Modelling the CO₂ Emissions and Economic Growth in Croatia: Is There Any Environmental Kuznets Curve? *Energy* 123, 164–172. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.12.106>
- Alsaedi, M. A., Abnisa, F., Alaba, P. A., & Farouk, H. U. (2022). Investigating the relevance of Environmental

- Kuznets curve hypothesis in Saudi Arabia: towards energy efficiency and minimal carbon dioxide emission. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 24(4), 1285-1300. <https://doi.org/10.1007/s10098-021-02244-3>
- Arango Miranda, R., Hausler, R., Romero Lopez, R., Glaus, M., & Pasillas-Diaz, J. R. (2020). Testing the environmental kuznets curve hypothesis in North America's free trade agreement (NAFTA) countries. *Energies*, 13(12), 3104. <https://doi.org/10.3390/en13123104>
- Apergis, N., & Ozturk, I. (2015). Testing environmental Kuznets curve hypothesis in Asian countries. *Ecological indicators*, 52, 16-22. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.11.026>
- Awan, A., Alnour, M., Jahanger, A., & Onwe, J. C. (2022). Do technological innovation and urbanization mitigate carbon dioxide emissions from the transport sector?. *Technology in Society*, 71, 102128. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102128>
- Azimi, M., & Bian, Z. (2023). Provincial and regional analysis of carbon neutrality policy and the environmental Kuznets curve: examining their effect on CO₂ emissions in China. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25419-5>
- Balsalobre-Lorente, D., Ibáñez-Luzón, L., Usman, M., & Shahbaz, M. (2022). The environmental Kuznets curve, based on the economic complexity, and the pollution haven hypothesis in PIIGS countries. *Renewable Energy*, 185, 1441-1455. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.059>
- Bao, Z., and Lu, W. (2023). Applicability of the environmental Kuznets curve to construction waste management: A panel analysis of 27 European economies. *Resources, Conservation and Recycling*, 188, 106667. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106667>
- Barut, A., Kaya, E., Bekun, F. V., and Cengiz, S. (2023). Environmental sustainability amidst financial inclusion in five fragile economies: Evidence from lens of environmental Kuznets curve. *Energy*, 126802. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126802>
- Bekun, F. V., Gyamfi, B. A., Etokakpan, M. U., & Çakir, B. (2023). Revisiting the pollution haven hypothesis within the context of the environmental Kuznets curve. *International Journal of Energy Sector Management*, 17(6), 1210-1231. <https://doi.org/10.1108/IJESM-12-2020-0013>
- Bekun, F. V., Gyamfi, B. A., Onifade, S. T., & Agboola, M. O. (2021). Beyond the environmental Kuznets Curve in E7 economies: accounting for the combined impacts of institutional quality and renewables. *Journal of Cleaner Production*, 314, 127924. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127924>
- Boamah, K. B., Du, J., Bediako, I. A., Boamah, A. J., Abdul-Rasheed, A. A., & Owusu, S. M. (2017). Carbon dioxide emission and economic growth of China—the role of international trade. *Environmental Science and Pollution Research*, p. 24, 13049-13067. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-8955-z>
- Bulut, U. (2019). Testing environmental Kuznets curve for the USA under a regime shift: the role of renewable energy. *Environmental Science Pollution Research* 26, 14562-14569. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04835-6>
- Cetin, M. A., Bakirtas, I., & Yildiz, N. (2022). Does agriculture-induced environmental Kuznets curve exist in developing countries? *Environmental Science and Pollution Research*, 29(23), 34019-34037. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-18065-2>
- Chu, L.K. (2021) Estructura económica e hipótesis de la curva de Kuznets ambiental: nueva evidencia de la complejidad económica. *Applied Economics Letters*, 28(7):612-616. <https://doi.org/10.1080/13504851.2020.1767280>
- Chen, T. H., Chang, H. W., Mikhaylov, A., & Chang, T. (2024). Revisit energy consumption, economic growth and carbon dioxide emissions links in transition countries using a new developed Quantile_on_Quantile approach. *Applied Economics*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/00036846.2024.2305611>
- Çobanoğulları, G. (2024). Exploring the link between CO₂ emissions, health expenditure, and economic growth in Türkiye: evidence from the ARDL model. *Environment, Development and Sustainability*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04835-8>
- Environmental Protection Agency (EPA). (2023). Emisiones de dióxido de carbono. US EPA. <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/emisiones-de-dioxido-de-carbono>
- Fakher, H. A., Ahmed, Z., Acheampong, A. O., & Nathaniel, S. P. (2023). Renewable energy, nonrenewable energy, and environmental quality nexus: An investigation of the N-shaped Environmental Kuznets Curve based on six environmental indicators. *Energy*, 263, 125660. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.125660>
- Fang, D., Hao, P., Wang, Z., and Hao, J. (2019). Analysis of the Influence Mechanism of CO₂ Emissions and Verification of the Environmental Kuznets Curve in China. *Ijerp* 16 (6), 944. <https://doi.org/10.3390/ijerp16060944>
- Gill, A. R., Viswanathan, K. K., & Hassan, S. (2018). The Environmental Kuznets Curve (EKC) and the



- environmental problem of the day. *Renewable and sustainable energy reviews*, 81, 1636-1642. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2017.05.247>
- Grossman G. M. y Krueger A. B. (1995). Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement. In: The U. S. Mexico free trade agreement. (P. Garber, Ed.). MIT Press. Cambridge, MA, EUA, pp. 72-75. <https://doi.org/10.3386/w3914>.
- Gujarati, D. & Porter, D. (2010). *Econometría* (5a.ed.). México: McGraw Hill.
- Haider, A., Rankaduwa, W., ul Husnain, M. I., & Shaheen, F. (2022). Nexus between agricultural land use, economic growth and N₂O emissions in Canada: Is there an environmental Kuznets curve? *Sustainability*, 14(14), 8806. <https://doi.org/10.3390/su14148806>
- Huh, T. (2020). Comparative and Relational Trajectory of Economic Growth and Greenhouse Gas Emission: Coupled or Decoupled? *Energies*, 13(10), 2550. <https://doi.org/10.3390/en13102550>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). Producto Interno Bruto per cápita. Cuéntame, INEGI. <https://cuentame.inegi.org.mx/economia/pibpc.aspx?tema=e>
- Kan, S., Chen, B., & Chen, G. (2019). Worldwide energy use across global supply chains: decoupled from economic growth? *Applied Energy*, 250, 1235-1245. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.05.104>
- Khan, A. M., Basit, A., Khan, U., & Khan, M. K. (2022). The Progressive Correlation Between Carbon Emission, Economic Growth, Energy Use, and Oil Consumption by the Most Prominent Contributors to Travel and Tourism GDPs. *Frontiers in Environmental Science*, 1023. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.945648>
- Kuznets S (1955) Economic growth and income inequality. *American Economic Review* 45(1):1-28.
- Leal Filho, W., Ng, A. W., Sharifi, A., Janová, J., Özuyar, P. G., Hemani, C., ... & Rampasso, I. (2023). Global tourism, climate change and energy sustainability: assessing carbon reduction mitigating measures from the aviation industry. *Sustainability science*, 18(2), 983-996. <https://doi.org/10.1007/s11625-022-01207-x>
- Li, X., Tang, J., Li, W., Si, Q., Guo, X., & Niu, L. (2023). A bibliometric analysis and visualization of aviation carbon emissions studies. *Sustainability*, 15(5), 4644. <https://doi.org/10.3390/su15054644>
- Li, X., Yan, X., An, Q. et al. (2016). The coordination between China's economic growth and environmental emission from the Environmental Kuznets Curve viewpoint. *Natural Hazards*, 83, 233-252. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2314-0>
- Lv, Z., Chu, A. M., McAleer, M., and Wong, W.-K. (2019). Modelling Economic Growth, Carbon Emissions, and Fossil Fuel Consumption in China: Cointegration and Multivariate Causality. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16 (21), 4176. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214176>
- Massagony, A., & Budiono. (2022). Is the Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis valid on CO₂ emissions in Indonesia? *International Journal of Environmental Studies*, 1-12. <https://doi.org/10.1080/0207233.2022.2029097>
- Magazzino, C., Gallegati, M., & Giri, F. (2023). The Environmental Kuznets Curve in a long-term perspective: Parametric vs semi-parametric models. *Environmental Impact Assessment Review*, 98, 106973. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106973>
- Mehmood, S., Zaman, K., Khan, S., & Ali, Z. (2024). The role of green industrial transformation in mitigating carbon emissions: Exploring the channels of technological innovation and environmental regulation. *Energy and Built Environment*, 5(3), 464-479. <https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2023.03.001>
- Naseem, S., Hu, X., Sarfraz, M., & Mohsin, M. (2024). Strategic assessment of energy resources, economic growth, and CO₂ emissions in G-20 countries for a sustainable future. *Energy Strategy Reviews*, 52, 101301. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101301>
- Nawapanan, E., Kongboon, R., & Sampattagul, S. (2022). Green GDP Indicator with Application to Life Cycle of Sugar Industry in Thailand. *Sustainability*, 14(2), 918. <https://doi.org/10.3390/su14020918>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD). (2020). Ingresos fiscales. Recuperado de <https://www.oecd.org/espanol/estadisticas/ingresos-fiscales.htm>
- Ortiz-Paniagua, C. F., & Gómez, M. (2021). Crecimiento económico y calidad ambiental en América Latina, perspectiva desde Kuznets, 1970-2016. *Economía: teoría y práctica*, (55), 17-36. <http://dx.doi.org/10.24275/ETYPAM/NE/552021/Ortiz>
- Pinilla-Rivera, M., Díaz-Rodríguez, C. y Sánchez-Buendía, E. E. (2018). Crecimiento económico y emisiones de CO₂ en América Latina, 1990-2015. *Semestre Económico*, 21(49), 41-55.
- Pradhan, K.C., Mishra, B., & Mohapatra, S.M. (2024). Investigating the relationship between economic growth, energy consumption, and carbon dioxide (CO₂) emissions: a comparative analysis of South Asian nations and G-7 countries. *Clean Technologies Environmental Policy*. <https://doi-org.basesuas.idm.oclc.org/10.1007/s10098-024-02802-5>
- Qin, J., Duan, W., Zou, S., Chen, Y., Huang, W., & Rosa, L. (2024). Global energy use and carbon emissions from irrigated agriculture. *Nature Communications*, 15(1), 3084. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-47383-5>

- Ramzan, M., Raza, S. A., Usman, M., Sharma, G. D., & Iqbal, H. A. (2022). Environmental cost of non-renewable energy and economic progress: Do ICT and financial development mitigate some burden?. *Journal of Cleaner Production*, 333, 130066. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130066>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2023). Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave de desempeño ambiental y de crecimiento verde.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2016). Importancia relativa del comercio exterior. Recuperado de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/indicadores_verdes16/indicadores/archivos/pdf/01_contexto/metadatos/V_CSE_2.2.3_met.pdf
- Sun, X., Ping, Z. B., Dong, Z. F., Chen, K. L., Zhu, X. D., Li, B. L., ... & Xiong, W. (2021). Resources and environmental costs of China's rapid economic growth: From the latest theoretic SEEA framework to modeling practice. *Journal of Cleaner Production*, 315, 128126. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128126>
- Taghvaei, V.M., Nodehi, M. & Saboori, B. (2022). Economic complexity and CO₂ emissions in OECD countries: sector-wise Environmental Kuznets Curve hypothesis. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21491-5>
- Ullah, I., Rehman, A., Svobodova, L., Akbar, A., Shah, M. H., Zeeshan, M., & Rehman, M. A. (2022). Investigating Relationships Between Tourism, Economic Growth, and CO₂ Emissions in Brazil: An Application of the Nonlinear ARDL Approach. *Frontiers in Environmental Science*, 52. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.843906>
- Vadén, T., V. Lähde, A. Majava, P. Järvensivu, T. Toivanen, E. Hakalay Eronen, J. (2020). Decoupling forecological sustainability: A categorization and review of research literature, *Environmental Science & Policy*, 112: 236–244. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.06.016>
- Vallés-Giménez, J., & Zárate-Marco, A. (2021). A spatial dynamic model for export intensity of hazardous industrial waste: the incentive effect of regional environmental policies. *Environmental and Resource Economics*, 80(4), 859-888. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00612-7>
- Wang, Q., & Jiang, R. (2020). Is carbon emission growth decoupled from economic growth in emerging countries? New insights from labor and investment effects. *Journal of Cleaner Production*, 248, 119188. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119188>
- Wang, Q., & Jiang, R. (2019). Is China's economic growth decoupled from carbon emissions? *Journal of Cleaner Production*, 225, 1194-1208. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.301>
- Wang, Q., Yang, T., & Li, R. (2023). Does income inequality reshape the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis? A nonlinear panel data analysis. *Environmental Research*, 216, 114575. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114575>
- Wang, Q., Zhang, F., & Li, R. (2023a). Revisiting the environmental Kuznets curve hypothesis in 208 countries: The roles of trade openness, human capital, renewable energy, and natural resource rent. *Environmental Research*, 216, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114637>
- Yang, G., Sun, T., Wang, J., and Li, X. (2015). Modeling the Nexus between Carbon Dioxide Emissions and Economic Growth. *Energy Policy* 86, 104–117. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.06.031>
- Zeraibi, A., Radulescu, M., Khan, M. K., Hafeez, M., & Jahanger, A. (2023). Analyzing the linkage between public debt, renewable electricity output, and CO₂ emissions in emerging economies: Does the N-shaped environmental Kuznets curve exist?. *Energy & Environment*, 1-24. <https://doi.org/10.1177/0958305X231151678>
- Zuhal, M., & Göcen, S. (2024). The relationship between CO₂ emissions, renewable energy, and economic growth in the US: evidence from symmetric and asymmetric spectral Granger causality analysis. *Environment, Development and Sustainability*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-05002-9>

INVESTIGACIÓN

Eslabones de la Cadena de Valor del Ecoturismo en San Carlos, Sonora, México

Links of the Ecotourism Value Chain in San Carlos, Sonora, Mexico

Fecha de recepción:
19 Septiembre del 2024

Marisela Aldecoa-León¹, Jesús Ángel Enríquez Acosta²
y José Humberto López Caballero³

Fecha de aprobación:
6 enero del 2025

- 1 Autora de correspondencia: Dra. en Desarrollo Regional y Mtra. en Ciencias Sociales. Profesora de asignatura nivel C en la Universidad de Sonora.
Correo electrónico: marisela.aldecoa@unison.mx. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1805-1212>.
- 2 Doctor en Ciencias Políticas y Sociales y Mestro en Ciencias Sociales. Profesor investigador en el Departamento de Sociología y Administración Pública de la Universidad de Sonora.
Correo electrónico: jesus.enriquez@unison.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0931-8491>.
- 3 Doctor en Administración Educativa y Maestro de Tiempo Completo en el Departamento de Contabilidad de la Universidad de Sonora.
Correo electrónico: humberto.lopez@unison.mx. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-9750-4356>.

Resumen

Este estudio aborda la problemática de la dependencia del turismo en San Carlos, Sonora, México (SCSM), identificando como desafío principal la fragmentación de la cadena de valor (CV) del ecoturismo. Esta desconexión entre los actores clave limita el desarrollo regional sostenible (DRS) y el aprovechamiento integral de los recursos turísticos. El objetivo principal es caracterizar la actividad ecoturística en SCSM desde el enfoque de cadenas de valor, identificando fortalezas y debilidades en sus eslabones. La investigación emplea un enfoque metodológico mixto, que incluye observación participante, entrevistas semiestructuradas y la recolección de 359 cuestionarios. Los resultados revelan que la localidad presenta eslabones sólidos en cuanto a las actividades ecoturísticas, servicios restauranteros y hotelería. Sin embargo, se observan deficiencias significativas en términos de comercialización y transporte tanto público como privado. Además, se constató una notable desconexión entre las empresas ecoturísticas y los otros componentes de la CV, lo que impide una integración efectiva.

Palabras clave: Ecoturismo, cadena de valor turística, enfoque mixto, San-Carlos-Sonora-México.

Códigos JEL: Z3, Z32

Abstract

This study focuses on ecotourism and its potential to promote sustainable regional development (SRD) in a tourism-dependent area, specifically San Carlos, Sonora, Mexico (SCSM). The main objective is to characterize ecotourism activities in SCSM through the lens of value chains, analyzing the links that comprise the Ecotourism Value Chain (EVC). The research employs a mixed methodology, including participant observation, semi-structured interviews, and the collection of 359 questionnaires. The results reveal that the locality has strong links in ecotourism activities, restaurant services, and hospitality. However, significant deficiencies were identified in terms of marketing and both public and private transportation. Additionally, a notable disconnection was observed between ecotourism businesses and other components of the EVC, hindering effective integration.

Key Words: Ecotourism, tourism value chain, mixed approach, San-Carlos-Sonora-México.

JEL Codes: Z3, Z32



1. Introducción

Este trabajo presenta un análisis de la CV del ecoturismo en SCSM, comprendiéndola como una poderosa herramienta en la planeación estratégica, la creación de valor y la minimización de los costos (Vergara et al., 2019). Como ya señalaba CEPAL (2012) y CEPAL (2016), el progreso socioeconómico depende de sectores y actividades que generen un crecimiento productivo dinámico, impactando positivamente en la producción, el empleo y la integración internacional, mientras promueven la conservación del medio ambiente, la aplicación de avances tecnológicos y la implementación de políticas públicas que tengan como objetivo la igualdad. Acorde con Padilla y Oddone (2017) a raíz de la crisis financiera global (2008-2009), los gobiernos caribeños y latinoamericanos han demostrado un interés cada vez mayor en relación a la política industrial; países como Guatemala y el Salvador, han implementado planes nacionales centrados en el desarrollo de política industrial, considerados cruciales para definir objetivos y prioridades, influir en los sectores productivos, colaborar con otras políticas y definir criterios para identificar las cadenas que se beneficiarán durante la duración del plan. En contraste, México y Costa Rica han implementado programas para fomentar la competitividad o fortalecer las cadenas de valor.

El análisis de cadenas de valor permite identificar restricciones y desarrollar estrategias a nivel de cada participante en la cadena, con el objetivo de incrementar la productividad y añadir más valor. Según los autores mencionados, el refuerzo de las cadenas de valor fomenta la multiplicidad de la producción y está vinculado a cambios estructurales. Este proceso implica aumentar la participación mediante el avance hacia actividades más complejas, pasando de tareas sencillas a otras de mayor sofisticación.

En este estudio se considera crucial integrar el concepto de CV en el análisis del ecoturismo, ya que permitirá identificar los eslabones más fuertes o vulnerables dentro de esta actividad. Esto facilitará un examen profundo de la participación real de todos los actores involucrados, lo cual abrirá la posibilidad de proponer nuevos esquemas de gestión turística. Dichos esquemas estarían sustentados en normas y estrategias que abarcarían múltiples sectores y departamentos, promoviendo así una acción pública coordinada.

Por tanto, el objetivo de este trabajo es caracterizar la actividad ecoturística en SCSM desde la perspectiva de las cadenas de valor. Para conseguirlo, el texto se organizó con una introducción inicial, un segundo apartado donde se desarrolla la revisión de literatura sobre el tema. En el tercero, se describe la metodología utilizada. En el cuarto, se discuten los resultados del estudio. En el quinto, se presentan las conclusiones. Y, por último, en el sexto, se muestran las referencias bibliográficas. Los hallazgos teóricos y empíricos se consideran utilidad para la gestión del ecoturismo.

2. Marco Teórico de Cadenas de Valor Turísticas

El concepto de CV en el turismo permite identificar los diferentes actores que se constituyen como eslabones en la cadena, logrando con esto una visión holística y novedosa del funcionamiento del turismo (Yumisaca et al., 2020). De manera similar a otras cadenas de valor, es crucial reconocer la complejidad que se presenta en cada eslabón, ya que cada uno puede estar relacionado con varios productos (Oddone & Alarcón, 2017a).

Siendo el turismo una industria que abarca diversas actividades, actores, ubicaciones y roles, su desarrollo y planificación consideran actividades de valor agregado que forman, naturalmente, cadenas de valor turísticas que se presentan en distintas escalas y para todas las modalidades turísticas, con leves diferencias prácticas, generando beneficios para proveedores, consumidores y actores principales (Sutomo et al., 2023).

Autores como Oddone y Alarcon (2017) describen que el proceso comienza con el deseo del turista. El turista a través de una agencia de viajes, un operador turístico o por internet compra su pasaje. El siguiente paso incluye servicios adicionales como traslados al aeropuerto, casas de cambio y trámites de documentación. Al llegar al destino, el turista utiliza varios servicios locales que enriquecen su experiencia, como operadores turísticos, compañías de transporte, alojamientos, servicios gastronómicos, y excursiones. Estos servicios locales, incluyendo la compra de recuerdos, tienen sus propias cadenas de valor que generan empleo e ingresos para la población local.

En síntesis, a lo anteriormente descrito autores como (Ávalos et al., 2022) sostienen que los

eslabones básicos en una CV turística son: el producto, la provisión del servicio, el alojamiento, la alimentación, la intermediación y el transporte.

Mientras que, acorde con lo postulado con Alvarado et al. (2017) la CV turística se compone por:

Cuadro 1. Componentes de la cadena de valor

TERRITORIO	COMPONENTES DE LA CADENA	PROVEEDORES DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS
1. Plan sectorial de ordenamiento territorial turístico	1. Turistas	
	2. Distribuidores	1. Productores agrícolas
	3. Medios de Transporte	2. Pescadores
	4. Hospedaje	3. Guías turísticos
	5. Servicios de alimentación	

Elaboración propia con base en los postulados de Alvarado et al (2017)

Los intermediarios juegan un papel clave en la evolución y consolidación de destinos y productos, y también en la gestión de las CV. Cada vínculo en la cadena tiene un impacto en el valor total del destino; si uno de los elementos no mantiene un nivel de calidad adecuado, puede repercutir negativamente en el valor global que el turista percibe, ya que este evalúa la experiencia en su conjunto (Oddone & Alarcón, 2017a).

Para Pulido-Fernández y López-Sánchez (2016), el concepto de CV es fundamental para analizar y planificar las actividades ecoturísticas. Ellos plantean que este enfoque permite un análisis innovador del turismo bajo una visión integral, lo que ayuda a definir pautas necesarias para integrar la sostenibilidad como un eje estratégico en la administración del turismo y en el posicionamiento competitivo de los destinos dentro de los mercados.

Por otro lado, López et al. (2008) explican que la CV se fundamenta en la colaboración entre diferentes organizaciones, cuyo propósito es generar beneficios compartidos, con metas alineadas al mercado y un flujo continuo de información entre las partes involucradas. Este modelo se centra en asegurar la calidad, apoyándose en una estructura organizativa bien interconectada.

El mapeo de estas actividades es esencial, ya que permite visualizar cada etapa del proceso y a los diferentes actores involucrados. Este enfoque facilita la detección de oportunidades dentro del mercado y la interacción entre oferta y demanda

(OIT, 2015). Pulido-Fernández y López-Sánchez (2016) enfatizan que es una herramienta invaluable tanto para el análisis como para la planificación y manejo de políticas turísticas, ofreciendo una visión integral de cada eslabón en la cadena.

Su aplicación permite obtener: reconocimiento de los participantes en el turismo y su habilidad para gestionar y negociar, aumento de la conciencia comunitaria sobre los beneficios del turismo, manejo de recursos con contribuciones de actores directos y apoyo institucional, promoción y consolidación del destino por parte de actores empresariales y comités, integración de nuevos actores debido al reconocimiento de un trabajo constante y responsable (López et al., 2008).

Por otra parte, es importante destacar que, de acuerdo con los autores mencionados, también se han identificado diversos desafíos en el desarrollo de experiencias ecoturísticas. Entre estas dificultades se encuentra la necesidad de los actores de obtener resultados a corto plazo, lo que afecta la credibilidad cuando las acciones son lentas. Asimismo, en casos, existen diferencias entre los miembros de la cadena, ya que algunos optan por competir en lugar de cooperar, aunque el establecimiento de objetivos comunes puede fortalecer la colaboración. Otro obstáculo significativo es la resistencia a la colaboración por parte de los organismos oficiales, quienes deben integrarse activamente en las mesas de trabajo para dirigir políticas y asegurar recursos.

Finalmente, López et al. (2008) señalan que el enfoque de CV plantea una serie de desafíos importantes. Entre ellos se encuentran la consolidación de destinos y el incremento de su reconocimiento, la distribución justa y equitativa de los beneficios, el desarrollo de productos únicos y distintivos, la coordinación efectiva de los actores para fortalecer los destinos, así como la mejora en la organización y la capacidad de gestión.

3. Metodología

El diseño metodológico se basó en un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas para analizar la cadena de valor del ecoturismo en San Carlos, Sonora. Para la recolección de datos cuantitativos, se utilizó un muestreo por conveniencia, ya que las encuestas se aplicaron en diversos puntos ecoturísticos a los



visitantes disponibles y dispuestos a participar. Los puntos seleccionados incluyeron playas, senderos y áreas protegidas, abarcando una diversidad de sitios turísticos representativos de la región.

El tamaño de la muestra, compuesto por 359 encuestas, se determinó utilizando la fórmula para universos infinitos, considerando un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%. Este enfoque fue necesario debido a la falta de datos específicos sobre la población ecoturística promedio en la región. Aunque el muestreo por conveniencia introduce ciertas limitaciones en la representatividad estadística, se buscó aplicar las encuestas en horarios y días diversos para captar una amplia gama de perspectivas y perfiles de visitantes.

En la etapa cualitativa, se realizaron 13 entrevistas semiestructuradas con guías y empresarios del sector. Los participantes fueron seleccionados de forma intencionada, tomando en cuenta criterios como experiencia en el sector ecoturístico y vinculación con actividades clave, lo que permitió profundizar en las dinámicas internas de la cadena de valor.

Para el desarrollo de la metodología, se tomó como base la primera etapa del modelo metodológico para el trabajo en Cadenas de Valor de ecoturismo y turismo sostenible de López *et al.*, (2008) titulada “Desarrollo de la Cadena” y los postulados sobre la estructura de la cadena de (Alvarado, Oddone, & Gil, 2017). Quedando la siguiente estructura de 4 niveles:

Desarrollo de la cadena. - El objetivo es entender cómo opera la CV dentro del ecoturismo, identificando los atractivos, productos, servicios, actores involucrados y las relaciones que existen entre ellos. Para facilitar su análisis, se ha dividido el estudio en las cuatro etapas que se describen a continuación:

El Objeto de Estudio: SCSM. - se recopiló información secundaria disponible acerca del área que es objeto de análisis.

Identificación y caracterización de los atractivos. - se llevó a cabo mediante la observación participante, la cual consistió en elaborar un inventario detallado que caracterizó los atractivos ecoturísticos. Se tomaron en cuenta varios indicadores, tales como: accesibilidad, actividades

de promoción, atractivo del sitio, guías, infraestructura, proveedores de servicios, seguridad y servicios complementarios.

Estructura de la CV del Ecoturismo. - se detallan y explican los diferentes eslabones que conforman la CV del ecoturismo: alojamiento, comercialización, guías y empresarios del sector, servicios gastronómicos, transporte, visitantes. La información fue recopilada mediante entrevistas semiestructuradas y cuestionarios. Se llevaron a cabo 13 entrevistas con guías y/o empresarios ecoturísticos, de los cuales 10 eran hombres y 3 mujeres, con edades comprendidas entre los 31 y los 60 años. Nueve de ellos cuentan con certificación como guías turísticos y ocho gestionan empresas relacionadas con el ecoturismo. Además, se validaron 359 de los cuestionarios aplicados a turistas con base en los cuales se describe su perfil.

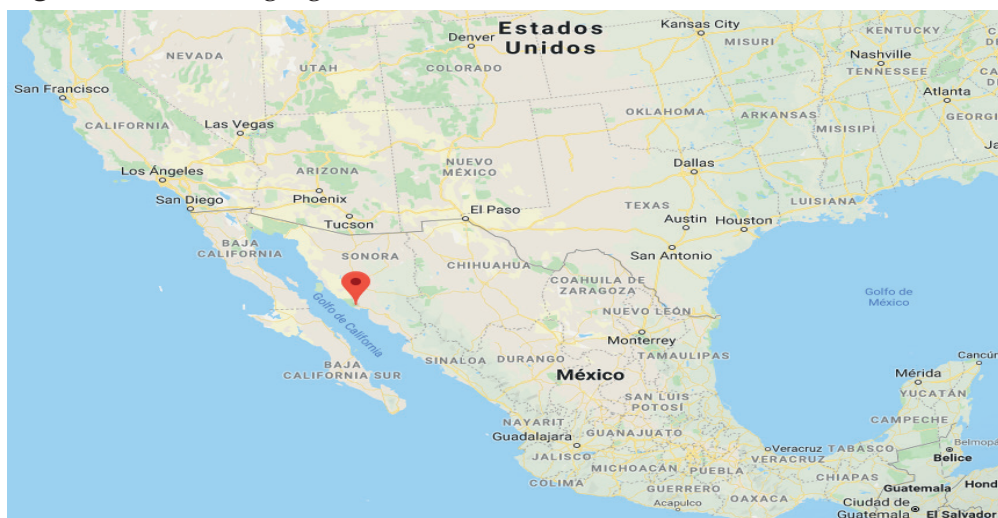
Maapeo de la cadena. - Finalmente, con la información recopilada, se elabora un diagrama de la CV en el que se visualizan claramente los eslabones y sus nulas interacciones.

4. Resultados. El Desarrollo de la Cadena

4.1 El Objeto de Estudio: SCSM.

SCSM forma parte del área urbana de Guaymas, cuya economía se diversifica en sectores como la agricultura, la ganadería, la pesca, las maquiladoras y, sobre todo, el turismo (H. Ayuntamiento de Guaymas, 2019). El turismo es una actividad clave en esta región, atrayendo anualmente alrededor de 850,000 turistas nacionales y aproximadamente 200,000 visitantes internacionales, en su mayoría de Estados Unidos y Canadá, este sector genera unos 9,000 empleos, de los cuales alrededor de 3,000 son empleos directos, en 2023 la infraestructura hotelera ofrecía más de 2,000 habitaciones con una tasa de ocupación del 56%, y los ingresos por turismo en SCSM alcanzaron los 260 millones de pesos consolidándose como una de las áreas turísticas más importantes del estado de Sonora (INEGI, 2020^a; Mexico News Daily, 2023).

SCSM se encuentra a 117 km al sur de Hermosillo,

Figura 1. Ubicación geográfica

Fuente: Google Maps. (n.d.). *Ubicación de San Carlos, Sonora, México.*

https://www.google.com.mx/maps/place/85506+San+Carlos,+Son./@29.8310602,-113.2725066,7z/data=!4m6!3m5!1sox86c96319f9360f85:ox544470a59a1fc6d8!8m2!3d27.9617875!4d-111.0370989!16zL2ovMDZtd3Q!entry=tu&g_ep=EgoyMDI0MTAwOC4wIKXMDSoASAFAw%3D%3D

la capital de Sonora y a 416 km de la frontera con Estados Unidos. Sus playas, ubicadas en la costa occidental de México, forman parte del Mar de Cortés.

Está compuesto por vegetación desértica, una marina natural y destacada oferta turística de alto nivel (Playas México, 2019). Sus cerros rojizos y sus aguas cálidas son otros de los atractivos que embellecen la zona. Durante los meses más cálidos, julio y agosto, SCSM es frecuentado principalmente por turistas nacionales, las temperaturas oscilan entre los 23°C y 40°C. En contraste, durante diciembre y enero, que son los meses de mayor afluencia de turistas provenientes de Estados Unidos y Canadá, las temperaturas promedio fluctúan entre los 8°C y 27°C (AccuWeather, 2023).

El desarrollo de SCSM como destino turístico comenzó en 1964, impulsado por el crecimiento del sector inmobiliario, que se centró en atraer a visitantes de segunda residencia, principalmente provenientes de Estados Unidos y Canadá (García, 2011). Este desarrollo fue promovido por Rafael T. Caballero, quien también fue clave para que la bahía recibiera el reconocimiento oficial de “Bahía de San Carlos Nuevo Guaymas” por el H. Congreso del Estado de Sonora.

El turismo de fin de semana, proveniente principalmente de Hermosillo y Obregón, ha sido un factor determinante en el crecimiento de SCSM. Sin

embargo, su distancia de aproximadamente 420 km con Tucson, Arizona, ha dificultado que se convierta en un destino atractivo para visitas de fin de semana desde esa ciudad (García, 2011). Para superar esta limitación, el gobierno del estado, ha lanzado programas como OnlySonora. Este programa permite la internación temporal de vehículos de extranjeros y mexicanos residentes en el extranjero, autorizando su circulación únicamente dentro de Sonora.

Hoy en día, SCSM se ha consolidado como uno de los principales destinos turísticos en Sonora, con una población de 2,508 habitantes, que incluye residentes de origen estadounidense y canadiense (INEGI, 2020a). La localidad cuenta con 45 restaurantes, 12 hoteles, y una amplia variedad de casas disponibles para alquiler vacacional (INEGI, 2020b).

Según un estudio realizado por Chávez y Enríquez (2022), SCSM obtuvo un Índice de Competitividad¹ del 51%, consolidándose como el segundo destino turístico más competitivo en Sonora. Este éxito se atribuye a su estratégica ubicación, sus atractivos naturales, infraestructura adecuada y servicios diseñados para satisfacer al visitante, además de su imagen de mercado bien valorada.

¹ El Índice de Competitividad Turística (ÍCT) permite evaluar factores que atraen inversiones o fomentan el desarrollo de negocios turísticos.

4.2 Identificación y Caracterización de los Atractivos

Mediante la observación participante, que es una técnica cualitativa para la recolección de datos, se obtuvo la información necesaria para elaborar un inventario que caracteriza los atractivos (Cuadro 2). Considerados así debido a que cuentan con estructura para realizar actividades. Por ejemplo, Rancho Nuevo, Rancho del Desierto, las tres playas de los Algodones y la Granja de Perlas, son propiedades privadas donde las actividades turísticas se desarrollan dentro de terrenos delimitados. Por otro lado, lugares como la playa inclusiva, el letrero de San Carlos, Estero el Soldado, el Mirador y el Delfinario son gestionados mediante organismos públicos. En cuanto a espacios públicos como el acantilado/reloj solar, la Isla San Pedro Nolasco, el sendero Sawari o el Acuario, se identificó que son empresas privadas las que ofrecen servicios en estos lugares. Los indicadores evaluados en el inventario incluyen: promoción, prestadores de servicios, infraestructura, guías, atractivo y accesibilidad.

Los recursos ecoturísticos en SCSM agregan valor y ofrecen una atracción adicional para quienes visitan la bahía. Estos elementos son clave para incentivar a los turistas a prolongar su estancia o a

regresar en múltiples ocasiones, ya que enriquecen la variedad de experiencias que se pueden disfrutar en la zona. Además, ayudan a dispersar la afluencia de visitantes, evitando que se concentren en un único lugar, promoviendo que exploren distintos puntos del área, lo que también mejora la gestión del turismo local.

4.3 Estructura de la CV del Ecoturismo en SCSM.

Siguiendo las propuestas de Alvarado et al. (2017) y Oddone y Alarcón (2017a), los componentes fundamentales de la CV en el ecoturismo incluyen alojamiento, estrategias de comercialización, guías y operadores ecoturísticos, medios de transporte, servicios de alimentos y bebidas, y turistas.

En el contexto de SCSM, cada uno de estos elementos tiene características propias, que se describen a continuación:

Guías y Empresarios Ecoturísticos

Según las entrevistas, la mayoría de las empresas ecoturísticas (Cuadro 3), se identifican como negocios familiares, tales como Gary Shop, Enrike's Adventures y Rancho Nuevo, o como micro, entre las que se encuentran Rancho del Desierto, Playa Libre, Playa Cobro, El Mar Diving Center, Cañón

Cuadro 2. Identificación y caracterización de los atractivos ecoturísticos en SCSM

Atractivo	Accesibilidad	Infraestructura	Prestador de servicios	Guías	Promoción
Granja de Perlas	Sí	Sí	Perlas del Mar de Cortez	<i>In situ</i>	Sí
Esteros el Soldado	Sí	Sí	Cedes	<i>In situ</i>	No
Playa Inclusiva	Sí	En abandono	Ayuntamiento de Guaymas	No	No
Mirador	Sí	Sí	Ayuntamiento y Gobierno del Estado	No	No
Playa los Algodones	Playa libre	Sí	Playa libre	No	No
	Playa cobro	Sí	Playa cobro	No	No
	Playa Paradiso	No	Caseta de cobro	No	No
Playa San Francisco	Sí	No	No	No	No
Cerro Tetakawi	Sí	No	No	Privados	No
Cañón de Nacapule	Sí	Baños, falta mantenimiento	Cañón de Nacapule	Privados	No
Delfinario	Sí	Sí	Cedes	<i>In situ</i>	No
Isla San Pedro Nolasco	Yate o lancha.	No	No	No	No
El Acuario	Yate, lancha o caminata	No	No	No	No
Rancho Nuevo	Sí	Camino y senderos bien definidos	Rancho Nuevo	<i>In situ</i> y privados	No
Sendero Sawari	Sí	No	Hotel Sawari	<i>In situ</i>	No
Acantilado, Reloj Solar	Acceso privatizado por casas	No	No	Privados	No
Rancho del desierto	Sí	Sí	Rancho del desierto	<i>In situ</i>	No
Letrero "San Carlos"	Sí	No	Ayuntamiento de Guaymas	No	No

Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida en campo

de Nacapule y Beach Club Marinaterra. Solo dos, el Delfinario y el Estero el Soldado, son gestionadas por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable (CEDES). Estas empresas funcionan de manera autónoma, sin integrarse en cooperativas, asociaciones o clústeres. Los fondos provienen de fuentes privadas y locales. En cuanto a la mano de obra se calcula que esta actividad genera alrededor de 162 empleos. Los entrevistados mencionaron que no tienen conocimiento de políticas que fomenten el ecoturismo.

De acuerdo con el directorio de guías turísticos, actualmente existen nueve guías certificados en SCSM. Durante el trabajo de campo, se identificaron tres personas adicionales desempeñándose como guías ecoturísticos; aunque todos ellos aseguraron estar certificados, algunos mencionaron que su certificación no estaba al día. En cuanto a los propietarios de las empresas de ecoturismo, se observó que la mayoría, con excepción de Cañón de Nacapule, también asumen el rol de guías en las actividades que ofrecen.

Visitantes

Según datos de la Oficina de Convenciones y Visitantes (OCV), la región de Guaymas-San Carlos registró un notable flujo turístico en 2023, con más de 600,000 visitantes. Esto representó alrededor del 11% del total de turistas que visitaron el estado de Sonora, posicionando a SCSM como uno de los puntos turísticos más destacados del estado,

solo superado por Puerto Peñasco y Hermosillo (Meganoticias, 2023; OCV, 2023).

Con base en los resultados obtenidos de las encuestas y las observaciones realizadas durante el trabajo de campo, se puede concluir que el ecoturismo en la zona, aunque aún se encuentra en una etapa inicial, ha experimentado un crecimiento constante y notable. La mayoría de los ecoturistas son excursionistas o viajeros de fin de semana que prefieren desplazarse en grupo, ya sea con amigos o familiares, sin que se aprecien diferencias significativas entre géneros. Este grupo está compuesto en su mayoría por adultos jóvenes, cuyas edades oscilan entre 15 y 64 años; específicamente, el 51% se encuentra en el rango de 28 a 42 años, con una edad promedio de 31 años. Se caracteriza por ser una población con altos niveles educativos y un nivel de ingresos que varía de medio a alto.

El gasto promedio de los ecoturistas en SCSM asciende a \$7,614 pesos. Un análisis realizado mediante técnicas de segmentación por clúster reveló tres segmentos principales: el 23% de los ecoturistas gasta aproximadamente \$10,106; el 38% destina cerca de \$6,037 pesos; y un 39% gasta alrededor de \$1,492 pesos. Los intereses comunes que comparten estos turistas incluyen la conexión con la naturaleza, la apreciación de la cultura local, la gastronomía y la interacción con las comunidades del lugar, lo que resalta su deseo de una experiencia integral y auténtica en el destino.

Cuadro 3. SCSM: Prestadores de servicios ecoturísticos

Atractivo	Tipo de empresa		Origen de capital	Empleos	Conocen políticas de fomento
	Por tamaño	Cooperativa, asociación o clúster			
Rancho Nuevo	Familiar	No	Privado	5	No
Rancho del Desierto	Micro	No	Privado	3	No
Playa los Algodones	Playa Libre	No	Ninguna	Privado	2
Playa los Algodones	Playa Cobro	No	Ninguna	Privado	10
Marina San Carlos	Pyme	No	Privado	120	No
Granja de Perlas	Pyme	No	Privado	Sd	No
Gary Shop	Familiar	No	Privado	3	No
Esteros el Soldado	Micro	No	Gubernamental	4	No
Enrique's Adventures	Familiar	No	Privado	2	No
El Mar Diving Center	Micro	No	Privado	2	No
Delfinario	Gubernamental	No	Gubernamental	Sd	No
Cañón de Nacapule	Micro	No	Privado	10	No
Beach Club Marinaterra	Micro	No	Privado	1	No

Nota: 'Sd' indica que no se dispone de información específica para esta categoría.

Fuente: Elaboración propia. Datos recolectados mediante entrevistas semiestructuradas y observación directa en campo durante el estudio realizado en SCSM



Comercialización

La selección de un sitio o actividad turística depende de diversos factores, tanto internos como externos. Entre los internos se encuentran los gustos y preferencias personales, mientras que los factores externos incluyen la información disponible (Pérez y Echarri, 2021). En relación con este último aspecto, se encontró que:

- Los ecoturistas en SCSM suelen organizar su itinerario principalmente en función de recomendaciones de conocidos. La mayoría de los visitantes llega a las actividades por su cuenta, utilizando sus vehículos particulares, y en casos menos frecuentes, contratan los servicios de un guía.
- A pesar del alto interés y la preparación de los guías su nivel de operación es escaso, puesto que al igual que ocurre con gran parte de los atractivos turísticos en el enclave, no se sabe de su existencia. Casi un 50% de los entrevistados, tanto turistas como locales, declararon no conocer ni saber cómo contactar a un guía.
- No se encontraron circuitos/paquetes de viaje que integren actividades, hoteles, restaurantes, souvenirs, etc. O siquiera una alianza promocional entre estos elementos. De acuerdo con Parillo (2022) el paquete turístico es más comercial, seguro y completo, además ayuda a la revalorización del territorio, facilita la promoción, y para el turista es más práctico en cuanto a tiempos de planeación.
- Aun cuando es bien conocido el importante papel de las agencias de viaje y su influencia en la toma de decisión (Cortés, Cañas, & Sarmiento, 2019) en SCSM, Sonora el papel del intermediario es nulo.

En voz de un entrevistado:

En el lugar no tenemos ni un punto donde los visitantes lleguen a pedir informes, pa' que cualquier persona, sin importar su situación, reciba aunque sea lo básico... desde qué onda con el área, cómo se encuentra, hasta qué tanto puede avanzar alguien que batalle pa' moverse o que tenga problemas pa' ver o escuchar. (Ignacio, 59 años)

Existe una Oficina de Convenciones y Visitantes, sin embargo, la ubicación de la oficina es poco visible, lo que dificulta su capacidad para interactuar con la diversidad de actores turísticos. Según lo expresado

en entrevistas, su alcance se limita a distribuir folletos entre aquellos que llegan directamente a la oficina, ya que su enfoque principal parece centrarse en la promoción de pernoctaciones en hoteles.

Transporte

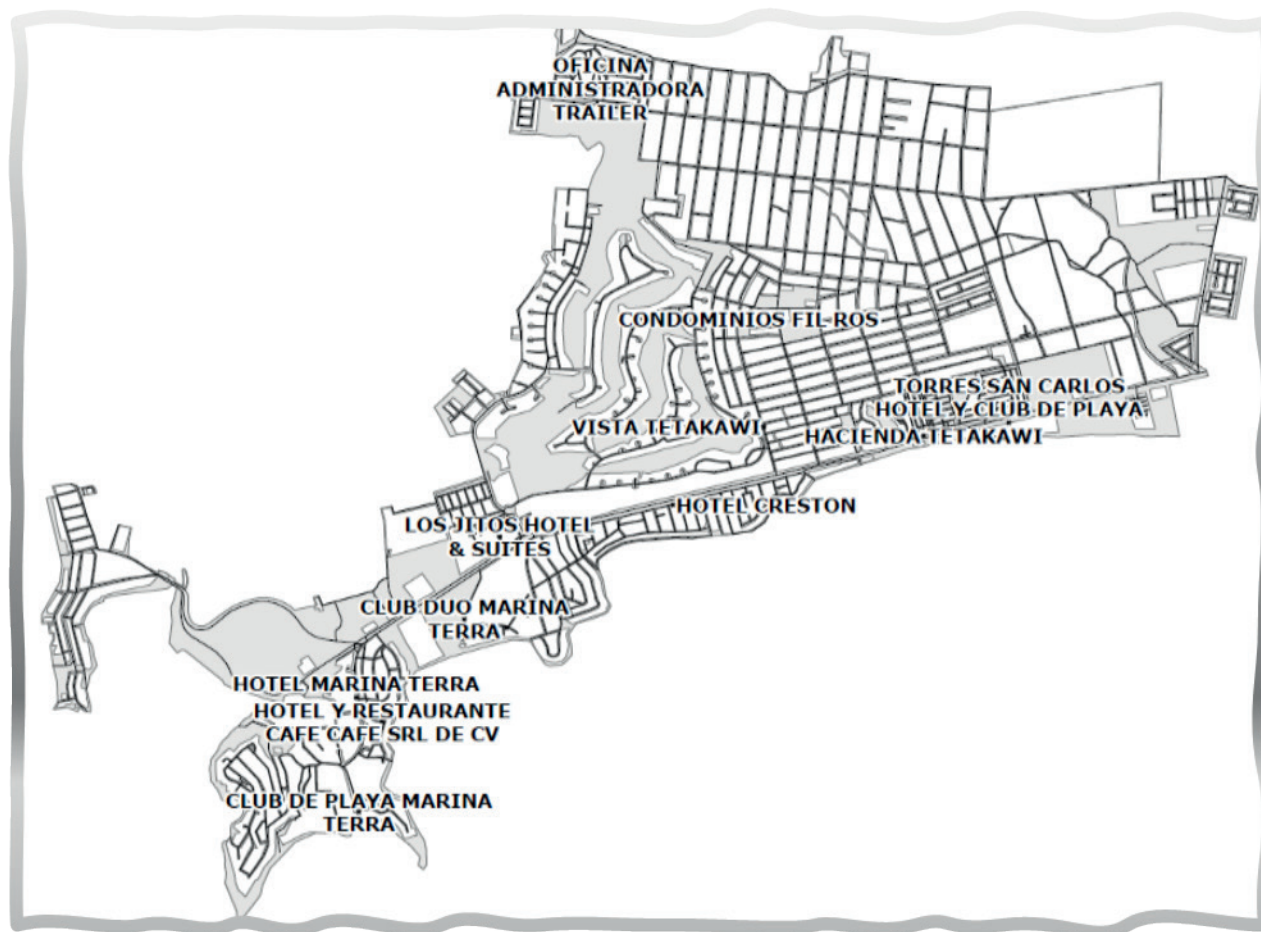
Una de las principales dificultades identificadas es la deficiente conectividad del área. No existe un sistema de transporte adecuado para acceder al enclave ni para desplazarse dentro de él. El transporte público no resulta útil para los turistas, y el servicio de taxis es limitado. En realidad, la única opción viable para los visitantes es el uso de vehículos particulares. Como lo mencionó un entrevistado:

- Uno llega con ganas de ir al Nacapule... y no hay como ¡Así de simple! Debería mínimo haber un camión que salga de Guaymas a San Carlos a cada rato, digamos cada hora; y luego, que de San Carlos hubiera transporte directo al cañón. Ahí es donde nos falta una conexión clave. (Ignacio, 59 años)
- No hay camiones, ni taxis, ni Uber, o sea, no contamos con lo más básico pa' que la gente pueda llegar al destino. Así se corta la CV, pa'l turismo de sol y playa y los que vienen buscando ecoturismo. (Estaban, 41 años)

Alojamiento

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020b), en San Carlos se identifican 12 establecimientos de alojamiento (ver figura 2). Es relevante que algunos hoteles no figuren en el registro, como el Hotel Sawari, que abrió en 2019, y el Hotel Gringo Pete, cuya fecha de inauguración no está documentada, aunque se sabe que ha operado por al menos 20 años. También es notable que en el mapa del INEGI no se incluya la zona de Los Algodones, donde se encuentran otros importantes hoteles y condominios, como Plaza San Carlos y Condominios Playa Blanca, entre otros.

Se observó el funcionamiento de dos parques para casa rodantes, cinco condominios/departamentos, seis hoteles y casas residenciales destinadas al alquiler, siendo este último sector el de mayor crecimiento. De todos los alojamientos, solo uno, el Hotel Sawari, ofrece un paquete que combina la estadía con un tour ecoturístico. Es importante destacar que este hotel también es el único en pertenecer a una cadena internacional, mientras que los demás son iniciativas locales o regionales.

Figura 2. SCSM (Zona Urbana). Hospedaje.

Fuente: Mapa Digital de México, paquete cartográfico 2020, INEGI.

Servicios gastronómicos

Según datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020b), en la localidad operan 45 restaurantes (ver figura 3). La mayoría de estos son pequeños negocios locales que se especializan en ofrecer platillos de la región. Solo uno de estos restaurantes ha sido incorporado a una cadena más grande, aunque se ha mantenido la autenticidad en su menú, así como en la contratación de empleados y la selección de proveedores.

En las encuestas realizadas, los restaurantes locales fueron evaluados positivamente, obteniendo calificaciones de “buenos” tanto en la calidad de los productos como en sus estándares de higiene (ver figura 4).

De manera similar a otros sectores, como parte de la investigación se exploró si existían conexiones entre la industria restaurantera y las

actividades ecoturísticas. Sin embargo, de manera insatisfactoria, no se identificaron vínculos entre los restaurantes locales y las empresas o guías dedicados al ecoturismo.

4.4 Mapeo de la Cadena

En resumen, la CV del ecoturismo en SCSM, se encuentra considerablemente fragmentada. A pesar de que los diferentes eslabones coexisten en la localidad, no se identificaron vínculos significativos entre ellos. Los empresarios del ecoturismo no muestran interacción alguna con otros sectores clave, como el de restaurantes, comercialización, transporte o alojamiento. Únicamente se identificó un caso en el que un guía estaba vinculado a un hotel para ofrecer un paquete que incluía tanto el tour como el hospedaje. Como expresó un entrevistado:

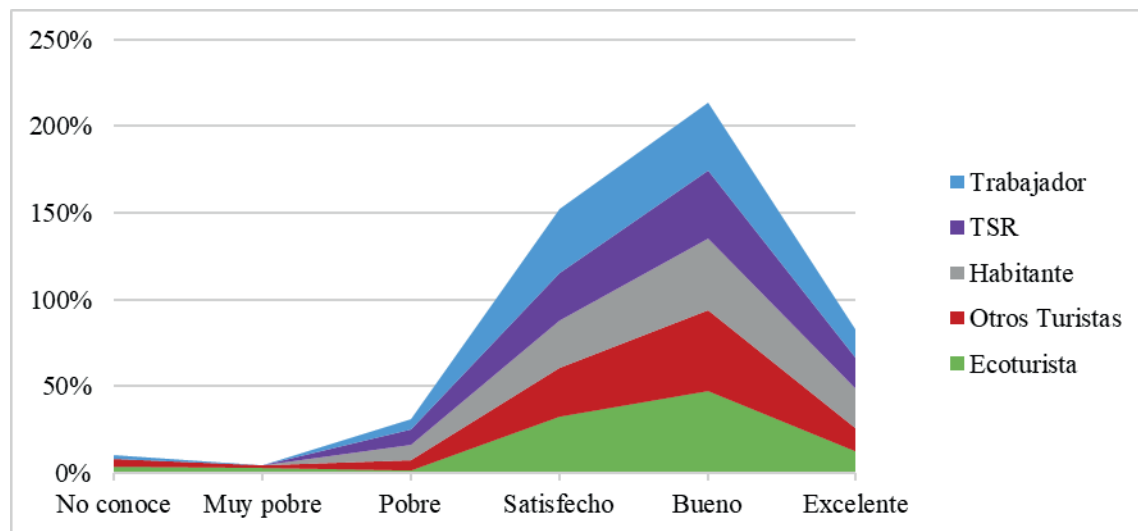
La verdad es que la CV del ecoturismo ni pinta ¡simplemente no existe! CEDES, que trae la batuta de las áreas protegidas en San Carlos,

Figura 3. SCSM (Zona Urbana). Servicios de Alimento



Fuente: Mapa Digital de México, paquete cartográfico 2020, INEGI.

Figura 4. Gráfico de frecuencias “Calidad e higiene en restaurantes y Bares”.



Fuente:Elaboración propia en base a información obtenida en campo

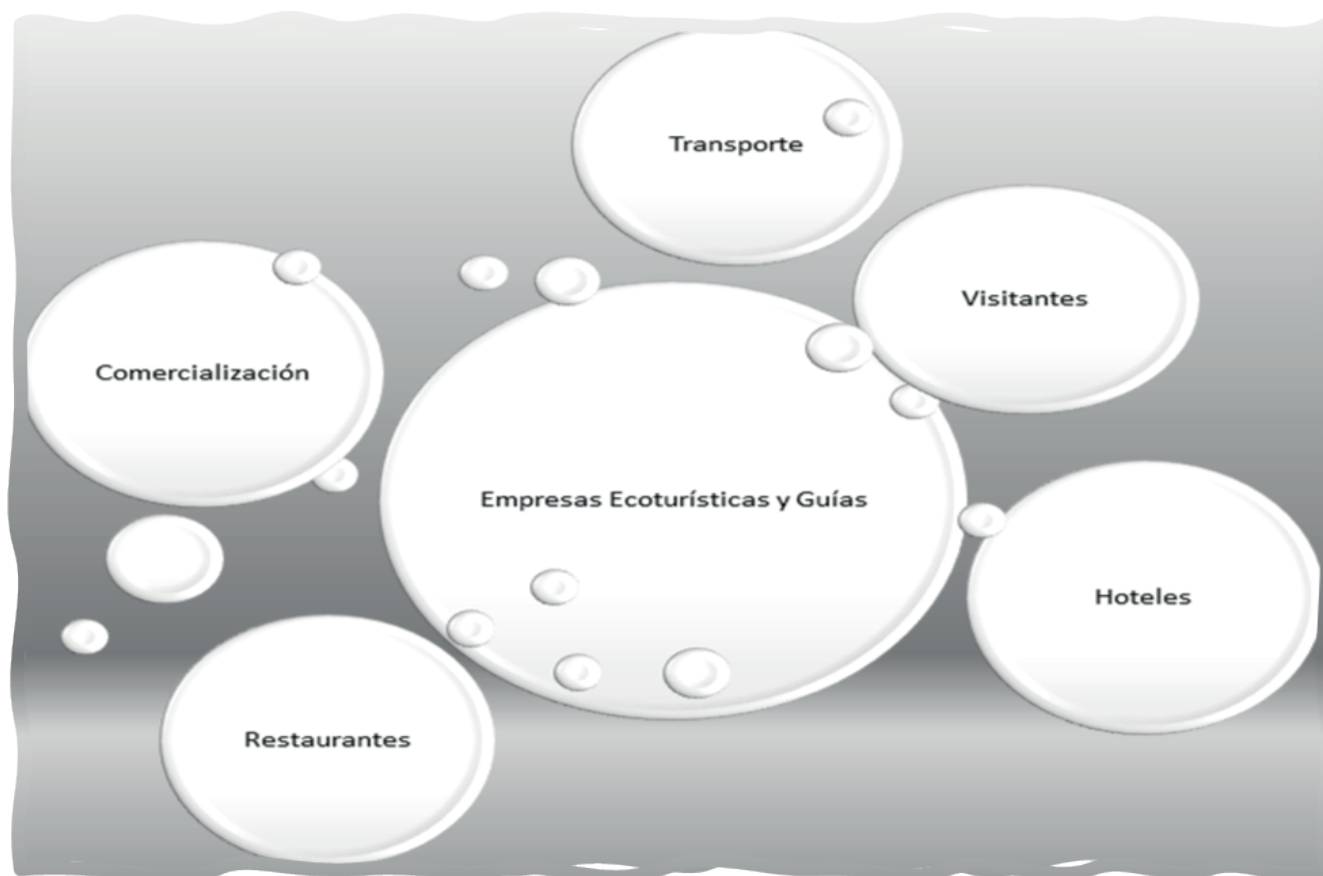
ha estado chambeando con los ejidatarios y la gente de por ahí, pero lo hacen sin mucha estructura, nada que se parezca a un clúster. Les echan la mano con capacitación y todo, pero no han logrado que se junten de manera organizada. Y, pa' acabarla, la oficina de turismo ni se ha metido a ayudar a que se armen algo bien. (Ignacio, 59 años)

El análisis de la cadena de valor (CV) del ecoturismo en SCSM revela una estructura fragmentada y poco cohesionada. A pesar de que diversos componentes coexisten en la región, como guías, alojamientos y servicios gastronómicos, su desconexión limita el desarrollo sostenible del ecoturismo. La falta de interacción entre los empresarios del ecoturismo y sectores clave, como restaurantes y transporte,

impide la creación de sinergias que podrían enriquecer la oferta turística. Además, la ausencia de paquetes turísticos integrados y la escasa visibilidad de la Oficina de Convenciones y Visitantes contribuyen a la fragmentación del mercado. En

general, esta falta de integración y colaboración resalta la necesidad urgente de estructurar mejor la CV para maximizar el potencial del ecoturismo en la región.

Figura 5. Cadena de Valor para el Ecoturismo en SCSM. Sin conexiones.



Fuente: Elaboración propia en base a información obtenida en campo

5. Conclusiones

La CV turística es un instrumento elemental en el análisis e instrumentación de las complejas relaciones que existen entre los múltiples actores y actividades que componen la industria del turismo. Mediante esta, es posible fortalecer destinos, maximizando el potencial económico y cultural gracias a la colaboración entre las partes en el desarrollo de estrategias integradoras y sostenibles. Desde la planificación hasta las estrategias de seguimiento post-experiencia, cada eslabón juega un papel crucial en la generación de valor y en la fidelización del visitante.

SCSM, es uno de los destinos turísticos más importantes de Sonora, cuenta con características

únicas; como una rica biodiversidad desértica que colinda con el “acuario del mundo”, el Mar de Cortés. Este estudio revela aspectos clave que pueden ser útiles para mejorar el desarrollo sostenible de la industria ecoturística en la región.

La diversidad de atractivos, por ejemplo, se considera una oferta rica y variada para los visitantes. Los guías y las empresas turísticas cuentan con certificaciones adecuadas, manejan tours de calidad, y han sido altamente evaluados por quienes han usado sus servicios. Los visitantes cumplen con el perfil clásico del ecoturista: son excursionistas o turistas que viajan en familia o con amigos, son adultos jóvenes con una edad promedio



de 31 años, tienen altos niveles educativos e ingresos medios o altos, y demuestran un gran interés en explorar y conectarse con la naturaleza, la cultura, las personas y la gastronomía de los destinos que visitan. En cuanto a la comercialización, la ausencia de estrategias coordinadas contribuye a una limitada captación de visitantes. Las iniciativas locales y regionales carecen de alianzas estratégicas que podrían potenciar la promoción del destino y mejorar su posicionamiento competitivo a nivel nacional e internacional. El tema del transporte es un área crítica que requieren mejoras urgentes; la falta de opciones de transporte público o servicios de taxi es un gran obstáculo que limita el acceso de los visitantes a los atractivos (particularmente aquellos que llegan al estado vía aérea motivados por el turismo de bodas). Los hoteles y restaurantes fueron bien evaluados por los turistas.

Empero, la falta de integración entre las partes es evidente, e impide aprovechar sinergias y economías de escala que podrían beneficiar a todos los actores involucrados. Es necesario el desarrollo de clústeres o asociaciones que fomenten la colaboración.

En términos prácticos, este estudio ofrece una base para diseñar estrategias que fortalezcan la integración de la cadena de valor ecoturística, como la implementación de alianzas estratégicas entre sectores y el desarrollo de infraestructura de transporte. Asimismo, los hallazgos destacan la necesidad de programas de capacitación y organización para los actores locales, que impulsen una gestión colaborativa y sostenible.

Desde una perspectiva teórica, este trabajo aporta al marco conceptual de las cadenas de valor en turismo sostenible, al examinar las dinámicas de integración y desconexión en un destino emergente. Además, brinda un modelo de análisis replicable en otras regiones con características similares, enriqueciendo el entendimiento de los factores clave para el desarrollo del ecoturismo.

En resumen, SCSM posee un potencial considerable como destino ecoturístico, su desarrollo futuro dependerá de la capacidad de los actores para trabajar de manera colaborativa en la superación de los desafíos identificados en cada eslabón y en la unión de la CV.

Como futuras líneas de investigación, se sugiere investigar destinos ecoturísticos exitosos que hayan logrado integrar sus cadenas de valor, lo

cual podría ofrecer estrategias aplicables a SCSM. Además, se propone explorar modelos de clústeres o asociaciones que fomenten la colaboración entre los diferentes eslabones de la cadena de valor, evaluando su impacto en el desarrollo del ecoturismo. También se recomienda llevar a cabo estudios que analicen el impacto económico del ecoturismo en las comunidades locales, con un enfoque en la creación de empleos y los ingresos generados, para fundamentar políticas públicas de apoyo.

Bibliografía

- AccuWeather. (6 de 12 de 2023). *AccuWeather San Carlos Sonora*. <https://www.accuweather.com/es/mx/san-carlos/235762/december-weather/235762>
- Almada. (1990). En *Diccionario de historia, geografía y biografía sonorenses*. 3ra Ed. Sonora, México: Instituto Sonorense de Cultura. https://archivogeneral.sonora.gob.mx/images/bibliotecadigital/Almada_-Francisco-R.-Diccionario-de-historia_-geografia-y-biograf%C3%ADa-sonorenses.pdf
- Almada. (2000). *Breve historia de Sonora*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Alvarado, J., Oddone, N., & Gil, L. (2017). *Fortalecimiento de la Cadena de Valor de turismo en Perdernales, República Dominicana*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/89c4f7f2-7817-40d4-8eba-750e7b0b72e7/content>
- Ávalos, J., Morales, A., Samaniego, C., & Pinos, M. (2022). Rediseño de la CV turística, y su incidencia en la rentabilidad económica y social del GAD Parroquial Ingapirca, del Cantón y Provincia del Cañar. *Polo del Conocimiento*, 7(7), 1562-1592. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4304/0>
- Cambio. (2002). Sonora y sus municipios. *Hermosillo, Sonora. Secretaria de educacion y cultura*.
- CEPAL. (2012). *Cambio estructural para la igualdad*. Santiago de Chile: Naciones Unidas-CEPAL.
- Chávez, A., & Enríquez, J. (2022). Agentes Económicos y su Entorno Competitivo del Turismo en San Carlos Nuevo Guaymas, México. *Revista Propuestas para el Desarrollo*, VI(VI), 1-18. <https://www.propuestasparaeldesarrollo.com/index.php/ppd/article/view/127>
- Cortés, C. F., Cañas, D. E., & Sarmiento, D. E. (2019). *El papel de las agencias de viajes en Ibagué y su importancia para el turismo*. Ibagué, Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia. <https://>

- repository.ucc.edu.co/entities/publication/4c48cb41-baa4-492a-af5a-a177c350f6c1
- García. (2011). *Modelos de desarrollo local basados en turismo*. Tesis de Maestría. Hermosillo, Sonora: El Colegio de Sonora.
- H. Ayuntamiento de Guaymas. (2019). *Plan Municipal de Desarrollo Guaymas Sonora 2018-2021*.
- INEGI. (2020a). *Censo de población y vivienda*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>.
- INEGI. (2020b). Principales resultados por localidad. <https://www.inegi.org.mx/app/descarga/ficha.html?tit=326108&ag=o&f=csv>
- López et al. (2008). Aplicación del enfoque de Cadena de Valoren turismo sostenible para el municipio de Puerto Nariño, Amazonas, como aporte para la certificación de destinos turísticos sostenibles. *Turismo en la Amazonia. Entre el desarrollo convencional y las alternativas ambientales amigables*, 1(4), 63-84. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/11488/9789589880609.parte2.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Meganoticias. (2023). *Visitantes abarrotan las playas de San Carlos*. <https://www.meganoticias.mx/guaymas/noticia/visitantes-abarrotan-las-playas-de-san-carlos/413977>
- Mexico News Daily. (2023). *Mexico in Numbers: The recovery and rise of tourism*. <https://mexiconewsdaily.com>
- OCV. (2023). *Datos de turismo en San Carlos*. Retrieved from <https://www.ocvguaymas.com>
- Oddone, N., & Alarcón, P. (2017a). Fortalecimiento de la cadena de turismo de La Antigua Guatemala y de los municipios rirales del departamento de Sacatepéquez. En O. y. Padilla, *Fortalecimiento de las cadenas de valor rurales* (págs. 185-242). Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/dofog9f4-1095-40ae-980b-7bd4d9af7b20>
- OIT. (2015). PYMES MÁS Competitivas para la creación de más y mejores empleos. *Análisis de la Cadena de Valor del sector turístico de San Cristobal de las Casas, Chiapas, México*. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_ent/documents/publication/wcms_709383.pdf
- Padilla, R., & Oddone, N. (2017). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor*. CEPAL/ONU. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/40662-manual-fortalecimiento-cadenas-valor>
- Parillo, G. (2022). *Plan estratégico de marketing para el desarrollo turístico en Pontelatone*. (Doctoral dissertation), Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE). <https://repositorio.unibe.edu.do/jspui/handle/123456789/1012>
- Pérez R, L., & Echarri, M. (2021). Retos y Perspectivas de los Sistemas de Información en Destinos Turísticos. *REVISTA INTERNACIONAL DE TURISMO, EMPRESA Y TERRITORIO*, 5(1), 125-146. <https://doi.org/10.21071/riturem.v5i1.13424>
- Plan Municipal de Desarrollo Guaymas Sonora 2018-2021*. (s.f.).
- Playas México. (19 de septiembre de 2019). *Bahía de San Carlos, Playas de Sonora*. Obtenido de <http://www.playasmexico.com.mx/sonora/bahia-de-san-carlos/>
- Pulido-Fernández, J. I., & Lopez-Sánchez, Y. (2016). La Cadena de Valor del destino como herramienta innovadora para el análisis de la sostenibilidad de las políticas turísticas. El caso de España. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, vol. 26, núm. 59, enero-marzo, 155-175. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5302873>
- Rojas, T., Cortés, C., & Montoya, M. (2022). *Cadena de Valor de los servicios ecoturísticos en la ciénaga de Mallorquín*. Ministeria de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- SEGOB. (15-08-1980). *Declaratoria de Zona de Desarrollo Turístico Nacional, relativa al Combinado Turístico San Carlos, formado por los predios Los Algodoneros, El Baviso, y Rancho San Carlos, ubicados en la Comisaría y fundo legal de Nuevo Guaymas, Municipio de Guaymas, Son.* Ciudad e México: Diario Oficial de la Federación.
- Sutomo, Y. A. W., Sianipar, C. P., Basu, M., Onitsuka, K., & Hoshino, S. (2023). Tourism value chain: synthesizing value webs to support tourism development and planning. *Tourism Review*, 78(3), 726-746. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/TR-12-2021-0566/full/html>
- Vázquez, H. (2018). *Ecoturismo en zonas costeras del centro y sur de Sonora. Análisis de factibilidad*. Hermosillo: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo. <https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/1139/1/H%C3%A9ctor%20Vázquez%20Figuerola.pdf>
- Velázquez, M. G. (2009). *Luchas Verdes. Los movimiento ambientalistas de Tepoztlan, Morelos y el Cytrar en Hermosillo, Sonora*. Hermosillo, Sonora: Colegio de Sonora. <https://libros.colson.edu.mx/index.php/colson/catalog/book/113>
- Vergara, O., Acevedo, A., & González, Y. (2019). Marketing Responsable: Ventaja Distintiva en la Cadena de Valor de las Organizaciones. *Journal of Management & Business Studies*, 1(1), 44-74. <https://revistas.uaautonoma.cl/index.php/jmabs/article/view/292>
- Yumisaca, J. E., Bohórquez, E. A., Mendoza, E. A., & Gonzabay, J. (2020). (2020). Cadena de Valor del destino Dos Mangas como herramienta para el análisis de la sostenibilidad de la oferta turística. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 88-96.

Salarios bajos y a la baja en la industria automotriz en México. Un análisis por entidad federativa y ramas de actividad, 2003-2018

Low and declining wages in the automotive industry in Mexico. An analysis by state and branch of activity, 2003-2018

Fecha de recepción:
12 Diciembre del 2024

María Cristina Jasso Carbajal¹, Yolanda Carbajal Suárez²
Leobardo de Jesús Almonte³

Fecha de aprobación:
04 Febrero del 2025

¹ Doctorante en Ciencias Económico Administrativas en la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma del Estado de México.

Correo electrónico: mjassoco02@alumno.uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1419-0325>

² Doctora en Economía, Investigadora en el Centro de Investigación en Ciencias Económicas de la Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México

Correo electrónico: ycarbajals@uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5480-8898>

³ Doctor en Economía, Investigador en el Centro de Investigación en Ciencias Económicas de la Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México.

Correo electrónico: ldejesusa@uaemex.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2782-5358>

Resumen

Se analiza el desempeño de los salarios reales de la fabricación de equipo de transporte y a nivel ramas de actividad 3361, 3362 y 3363 que conforman la industria automotriz, principalmente en 17 entidades federativas donde se localiza. Con los salarios al personal de producción, ventas y servicios, y las horas trabajadas por personal de producción, ventas y servicios se determinaron los salarios reales. Los resultados para el periodo 2003-2018 señalan que, en la mayoría de las entidades federativas, los salarios de la industria automotriz están estancados o han disminuido; la fabricación de carrocerías y remolques, y de autopartes, son las que presentan el mayor rezago. Esta tendencia de los salarios, bajos y a la baja, dependen de la localización de las plantas, de los años en que se han instalado en el país, y de factores como la productividad laboral y la estructura del mercado de trabajo del sector.

Palabras clave: salarios reales, industria automotriz, México, ramas de actividad, efectos fijos.

Clasificación JEL: C33, J3, L2, L62

Abstract

The performance of real wages in the manufacturing of transportation equipment and at the branch levels of activities 3361, 3362, and 3363, which make up the automotive industry, is analyzed, focusing primarily on 17 federal entities where it is located. Real wages were determined using the wages of production, sales, and service personnel, as well as the hours worked by these groups. The results for the 2003-2018 period indicate that, in most federal entities, wages in the automotive industry have stagnated or decreased. The manufacturing of bodies, trailers, and auto parts shows the greatest lag. This trend of low and declining wages depends on the location of the plants and the years they have been established in the country and is influenced by factors such as labor productivity and the labor market structure of the sector.

Key words: Real wages, automotive Industry, Mexico, branch of activity, fixed effects.

JEL Classification: C33, J3, L2, L62



Introducción

La industria automotriz ha sido uno de los pilares importantes para la economía mexicana en las décadas recientes. México contribuye con 3.9% de la producción mundial de vehículos, con lo que se ubica en el séptimo lugar a nivel mundial y el primero en América Latina. Por el lado de las exportaciones ocupa la cuarta posición como exportador de vehículos ligeros, así como en las autopartes; se ha convertido en el principal proveedor de autopartes para los Estados Unidos (Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles [OICA], 2024; AMIA, 2024).

Esta industria contribuye con 3.6% al producto interno bruto (PIB) nacional y con 18.0% al PIB manufacturero; emplea a más de 979 mil trabajadores que representan 22.0% del empleo manufacturero, de los que 102,538 están en la industria terminal y 876,697 en las ramas de autopartes y carrocerías y remolques; por otro lado, es la primera generadora de divisas del país, a través de la recepción de inversión extranjera directa (IED) total, de la que capta alrededor de 20.0% anual (AMIA, 2024). Esta información evidencia el impacto que la industria automotriz tiene para la actividad económica en México; sin embargo, a pesar de considerarse una industria madura, aún presenta diversas problemáticas y desafíos importantes, entre ellos el marcado rezago que ha tenido respecto del crecimiento de los salarios que paga a sus trabajadores.

Este rezago en el crecimiento de los salarios de la industria automotriz en México ha sido estudiado desde diferentes ámbitos y perspectivas. A nivel mundial y para la región del TLCAN/T-MEC, destacan los trabajos de Linares (2018: 377) y Rodríguez y Sánchez (2017: 1), quienes concluyen que existe una marcada diferencia salarial en la industria automotriz entre los países que integraban el TLCAN, pero también entre 13 países más, donde México ocupa el último lugar con un salario de 8.1 dólares por hora (Linares, 2018: 377). Por su parte Tapia y Chiatchoua (2020: 85) comparan los salarios de algunos puestos de trabajo en la industria automotriz en diversos países, en el que México ocupa la última posición por los salarios pagados.

Mediante entrevistas a trabajadores automotrices destaca la evidencia de Covarrubias (2019: 92) y García-Jiménez, Carrillo y Bensusán (2021), estos últimos con el cálculo de un salario digno dentro de la industria automotriz en diversas plantas establecidas en México. Finalmente, a partir de la revisión de los contratos colectivos de trabajo de algunas empresas de

ensamble final y de primer nivel, destacan los trabajos de Covarrubias (2014: 26), Covarrubias y Bouzas (2016: 7), García (2023: 199), García-Jiménez, Carrillo y Bensusán (2022) y Sánchez-González (2023: 220). Particularmente, García-Jiménez et al. (2022), a partir de la metodología de Anker y Anker (2017), calculan el salario digno para empresas automotrices localizadas en diferentes regiones de México y las brechas salariales. Identifican un incremento de la precarización laboral entre 2017 y 2019, derivado de una ampliación de las brechas entre el salario digno y el pagado en las empresas analizadas. Concluyen que para disminuir la precarización laboral los incrementos salariales deben ser diferenciados según región, empresa y antigüedad; los salarios deberán corresponder a los costos de vida de cada zona metropolitana donde se encuentran las empresas ensambladoras; de acuerdo con las empresas y su antigüedad, el incremento deberá ser mayor en regiones *greenfields* (San Luis Potosí, Hermosillo y Aguascalientes) que en zonas *brown fields* (Toluca y Puebla).

Sánchez-González (2023), a partir de las pruebas Kruskal Wallis y Dunn-Bonferroni, analiza las diferencias salariales de trabajadores sindicalizados de 20 empresas armadoras automotrices en México. Destaca que el periodo de inicio de operaciones de las empresas, así como la región donde se localizan son factores que determinan que los salarios integrados anuales sean altos o bajos. Encuentra que el decrecimiento de los salarios se da a partir de la tercera etapa de establecimiento y que las regiones centro y norte mostraron salarios altos y las occidente y centro-norte salarios bajos; de igual forma que las empresas europeas obtuvieron salarios altos, mientras que las de origen asiático presentaron salarios bajos. Identifica que las empresas con sindicatos afiliados a la Federación de Sindicatos de Empresas de Bienes y Servicios (Fesebis) pagan mejores salarios; y aquellas donde se afilian a la Federación Nacional de Sindicatos Independientes (FNSI), salarios bajos.

El nivel de desagregación a nivel de rama y entidad federativa, así como el análisis a partir de un modelo de datos panel, es sin duda uno de los principales aportes de este artículo, que tiene como objetivo analizar el crecimiento de los salarios del subsector fabricación de equipo de transporte y de las ramas fabricación de vehículos y camiones, carrocerías y remolques, y partes para vehículos automotores, a nivel nacional y en las 17 entidades federativas donde se localiza principalmente la industria automotriz. Adicionalmente se hace una comparación de los salarios pagados en

la industria automotriz en México con los pagados en Estados Unidos y se estima una función de salarios por efectos fijos. Las variables utilizadas para el cálculo de los salarios son el total de salarios al personal de producción, ventas y servicios y total de horas trabajadas por personal de producción, ventas y servicios, para los años censales 2003, 2008, 2013 y 2018.

El trabajo se divide en cuatro secciones, además de la introducción y las conclusiones. En el primero se presenta la revisión de literatura sobre el tema; en el segundo se describe la metodología utilizada y se presentan las variables para el análisis. En el apartado tres se presentan los principales resultados del análisis exploratorio y, finalmente, la estimación, por efectos fijos, de una función de salarios reales con datos panel.

1. Revisión de literatura

La evidencia empírica confirma la relación entre productividad y salarios (Bino, 2014: 98; González et al., 2022: 29; Galtés, 20215: 108; Katovich y Maia, 2018: 7; Klein, 2012: 20; Korkmaz, 2021: 42; López-Villavicencio y Silva, 2011: 216; Medina, 2018: 78-80). Sin embargo, también se exhibe el pobre o nulo aumento de los salarios ante los incrementos de la productividad, además de otros factores que han incidido en la determinación de los salarios, como las políticas públicas de contención de salarios para controlar la inflación (González et al., 2022: 29; Katovich y Maia, 2018: 7; Klein, 2012: 20; López-Villavicencio y Silva, 2011: 216), los ineficientes sistemas de incentivos (Galtés, 20215: 108), las legislaciones laborales desactualizadas y la inexistencia de planes de formación de capital humano de las empresas (Bino, 2014: 98), la incapacidad de las empresas del sector industrial para liquidar préstamos bancarios (Korkmaz, 2021: 42), o bien, el débil poder de negociación de los trabajadores (Biesebroeck, 2011: 1342-1343; Biesebroeck, 2015: 30-31) y los contratos de protección hacia los empleadores más que para los propios trabajadores (Covarrubias, 2019; García-Jiménez, Carrillo y Bensúsán, 2021: 12-13; Linares 2018: 378; Rubio, 2017: 56).

Por otro lado, se ha documentado que los bajos salarios son uno de los principales determinantes de la localización de las empresas, incluyendo la automotriz; por ejemplo, Audi y Mercedes Benz se establecieron en Hungría en 1993 y 2012 con salarios altos y bajos por localizarse en zonas

brownfield y *greenfield*, respectivamente (Arendas, 2016: 5); algunas empresas estadounidenses ubicadas en China se están regresando a su país debido al incremento en los salarios (Dolega, 2012: 10); otras empresas buscan regiones de mano de obra intensiva y barata para ubicarse (Bailey y De Propriis, 2014: 392; Sánchez-González, 2023); otras más buscan debilitar el actuar de los sindicatos para lograr mano de obra barata y sin participación (Arendas, 2016: 20). En Europa Central y Oriental los entornos de mercado laboral desregulados han sido propicios para lograr estándares de calidad y mano de obra calificada con salarios bajos y empleo precario (Jürgens y Krzywdzinski, 2009: 486).

En este sentido, México no ha sido la excepción; es país es muy atractivo para la localización de las plantas fabricantes de autos. El auge se debe en gran parte a los bajos costos de producción asociados con los bajos salarios en el país, comparados con los de Estados Unidos y Canadá, integrantes del T-MEC. Para finales de 2023 en Canadá se pagaba alrededor de 21 dólares la hora, en Estados Unidos 28 y en México 4.8¹ (U.S. Bureau of Labor Statitics 2024; Statistique Canada, 2024; INEGI, 2024).

La evidencia empírica no solo indica que los salarios son bajos comparados con el resto de los países que integran el T-MEC, sino que existe además un rezago en su crecimiento. Por ejemplo, Swiecki y Menk (2016: 46) dan evidencia de que hay una cantidad de beneficios que se obtienen al invertir en México en lugar de en Estados Unidos, uno de ellos son los costos de mano de obra, que de 2008 a 2013 disminuyeron 5.0%, contra el crecimiento del 10.0% ocurrido en Estados Unidos en ese periodo; además, el total de salarios y prestaciones fueron 25.0% menores que los estimados para Estados Unidos, llegando a tener ahorros de entre 600 y 700 dólares por vehículo (Covarrubias y Bouzas, 2016; Swiecki y Menk, 2016: 47).

Contrario al apogeo productivo y de empleo durante estos años, los salarios de los trabajadores de la industria automotriz han disminuido. En 1994, mientras un trabajador estadounidense en la industria terminal percibió 35.91 dólares por hora y un canadiense 34.09, un mexicano apenas ganaba 6.65 dólares. Esta brecha se mantuvo al mismo tiempo que el salario del trabajador automotriz mexicano disminuía, al pasar en 2016 a 3.14 dólares

¹ Este salario de la industria automotriz mexicana fue tomado del Banco de Información Económica del INEGI (2024).

por hora, mientras que el estadounidense percibió 28.6 y el canadiense 26.34 (Rodríguez y Sánchez, 2017: 3). En 2015 los salarios percibidos por los trabajadores automotrices mexicanos eran los más bajos comparados con Noruega, que pagaba 8.5 veces lo que México, Alemania 7.8, Francia 6.5, Reino Unido 5.1, España 4.7, Japón 3.9, Argentina 2.3, Brasil 2.1, China 1.3 y Taiwán 1.2 veces el salario automotriz mexicano (Linares, 2018: 337).

Los salarios en la industria automotriz en México no han tenido el mismo crecimiento que su contribución al PIB y al empleo en la manufactura. Tapia y Chiatchoua (2020: 94-95) muestran que de 2007 a 2017 los salarios en la fabricación de vehículos y camiones fueron de 19,175 a 23,842 mensuales; estos números representan a las remuneraciones del personal ocupado, los cuales contienen tanto los salarios pagados a personal operativo, como los sueldos pagados a los empleados de confianza, lo cual no coincide con el resto de la literatura. Aun así, sostienen que los incrementos salariales solo compensaron el impacto de la inflación, por lo que no hubo mejoras. Estos autores también hacen una comparación salarial de algunos puestos de trabajo en la industria automotriz en Alemania, Brasil, Canadá, China, Estados Unidos, Japón, Reino Unido y México en 2020. En este caso, México ocupó el último lugar: mientras que un salario mensual de 710.28 dólares lo percibió un eléctrico automotriz mexicano, su contraparte chino ganó 2,100.9, y el brasileño 1,553.42; un mecánico automotriz mexicano percibió 753.32 dólares mensuales y su homólogo brasileño ganó 1,530.51, el segundo más bajo de los países estudiados.

Al respecto, se hicieron revisiones a los contratos colectivos de trabajo de 2014, 2016, 2018 y 2020 de la empresa BMW ubicada en San Luis Potosí. Se encontró que un trabajador en 2014 con la categoría más baja ganaba 135 pesos diarios (7.5 dólares diarios, con tipo de cambio de 18.10 pesos/dólar, al 5 de julio de 2024), y seguramente en ese año todos percibieron esa cantidad considerando que la empresa recién habría iniciado sus operaciones para la puesta en marcha de la producción en serie; en 2016 se incrementó a 142 pesos (7.8 dólares); en 2018 pasó a 205 pesos (11.3 dólares), año en que inician las operaciones de producción en serie; y a 292 pesos diarios en 2020 (16.1 dólares/día) (Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS], 2020). Aunque esta empresa en seis años duplicó el salario, estuvo por debajo del promedio de lo que pagó la industria

automotriz en México en ese año.

En los trabajos de Covarrubias (2019: 99) y Covarrubias y Bouzas (2016: 8), haciendo un análisis de los contratos colectivos de 18 empresas, se muestra que un trabajador mexicano en la industria automotriz ganó en promedio 2.3 dólares por hora en 2016, mientras que su contraparte de Estados Unidos percibió 26.5 dólares. Si se comparan estos salarios con los que pagó BMW San Luis Potosí en 2018, se concluye que un trabajador mexicano ganó en un día menos de lo que percibió un trabajador estadounidense en una hora. Los trabajos antes mencionados son evidencia contundente de las ventajas salariales que ofrece México para la industria automotriz, lo que explica, en cierta medida, el auge de las actividades ensambladoras en detrimento del bienestar de los trabajadores automotrices.

El sector automotriz ha sido tema central en el TLCAN y en su renegociación, el T-MEC, sobre todo en la parte salarial y reglas de origen. En este último en materia salarial se estableció un capítulo que busca mejorar la seguridad laboral a partir de disminuir la brecha salarial en la industria entre los tres países. En este sentido, Gómez Tovar y Ruiz Nápoles (2021) señalan que en materia salarial del T-MEC favorece a México, pues ya no se busca aprovechar la mano de obra barata de este país, sino igualar los salarios pagados en la industria.

Al respecto, Covarrubias (2021) señala que el nuevo tratado comercial buscaba frenar la fuga de empleos e inversiones originadas por los salarios bajos de México, a partir de incluir mecanismos de fiscalización nunca vistos en tratados comerciales de Estados Unidos, con lo que se espera incrementar las ganancias netas en la industria automotriz para ese país. No obstante, señala que lo establecido en materia laboral no es suficiente para cambiar las tendencias de localización industrial, dada la importante brecha salarial que existe entre México y Estados Unidos-Canadá.

Por otro lado, González Andrade (2024) señala que el *nearshoring* representa una oportunidad para el sector automotriz en México; sin embargo, es necesario que se instrumente una estrategia integral por parte del gobierno mexicano donde se considere el fomento a la infraestructura productiva –como carreteras, puertos, aeropuertos, vías de ferrocarril– y a la facilitación del comercio –aduanas y centros de logística–, así como la proveeduría de recursos como agua y electricidad.

García Moreno et al. (2023) señalan que en materia salarial son inciertas las perspectivas, pues los mayores salarios se pagan en las actividades que generan los mayores niveles de valor agregado, por lo que se requiere de una política industrial que priorice actividades de investigación, desarrollo y diseño, además de buscar la paulatina recuperación de los salarios.

2. Metodología

Para analizar el desempeño que tuvieron los salarios de la industria automotriz, primero se usaron los índices de salarios medios reales por hora trabajada de obreros y técnicos de producción de los 21 subsectores de la manufactura nacional que publica el INEGI, de los cuales se obtuvo un promedio simple de los 12 meses de los años 2008, 2013 y 2018, tanto para índices como para tasas de crecimiento. Para el análisis del desempeño de los salarios del subsector fabricación de equipo de transporte² y las ramas fabricación de vehículos y camiones (3361), fabricación de carrocerías y remolques (3362) y fabricación de partes para vehículos automotores (3363) que conforman la industria automotriz, se consideraron los salarios al personal de producción, ventas y servicios y se deflactó con el deflactor del PIB³ correspondiente para los años censales 2003, 2008, 2013 y 2018, para obtenerlos en términos reales con base 2018. Después se dividieron entre las horas trabajadas por personal de producción, ventas y servicios; el resultado fueron los salarios en pesos por hora trabajada. Se consideraron 17 entidades federativas, que son las de mayor presencia de la industria automotriz: Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz.

Las tasas de crecimiento promedio mencionadas en el cuerpo del documento son calculadas para 2018 con respecto al 2003, y los salarios se presentan para los cuatro años censales. En el análisis de la fabricación de carrocerías y remolques no están incluidos Morelos y Sonora, debido a que no hay información sobre las variables utilizadas para los

salarios en pesos por hora. Para la fabricación de autopartes, Hidalgo no tiene información del año 2013 y Morelos de 2008, aunque se incluyeron en el estudio ya que para la tasa de crecimiento que se muestra no representa inconveniente. El análisis de los salarios de la fabricación de vehículos y camiones se hizo a través de la revisión de los contratos colectivos de trabajo, debido a que INEGI no publica información para las entidades federativas en esta rama. Se consultaron los contratos firmados en 2020, ya que son los últimos publicados por la STPS (2020). Para hacer el comparativo de las ramas con las de la automotriz de Estados Unidos, se tomó el tipo de cambio del 5 de julio de 2024, que ascendió a 18.09 pesos por dólar (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2024).

Finalmente, se estimó con datos de panel, por efectos fijos, una función de salarios (pesos por hora) en el subsector de Fabricación de equipo de transporte como indicador del comportamiento de los salarios en el sector automotriz y cuya especificación se presenta en el apartado 4.

3. Los salarios en la manufactura y en la fabricación de equipo de transporte

Dentro de la manufactura en México, la industria automotriz es una de las más importantes y representativas, por su aportación al producto manufacturero, por la generación de valor agregado censal bruto, por los elevados montos de inversión extranjera directa que recibe de manera anual, por los empleos directos e indirectos que genera; sin embargo, en el tema salarial, aún existe un rezago importante, sobre todo si se compara con otros subsectores de la manufactura que tienen un peso menor en términos de las variables mencionadas.

A nivel nacional el subsector de la manufactura que paga los salarios más elevados son los derivados del petróleo y del carbón con un total de 189 pesos o 10.4 dólares la hora; la fabricación de equipo de transporte se ubica en la sexta posición por los salarios que paga (54 pesos o 3.0 dólares la hora). Además, en cuatro entidades este subsector se coloca como el que paga los salarios más altos, estos son Hidalgo, Guanajuato, Tamaulipas y Nuevo León, en estas entidades los salarios que se pagan en la industria automotriz van de 46 a 59 pesos la hora o 2.5 y 3.3 dólares la hora (ver cuadro 1).

² Además de las ramas mencionadas, la fabricación de equipo de transporte también lo conforman la fabricación de equipo marítimo, aeroespacial y ferroviario, de acuerdo con la clasificación SCIAN.

³ Tomado de los indicadores del desarrollo mundial del Banco Mundial (2024).



Las entidades en las que la industria automotriz paga los salarios más altos por hora son: Morelos con 126 pesos o 7.0 dólares; Puebla con 95 pesos o 5.2 dólares; Aguascalientes con 82 pesos o 4.5 dólares y el Estado de México donde se pagan 69 pesos o 3.8 dólares (ver cuadro 1).

Destacan entidades como Coahuila, Sonora, San Luis Potosí y Chihuahua, donde la industria automotriz tiene un peso importante dentro de la actividad económica estatal; sin embargo, los salarios que paga se encuentran por debajo de lo que pagan otros subsectores. Por ejemplo, en Coahuila la fabricación de equipo de transporte se coloca en el octavo lugar por lo que paga a sus trabajadores 48 pesos o 2.7 dólares la hora, mientras que las industrias metálicas básicas, que ocupan el primer lugar, pagan 88 pesos o 4.9 dólares la hora. En Sonora la industria automotriz paga 46 pesos o 2.6 dólares la hora, mientras que la industria del plástico y del hule paga 65 pesos o 3.6 dólares la hora.

Finalmente, destaca el caso de Guanajuato y Jalisco, porque son dos de las entidades en las que la industria automotriz ha presentado de manera reciente un crecimiento muy significativo, y también son de las entidades cuyos salarios en esta industria pueden considerarse de los más bajos a nivel nacional (ver cuadro 1).

Por otro lado, los índices de salarios medios reales por hora trabajada de obreros y técnicos en producción

en los subsectores de la manufactura nacional de los años 2008, 2013 y 2018 muestran que aún con la crisis financiera mundial del 2008-2009 los salarios reales crecieron para dos terceras partes de los subsectores, entre ellos, la fabricación de equipo de transporte con 2.6% para 2008; mientras que en 2013 10 subsectores incrementaron salarios y 11 los disminuyeron; es el caso de la fabricación de equipo de transporte, donde los salarios presentaron una caída muy significativa, con una tasa de crecimiento anual de -21.3%; ya para 2018 este subsector presentó un crecimiento de 3.7% (ver gráfica 1).

3.1. Los salarios en la Fabricación de Equipo de Transporte, 2003-2018

Los salarios reales por hora trabajada de este subsector en las 17 entidades federativas, donde principalmente se encuentra localizada la industria automotriz, son menores que los que se registran a nivel nacional (ver gráfica 2). Por ejemplo, Morelos en 2003 pagaba a sus trabajadores 151 pesos por hora trabajada y en 2018 ascendía a 168, el salario más alto de todo el periodo de estudio, con un incremento del 11.7%. En el caso de Puebla, sus salarios fueron disminuyendo en casi -9.0%; aun así, fue el segundo salario más alto en 2018. Otros estados que sí incrementaron sus salarios de 2003 a 2018 fueron Coahuila (18.8%), Guanajuato (11.9%), Hidalgo (5.7%), Nuevo León (20.4%), San Luis

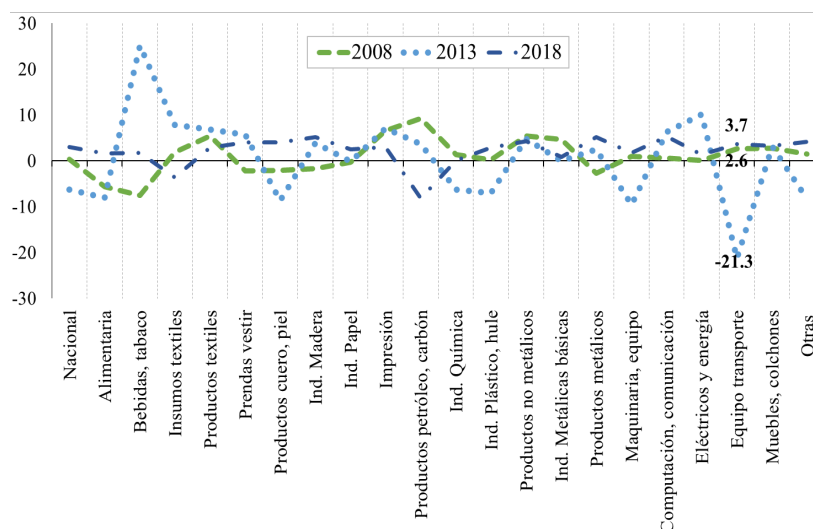
Cuadro 1. México. Salarios promedio reales de los subsectores de la manufactura nacional y por entidad federativa, 2003, 2008, 2013 y 2018

Estado	Primer lugar	Salario		Lugar equipo transporte	Salario	
		Pesos/hr	Dólares/hr		Pesos/hr	Dólares/hr
Hidalgo	Derivados petróleo y carbón	189	10.4	4	59	3.3
Guanajuato	Derivados petróleo y carbón	179	9.9	4	47	2.6
Tamaulipas	Derivados petróleo y carbón	178	9.8	8	46	2.5
Nacional	Derivados petróleo y carbón	160	8.8	6	54	3.0
Nuevo León	Derivados petróleo y carbón	152	8.4	7	52	2.9
Veracruz	Industria química	151	8.3	4	53	2.9
CDMX	Derivados petróleo y carbón	148	8.2	5	52	2.9
Morelos	Equipo de transporte	126	7.0	1	-	-
Baja California	Derivados petróleo y carbón	104	5.7	2	61	3.4
Puebla	Equipo de transporte	95	5.2	1	-	-
Querétaro	Derivados petróleo y carbón	91	5.0	3	60	3.3
Coahuila	Metálicas básicas	88	4.9	8	48	2.7
Chihuahua	Industria química	84	4.6	5	52	2.9
Aguascalientes	Equipo de transporte	82	4.5	1	-	-
Jalisco	Derivados petróleo y carbón	76	4.2	7	47	2.6
Edomex	Equipo de transporte	69	3.8	1	-	-
Sonora	Plásticos y hule	65	3.6	8	46	2.5
San Luis Potosí	Maquinaria y equipo	61	3.4	6	44	2.4

Nota: el tipo de cambio al 05 de julio de 2024 fue de 18.09 pesos por dólar.

Fuente: elaborado con información de los Censos Económicos del INEGI (2024).

Gráfica 1. México: índice de salarios medios reales por hora trabajada de obreros y técnicos de producción, por subsector de la manufactura nacional, 2008, 2013 y 2018 (base 2018).



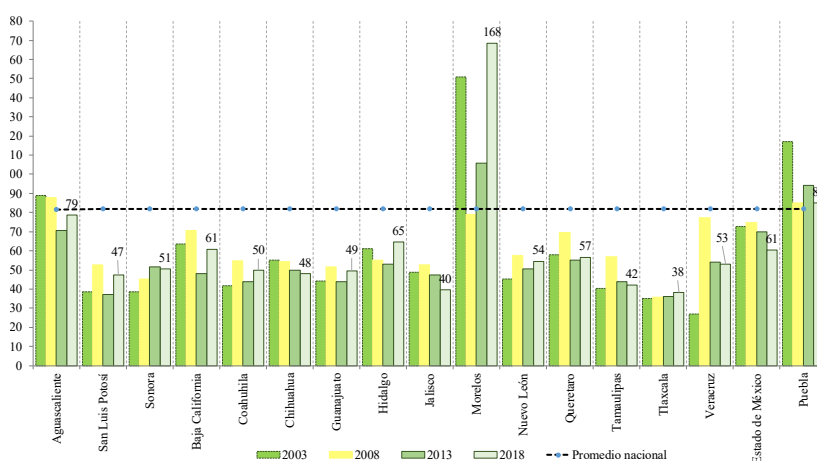
Fuente: elaborado con información de los Censos Económicos del INEGI (2024).

Potosí (22.3%), Sonora (31.5%), Tamaulipas (4.0%), Tlaxcala (9.2%) y Veracruz (97.5%). En contraste, los estados que disminuyeron sus salarios de 2003 a 2018 fueron Aguascalientes (-11.5%), Baja California (-4.4%), Chihuahua (-12.7%), Estado de México (-16.6%), Jalisco (-18.5%) y Querétaro (-2.1%). El equipo de transporte a nivel nacional disminuyó los salarios de 54 a 52 pesos por hora trabajada, equivalente al -2.7%, de 2003 a 2018.

En el estudio de García-Jiménez, Carrillo y Bensusán (2021: 230), se ubica a Aguascalientes como de alta

precarización salarial, pero no es coincidente con lo que se ha mostrado en este artículo, pues esta entidad es la que pagó los salarios más altos en términos reales en el periodo de estudio. En lo que sí coinciden es en afirmar que Puebla es de nula precarización, ya que es el segundo estado con los salarios más elevados en el periodo estudiado, incluso por arriba del Estado de México, con la misma clasificación. El resultado de San Luis Potosí es similar a lo mostrado por estos autores, pues es de las entidades con los salarios de mayor precarización de las 17 estudiadas. Según el estudio de Sánchez-González (2023: 228-

Gráfica 2. México: salarios reales por hora de la fabricación de equipo de transporte en las entidades federativas donde se ubica la industria automotriz, 2003, 2008, 2013 y 2018 (Pesos por hora, base 2018).



Fuente: elaborado con información de los Censos Económicos del INEGI (2024).

229), las empresas que se establecieron entre 1962 y 1978 y ubicadas en el centro del país (Estado de México, Puebla, Morelos e Hidalgo) tienen en promedio los salarios más elevados; esto coincide con los resultados obtenidos en este trabajo: Morelos (promedio en el periodo de estudio 126 pesos por hora) es el que mayores salarios presenta en el periodo estudiado, seguido por Puebla (95 pesos), Aguascalientes (ubicada en el Occidente junto con Jalisco, 82 pesos), Estado de México (69 pesos por hora) e Hidalgo (59 pesos). También coinciden en que la región centro-norte integrada por San Luis Potosí y Guanajuato, presentan los salarios peor pagados (44 y 47 pesos por hora promedio 2003-2018). Estas diferencias en el salario tienen que ver con las primeras empresas establecidas en estados con rigideces institucionales llamados *brownfields* (región centro); en contraste con los *greenfields*, estados donde recién se ubicaron las automotrices y que contaban con mayor apertura y flexibilidad (región norte integrada por Chihuahua, Sonora, Coahuila, Baja California y Nuevo León; occidente, y centro-norte) (Covarrubias, 2014: 28). Debido a esta flexibilidad, los salarios fueron menores en los *greenfields* por lo que las plantas automotrices se fueron a estas en la zona norte (Arteaga, 2003; Covarrubias 2000: 53). En este sentido, Covarrubias (2014: 27) afirma que todas las empresas que tienen mejores salarios son *brownfields*; sin embargo, esto no siempre se cumple, como en el caso de General Motors de México que tiene importantes diferencias salariales en los estados donde se ubica: en San Luis Potosí el salario de la categoría más baja es de 164.61 pesos diarios, esta categoría en Ramos Arizpe, Coahuila, es de 226.82 y en Toluca la categoría cuarta normal está en 294.51 pesos diarios. Para el caso de Stellantis, tanto en Coahuila como en el Estado de México los salarios de la categoría más baja son coincidentes, 309 y 308.30 pesos diarios (de acuerdo con los contratos colectivos de trabajo publicados en 2020) (STPS, 2020).

3.2. Los salarios reales en las ramas de la industria automotriz, 2003-2018

Dentro de la industria automotriz, la rama de mayor peso es la fabricación de partes para vehículos automotores, en ella se genera 51.2% del valor agregado censal bruto (VACB) de la industria, se emplea al 88.5% del personal ocupado y se paga 79.6% de los salarios y 74.8% de los sueldos al

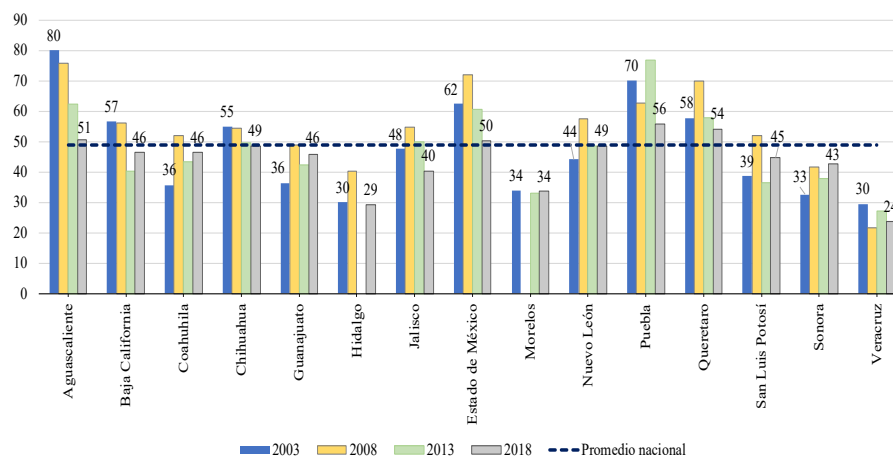
personal administrativo. Le sigue la fabricación de automóviles y camiones con una importante participación en la generación de VACB, 47.0%; sin embargo, solo emplea a 8.9% del personal ocupado y paga 18.2 y 22.2% de los salarios y sueldos, respectivamente. Finalmente se encuentra la Fabricación de carrocerías y remolques con solo 1.8.0% de generación de VACB, 2.7% del personal ocupado y el pago de 2.2% de los salarios y 3.1% de los sueldos (INEGI, 2018).

Al analizar el desempeño de los salarios al interior de las ramas de la industria automotriz, durante los últimos años, en las entidades de nuestro interés, se observa que, en lo que respecta a la fabricación de partes para vehículos automotores, solamente seis estados muestran incrementos de los salarios de 2003 a 2018; por ejemplo, Coahuila y Guanajuato fueron de 36 a 46 pesos por hora, equivalente al 30.4%; Nuevo León 9.9%, San Luis Potosí 16.4%, Sonora 30.6% y Tamaulipas 4.8%. En contraste, los 10 estados que disminuyeron sus salarios fueron Aguascalientes -36.7%, Baja California -18.1%, Chihuahua -11.6%, Jalisco -15.1%, Estado de México -19.6%, Puebla -20.0% y Veracruz -19.6%. Las autopartes a nivel nacional disminuyeron -4.0%, de 48 a 46 pesos por hora trabajada. Se destaca que para Hidalgo y Morelos no hay información para los salarios de los años 2018 y 2013, respectivamente (ver gráfica 3).

Sin duda la fabricación de autopartes es una actividad cuya importancia se ha fortalecido de manera reciente, no solo en los estados que tradicionalmente han sido líderes en la producción de autopartes como Coahuila, Nuevo León, Chihuahua y Tamaulipas, sino también en otros estados que se han sumado a la producción automotriz, es el caso de Yucatán, que presentó un crecimiento del 117 % en la producción de autopartes en enero de 2024, comparado con enero de 2023; Zacatecas y Durango también han crecido en esta variable a razón de 31.5 y 18.8 % en este periodo (González, 2024).

Entre las autopartes, debe destacarse el caso de la producción de los arneses y partes para asientos, que participan con 32.0% del total de las exportaciones automotrices hacia Estados Unidos, actividades que, de acuerdo con Crossa (2024:74), cuentan con procesos poco automatizados y generan el menor valor agregado, el 1.0% del valor del auto en el caso de los arneses; lo que bien podría explicar en cierta medida que los bajos salarios que se han evidenciado

Gráfica 3. México: salarios reales por hora de la fabricación de autopartes en las entidades federativas donde se ubica la industria automotriz, 2003, 2008, 2013 y 2018 (Pesos por hora, base 2018).



Fuente: elaborado con información de los Censos Económicos del INEGI (2024).

se relacionan con una productividad también baja, debido a la escasa tecnología de producción y al uso intensivo de capital y trabajo, por lo menos en estas actividades.

El desempeño de los salarios en la rama fabricación de vehículos y camiones no es posible visualizarlo como la de autopartes, debido a que no hay información disponible en el INEGI de las entidades federativas de nuestro interés; sin embargo, a través de la revisión de los contratos colectivos de trabajo de algunas de las empresas ensambladoras, se identificó el salario base diario para la categoría más baja (de reciente ingreso o menos de un año de antigüedad) y la más alta (véase cuadro 2). General Motors ubicada en San Luis Potosí es la que paga el salario más bajo a sus trabajadores de menos de un año de antigüedad; los salarios que paga esta empresa tienen que ver con el año en que inició operaciones: la más antigua paga más y la de reciente apertura, menos; este mismo comportamiento lo tienen Ford, Nissan, y Toyota; la empresa que paga lo mismo sin importar dónde y cuándo se ubicó es Stellantis (antes Chrysler). En contraste, Nissan en Morelos tiene el salario más alto para este mismo escalafón.

Los salarios bajos para la categoría más alta los paga Ford ubicada en Hermosillo, Sonora; en esta empresa hay dos grupos de salarios, el primero tiene seis categorías y el salario más alto es de 383.31 pesos diarios, y tienen que pasar seis años para que un trabajador pueda pasar al siguiente grupo, pues el ascenso a la siguiente categoría es cada año; por el

contrario, si el trabajador se encuentra dentro del segundo grupo y tiene la categoría más alta, entonces percibe 754.20 pesos diarios. En contraste, la cuota salarial más alta la tiene Stellantis en Coahuila con 1,467.90 pesos y para Toluca con 1,411.40 pesos diarios. La diferencia entre el más alto y el más bajo salario en esta categoría es de 1,084 pesos o casi 60 dólares diarios (cuadro 2).

Estos salarios también se convirtieron a dólares y se puede observar que no hay empresa que alcance los 144 dólares por día como lo marca el T-MEC, para que los productos sean considerados de la región o país. Esto significa que un trabajador automotriz mexicano gana en un día lo que uno estadounidense percibe en menos de una hora. Incluso hay empresas que fijan los incrementos salariales hasta con 3 años de anticipación, tal es el caso de Audi Puebla que en 2019 fijó los salarios para los años 2020, 2021 y 2022 con un 5.4% de incremento anual.

Por el lado de la fabricación de carrocerías y remolques, se observa que los salarios reales crecieron en 10 estados de 2003 a 2018 (véase gráfica 4). En Aguascalientes pasó de 28 a 31 pesos por hora, equivalente a 12.0%, Baja California 21.3%, Hidalgo 38.4%, Jalisco 13.5%, Nuevo León 11.3%, Puebla 22.1%, Tlaxcala 12.0% y Veracruz 4.6%. Mientras que las entidades que presentaron tasas negativas de crecimiento fueron Coahuila -51.4%, Chihuahua -10.7%, Guanajuato -8.4%, San Luis Potosí -44.8% y Tamaulipas -18.5%. Para esta rama, las entidades de Morelos y Sonora no se consideraron en el análisis debido a que no hay información del INEGI al

Cuadro 2. México. Salario base de las empresas ensambladoras localizadas en las entidades federativas de interés, 2020-2021

Planta	Estado	Año inicio operaciones	Salario categoría más baja (diario)		Salario categoría más alta (diario)	
			Pesos	dólares	Pesos	Dólares
Audi	Puebla	2017	279.0	15.4	870.0	48.1
Volkswagen	Puebla	1964	315.1	17.4	1,024.8	56.6
BMW	San Luis Potosí	2019	292.0	16.1	570.0	31.5
Ford	Sonora	1986	197.9	10.9	383.3	21.2
	Sonora	1986	282.8	15.6	754.2	41.7
	Edomex	1964	319.4	17.7	713.9	39.5
General Motors	Coahuila	1981	226.8	12.5	573.6	31.7
	San Luis Potosí	2008	164.6	9.1	662.7	36.6
Honda	Guanajuato	2014	209.9	11.6	517.8	28.6
Mazda	Guanajuato	2014	207.6	11.5	428.6	23.7
Nissan	Aguascalientes A1	1992	216.9	12.0	639.8	35.4
	Aguascalientes A2	2013	189.2	10.5	566.4	31.3
	Morelos	1966	400.4	22.1	801.4	44.3
Stellantis	Coahuila	1995	309.0	17.1	1,467.9	81.1
	Edomex	1964	308.3	17.0	1,411.4	78.0
Toyota	Baja California	2004	320.0	17.7	844.0	46.7
	Guanajuato	2019	261.5	14.5	522.8	28.9

Nota: el tipo de cambio al 05 de julio de 2024 fue de 18.09 pesos por dólar.

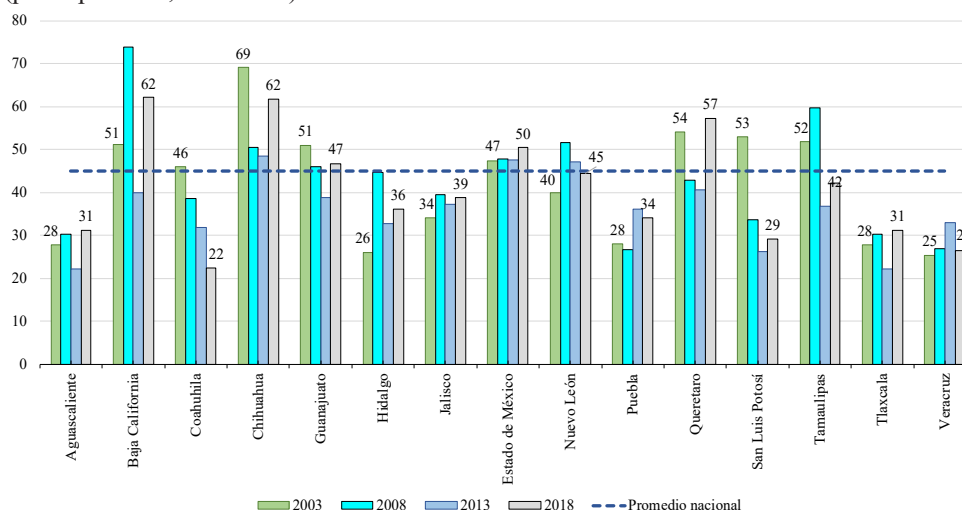
Fuente: elaborado con información de los Censos Económicos del INEGI (2024).

respecto. Esta rama a nivel nacional incrementó de 44 a 48 pesos por hora, el equivalente al 9.7% de 2003 a 2018.

De manera general de 2003 a 2018, los salarios de la industria automotriz a través de su rama fabricación de vehículos y camiones incrementó sus salarios 1.9 pesos; la fabricación de carrocerías y remolques incrementó 4.2 pesos, y la fabricación de autopartes disminuyó 1.9 pesos reales. Por lo que se puede argumentar que los salarios en la industria automotriz en México se han estancado durante al menos 15 años.

Más aún, los salarios pagados en la industria automotriz en México son mucho menores al compararse con sus pares de Estados Unidos (en dólares americanos). Por ejemplo, en 2018 el salario de la fabricación de vehículos y camiones en Estados Unidos equivalía a 4.7 veces el salario de esta rama en México; pues mientras en Estados Unidos se pagaban 29.8 dólares por hora, en México se pagaban solo 6.4 dólares. Por el lado de la fabricación de carrocerías y remolques es aún mayor la diferencia entre lo que se paga en ambos países, de 7.5 veces más en Estados Unidos que en México; en la producción de autopartes, la diferencia es 8.2 veces mayor lo

Gráfica 4. México: salarios reales por hora de la fabricación de carrocerías y remolques en las entidades federativas donde se ubica la industria automotriz, 2003, 2008, 2013 y 2018 (pesos por hora, base 2018).



Fuente: elaborado con información de los Censos Económicos del INEGI (2024).

que se paga en Estados Unidos comparado con lo que se paga en México, pues en el primero se pagan 20.9 dólares la hora y en el segundo 2.6 dólares (ver gráfica 5).

Por otro lado, se debe destacar el hecho de que los salarios reales se han estancado en el periodo analizado, y esto ha sucedido tanto en México como en Estados Unidos, pues los incrementos han sido prácticamente nulos en ambos países y, en el caso de México, en las autopartes negativo; en 2003 se pagaban 2.7 dólares la hora y en 2018 2.6 (véase gráfica 5).

Este comportamiento de bajos salarios y con tendencia a disminuir se puede apreciar con este nivel de desagregación de la industria automotriz nacional y en las entidades federativas. Los resultados mostrados en este trabajo coinciden con lo mencionado por Covarrubias (2019), el hecho de que los “salarios son bajos y a la baja” (2019: 91). O bien, “los salarios se han visto estancados y en otros casos disminuidos, ..., los salarios no sólo no aumentan, sino que disminuyen” (Carrillo y García-Jiménez, 2018: 1).

4. Lossalariosen el sector automotriz. La evidencia empírica mexicana

La discusión en torno a las condiciones que prevalecen en lossalariosen el sector automotriz que,

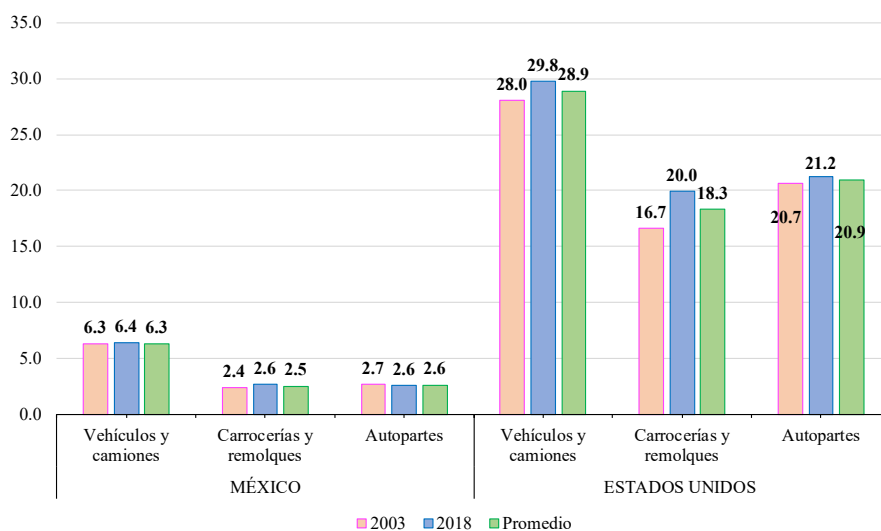
como se discute en el apartado anterior, mantienen una tendencia a la baja, obliga a buscar evidencia empírica que pueda sumar a la explicación de este proceso. En este sentido, se estima una función de salarios –medida por los salarios (pesos por hora) en el subsector de Fabricación de equipo de transporte como indicador del comportamiento de los salarios en el sector automotriz–, de la siguiente forma:

$$LSALFETR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 PRODFET_{i,t} + \beta_2 ISUB_{i,t} + \beta_3 CHIP_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Donde, $LSALFETR$ es el logaritmo de los salarios en el subsector de Fabricación de equipo de transporte, $PRODFET$ es la productividad laboral del subsector de fabricación de equipo transporte, $ISUB$ es un índice de subcontratación que relaciona el número de horas trabajadas por obreros suministrados por otra razón social con relación al total de horas obrero en el mismo subsector (véase Murillo, Carbajal y De Jesús, 2021) y, $CHIP$, es el porcentaje de la población con estudios técnicos y de preparatoria que busca aproximarse a una variable de capital humano en términos de la mano de obra disponible para el sector automotriz. Para $i = 1, \dots, 16$ entidades federativas de México en las que se ubica el sector automotriz; $t = 2003, 2008, 2013, 2018$, información de los censos económicos (INEGI, 2003, 2008, 2013 y 2018).

Esta forma de identificar los factores que son centrales para explicar los salarios en el sector automotriz responde a algunos argumentos teóricos que son importantes, y a la evidencia empírica que se ha documentado. Entre la literatura teórica relacionada con los determinantes

Gráfica 5. Salarios reales por hora en la industria automotriz en México y Estados Unidos, 2003 y 2018 y promedio (dólares por hora, base 2018).



Nota: al tipo de cambio del 5 de julio de 2024, 18.09 pesos.

Fuente: elaborado con información de los Censos Económicos del INEGI (2024) y la U.S. Bureau of Labor Statistics (2024).

de salarios, se identifican aquellos que consideran a la productividad como un factor central; particularmente, la hipótesis neokeynesiana del salario de eficiencia (véase Akerlof y Yellen, 1990; Mankiw y Romer, 1991). Como lo explican López y Mendoza (2017: 188), el salario de eficiencia “puede ser entendido como un salario superior al salario promedio del mercado, mediante el cual se minimizan costos derivados del proceso de contratación laboral y promueve una mayor productividad para los trabajadores”. Este argumento contribuye a explicar la relación positiva entre productividad y salarios.

En el caso del sector automotriz, bajo la hipótesis del salario de eficiencia, se asume que la productividad laboral tendrá efectos positivos en el salario porque es un sector muy dinámico, innovador y con una productividad relativamente alta con relación al resto de los sectores, de ahí la decisión de considerarla como una variable central. Más aun, la evidencia empírica reciente ha documentado una relación positiva entre productividad y salarios (véase González et al., 2022; Katovich y Maia, 2018; Korkmaz, 2021; Medina, 2018), particularmente para el sector automotriz (Covarrubias, 2019; García-Jiménez, Carrillo y Bensusán, 2021; Rodríguez y Sánchez, 2017).

ISUB (índice de subcontratación), es una variable que trata de considerar la importancia que pueden tener las condiciones laborales que prevalecen en el sector, en términos de la flexibilidad laboral y *outsourcing*, elementos que han tomado importancia en los años recientes. Se asume una relación negativa por el hecho de que se ha considerado que la formalización del *outsourcing* más que incentivar la productividad y los salarios, los ha precarizado (véase Andrés-Rosales et al., 2023 y Murillo et al., 2021). Más aun, algunos especialistas afirman que, con la reforma laboral de 2012, en México se buscó reducir la informalidad laboral (Loría y Salas, 2019); sin embargo, con la flexibilidad laboral y el *outsourcing*, muchos beneficios que eran resultado de logros sindicales gradualmente se han eliminado (Andrés-Rosales et al., 2023).

Murillo et al. (2021), refieren que la fragmentación de los procesos productivos de las grandes empresas y la creciente relevancia de las cadenas globales de valor han tenido como principal objetivo la búsqueda de bajos costos laborales, de ahí que la forma en que se organiza el trabajo –asociado a procesos que favorecen la flexibilidad laboral y la reducción de la participación sindical– es un factor que se debe considerar para la explicación de la evolución de salarios. En este sentido,

la inclusión de *ISUB* como variable de flexibilidad laboral. Finalmente, *CHiP*, como variable de capital humano, busca contrastar si la hipótesis de que la disposición de mano de obra relativamente calificada puede ser un factor que contribuya a mejores salarios.

Se trabajó con información de datos panel por la disposición de información estadística del sector automotriz a nivel de entidad federativa y porque, como sugieren Mayorga y Muñoz (2000), la técnica permite combinar la dimensión temporal, en el sentido de incorporar información durante un periodo de tiempo; y el corte transversal, que representa el análisis de la información disponible para las entidades federativas. La estimación se realizó con *R versión 3.0.1* a partir de un panel de datos por efectos fijos con el propósito de identificar la presencia de factores específicos que prevalecen en las entidades federativas en la determinación de los salarios del sector automotriz. El panel de datos se integró como un panel corto con información de los Censos económicos de los años 2003, 2008, 2013 y 2018 para 16 entidades federativas de México en las que está presente de manera importante la industria automotriz, y son las siguientes: Aguascalientes, Baja California, Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Tlaxcala.

Los resultados de la estimación se presentan en el cuadro 3. Se confirma un impacto positivo de la productividad laboral (*PRODFET*) en los salarios del subsector de Fabricación de equipo de transporte (coeficiente de 0.145). Lo anterior indica que la eficiencia del trabajo en el sector, en términos de su productividad, es un factor que determina los niveles de salario. La magnitud del coeficiente, relativamente pequeño, deja ver que en la medida en que la productividad del sector crezca el impacto en el crecimiento de los salarios será positivo.

Con relación a *ISUB* y *CHiP*, los resultados que se presentan en el cuadro 3 indican coeficientes negativos y estadísticamente significativos (-0.812 y -0.069). Estos resultados dejan ver, por un lado, que la flexibilidad en la contratación, medida por el índice de subcontratación, ha sido un factor que ha impactado de forma negativa en el crecimiento de los salarios del sector; la explicación se puede dar a partir de los argumentos de Loría y Salas (2019), quienes afirman que la reforma laboral de México de 2012 buscó reducir la informalidad

laboral promoviendo modalidades más flexibles de contratación; sobre todo porque como los autores lo mencionan, el gobierno federal del periodo 2012-2018 consideró que reducir la informalidad era un medio necesario y suficiente para elevar la productividad y el crecimiento de la economía. Este resultado se asocia al hecho de que un porcentaje importante de la mano de obra disponible para el sector automotriz, con estudios técnicos y de preparatoria (*CHiP*), se convierte en un elemento que presiona a la baja los salarios del sector.

Finalmente, los efectos fijos que resultaron de la estimación (véase cuadro 3) pueden interpretarse como el efecto de las variables contextuales o específicas de las entidades que pueden mitigar o agudizar los niveles de salario que prevalecen en el sector automotriz.

Cuadro 3. Salarios reales del sector automotriz (subsector de Fabricación de equipo de transporte). Estimación por efectos fijos

PRODFET	0.145 (0.014)*
ISUB	-0.812 (0.000)***
CHiP	-0.069 (0.000)***
Efectos fijos por entidad federativa	
Aguascalientes	5.655 (0.000)***
Baja California	5.627 (0.000)***
Coahuila	5.407 (0.000)***
Chihuahua	5.326 (0.000)***
Guanajuato	5.057 (0.000)***
Hidalgo	5.612 (0.000)***
Jalisco	5.284 (0.000)***
México	5.896 (0.000)***
Morelos	6.250 (0.000)***
Nuevo León	5.554 (0.000)***
Puebla	5.720 (0.000)***
Querétaro	5.558 (0.000)***
San Luis Potosí	5.211 (0.000)***
Sonora	5.349 (0.000)***
Tamaulipas	5.279 (0.000)***
Tlaxcala	5.448 (0.000)***
R ²	0.77
R ² ajustado	0.68
F estadístico	52.50 (0.000)
Prueba de datos agrupados	10.92 (0.000)
Prueba de Hausman	536.3 (0.000)

Nota: panel balanceado, n=16, T=4, N=64. Probabilidad del estadístico t, entre paréntesis. Significancia estadística al 10% *, ** al 5% y, *** al 1%.

Fuente: estimaciones realizadas con *R* versión 3.0.1.

Conclusiones

Los resultados indican que la estimación indica un impacto positivo de la productividad laboral en los salarios del subsector de Fabricación de equipo de transporte (coeficiente de 0.145), lo que sugiere que la recuperación de los salarios del sector está vinculado a los incrementos de la productividad laboral. Se reporta, además, un impacto negativo de *ISUB* y *CHiP* con los salarios, lo que aporta evidencia para analizar los efectos que la reforma laboral ha tenido en los salarios del sector, que, asociado a una oferta de trabajo relativamente alta, han generado las condiciones para la tendencia a la reducción de los salarios.

Sin duda la cercanía con Estados Unidos, los múltiples tratados comerciales de libre comercio que tiene con muchos países en el mundo, los bajos impuestos, la mano de obra calificada y los bajos salarios han sido la principal ventaja competitiva para hacer que empresas automotrices se instalen en México. En este sentido, la industria automotriz paga los salarios más elevados en regiones *brownfields* donde los sindicatos tienen mayor poder de negociación y donde se ubican las empresas estadounidenses, japonesas y alemanas. Los salarios más bajos están en regiones *greenfields* donde se encuentran casi las mismas empresas; esta diferencia tiene que ver con la flexibilidad salarial, los sindicatos con menor voluntad de negociación y con imposiciones de contratos colectivos; esto ha motivado a las empresas instaladas en *brownfields* a ubicarse en *greenfields*. Los bajos salarios dependen también del momento en que las empresas se establecieron (primero en el Estado de México, Puebla, Morelos y Aguascalientes, luego en Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Coahuila, posteriormente en Jalisco, y finalmente en San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro, donde se ubican principalmente las empresas coreanas y chinas). Lo que coincide con los salarios altos, medios y bajos.

La información presentada también permite ver la brecha salarial entre los países integrantes del T-MEC; en el mejor de los escenarios y con un incremento sostenido de los salarios mexicanos, tendrían que pasar años para que estos empaten con los estadounidenses y canadienses, y con la esperanza de que la automatización y la inteligencia artificial no termine con la mano de obra barata, la principal ventaja competitiva. Ahora bien, las reglas del valor de contenido laboral que se establecen en



el T-MEC no garantizan que en México se vayan a incrementar los salarios en la industria automotriz, ya que este tratado solamente pide que el 40-45 por ciento del valor agregado a los vehículos deberá incorporarse en regiones de Norteamérica que paguen salarios de al menos 16 dólares por hora. Entonces estos incrementos deberán buscarse por la vía de los contratos colectivos de trabajo legitimados y al amparo del Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral, una vez que los trabajadores hayan elegido por medio del voto a representantes sindicales que aboguen por mejores condiciones laborales, entre ellos un salario justo.

Los estudios futuros deberán observar si este comportamiento se sigue presentando conforme se establecen las automotrices en México, porque los salarios serán cada vez más bajos; también es necesario determinar la afectación a la mano de obra y los salarios por la implementación de la automatización, la robótica y la inteligencia artificial. En este sentido, son necesarias políticas sobre capacitación para lograr personal calificado, acorde con los requerimientos de las tecnologías de punta; la actualización del salario mínimo deberá considerar, además de la inflación, las mejoras en la productividad laboral; habrá que revisar si la legitimación de los contratos colectivos existentes se está llevando a cabo por los trabajadores, tal como se establece en T-MEC y en la Ley Federal del Trabajo y al que el gobierno mexicano se ha comprometido.

Referencias Bibliográficas

- Akerlof, G. A. y Yellen, J. L. (1990). The Fair Wage-Effort Hypothesis and Unemployment. *The Quarterly Journal of Economics*, 105(2), 255-283.
- Arendas, Z. (2016). Industrial relations in car-manufacturing industry: a comparative case study of Audi Hungaria, Gyor and Mercedes Benz, Kecskemet. *Center for Policy Studies/CEU*, working paper series 2016/7.
- Andrés-Rosales, R., De Jesús Almonte, L. y Carbajal Suárez, Y. (2023). Análisis espacial de la dinámica del salario, flexibilidad y productividad laboral en las entidades federativas mexicanas, 2000.1-2021.1. *Nóesis. Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 32(64), 4-26. <https://doi.org/10.20983/noesis.2023.2.1>
- Arteaga, A. (2003). Integración productiva y relaciones laborales en la industria automotriz en México. Tesis, Universidad Nacional Autónoma de México, México. https://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/handle/FFYL_UNAM/4141.
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, AMIA. https://amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/.
- Bailey, D. y De Propris, L. (2014). Manufacturing reshoring and its limits: the UK automotive case. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 7(3), 379-395. <https://academic.oup.com/cjres/article/7/3/379/2864041>.
- Banco Mundial (2024). Inflación, deflactor del PIB (%) anual – México. <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.DEFL.KD.ZG?view=chart&locations=MX>.
- Biesebroeck, J. (2011). Wages equal productivity. Fact or Fiction? Evidence from Sub Saharan Africa. *World Development*, 39(8), 1333-1346.
- Biesebroeck, J. (2015). How tight is the link between wages and productivity? A survey of the literature. *International Labour Office*, ILO. No. 54.
- Bino, P. (2014). Wages and Labour Productivity in Indian Manufacturing, en Siddharthan N S, "Stagnant manufacturing: governance and policy. *IRIS Knowledge Foundation, Mumbai & Forum for Knowledge Sharing*, pp. 88-108. http://esocialsciences.org/eSS_essay/Manufacturing/Wages%20and%20Labour%20Productivity.pdf.
- Carrillo, J. y García-Jiménez, H. (2018). La paradoja del TLCAN: productividad, ingresos y el salario digno en la industria automotriz. *Notas de Política* núm. 7, El Colegio de la Frontera Norte.
- Covarrubias V., Alex. (2021). El T-MEC y la tercera generación de arreglos laborales. Escenarios probables para el trabajo y la industria regional. *Norteamérica*, 16(1), 147-190. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.1.470>
- Covarrubias, A. (2000). *Mercados de trabajo y subsistemas de empleo en México y Brasil: un modelo analítico y dos estudios de caso en la industria automotriz*. El Colegio de Sonora. <https://repositorio.colson.edu.mx/handle/2012/44515>.
- Covarrubias, A. (2014). Explosión de la industria automotriz en México: de sus encadenamientos actuales a su potencial transformador, (Análisis no. 1). *Friedrich Ebert Stiftung México*. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/10645.pdf>.
- Covarrubias, A. y Bouzas, A. (2016). Empleo y políticas sindicales en la industria automotriz de México, (Análisis no. 7). *Friedrich Ebert Stiftung México*. <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/13017.pdf>
- Covarrubias, A. (2019). La ventaja competitiva de México en el TLCAN: un caso de dumping

- social visto desde la industria automotriz. *Norteamérica*, 14(1), 89-118. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2019.1.340>.
- Crossa, M. (2024). Asimetrías regionales, modelo exportador y despotismo laboral: el caso de las maquilas de autopartes en México. *Cuadernos de Economía Crítica*, 10(19), 65-88. <https://sociedadeconomiacritica.org/ojs/index.php/cec/article/view/339>.
- Diario Oficial de la Federación (05 de julio de 2024). Tipo de cambio para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagaderas en la República Mexicana. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5732502&fecha=05/07/2024#gsc.tab=0.
- Dolega, M. (2012). Offshoring, onshoring, and the rebirth of American manufacturing. TD Economics. https://www.td.com/document/PDF/economics/special/md1012_onshoring.pdf.
- Galtés, I. (2015). Diferenciación salarial y productividad en Cuba. *Economía y Desarrollo*, 153(número especial), 108-125.
- García Moreno, Rafael, & Álvarez Béjar, Alejandro Rogelio. (2023). El sector automotriz mexicano y la región de América del Norte. Resultados y perspectivas de la política de mayor integración negociada en el T-MEC. *Norteamérica*, 18(1), 145-167. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2023.1.508>
- García, V. (2023). La industria automotriz en México, el patrón de acumulación secundario reexportador e impactos: salarios y empleo. *Argumentos Estudios Críticos de la Sociedad*, 36(102), 187-206. <https://doi.org/10.24275/uamxoc-dcsh/argumentos/2023102-08>
- García-Jiménez, H., Carrillo, J. y Bensusán, G. (1ª Ed.). (2021). *Salarios en tiempos de libre comercio: ¿Ofrece la industria automotriz salarios dignos en México?* El Colegio de la Frontera Norte. ISBN: 978-607-479-377-2. <https://libreria.colef.mx/detalle.aspx?id=7763#>.
- García, H., Carrillo, J. & Bensusán, G. (2022). Wage Precariousness in the Automotive Industry in Mexico. Pending gaps before the new labor governance of the T-MEC. *Norteamérica*, 17(2). <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2022.2.559>.
- González Andrade, I. (2024). Nearshoring y el sector automotriz en México. En Díaz-Bautista, A.; E. Díaz González y S. González Andrade "Nearshoring, comercio internacional y desarrollo económico en México. Las oportunidades de México en la reestructuración económica mundial". Comunicación Científica, Colección Ciencia e Investigación. Pp. 133-157. DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.188.07>.
- Gómez Tovar, Rosa, & Ruiz Nápoles, Pablo. (2021). Efectos potenciales de los cambios en el T-MEC respecto al TLCAN sobre la economía mexicana. *Norteamérica*, 16(2), 347-373. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.2.518>
- González, L. (08 de abril de 2024). Nearshoring eleva a 10 estados el abanico de fabricantes de autopartes. El economista. <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Nearshoring-eleva-a-10-estados-el-abanico-de-fabricacion-de-autopartes-20240408-0064.html>.
- González, E., López, J. y Cabral, R. (2022). Relación entre productividad laboral y remuneraciones, un análisis de proximidad espacial a nivel estatal en la industria manufacturera en México, 2004, 2009, 2014 y 2019. *Estudios y Perspectivas*, CEPAL, serie 197. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47894/1/S2200376_es.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2024). Censos económicos 2003, 2008, 2013 y 2018, INEGI. <https://www.inegi.org.mx>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2018). Colección de estudios sectoriales y regionales: Conociendo la industria automotriz. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenido/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825106829.pdf
- Jürgens, U. y Krywdzinski, M. (2009). Work models in the Central Eastern European car industry: towards the high road? *Industrial Relations Journal*, 40(6), 471-490.
- Katovich, E. & Maia, A. (2018). The relation between labor productivity and wages in Brazil: a sectorial analysis. *Nova Economia*, 28(01), 7-38. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/3943>.
- Klein, N. (2012). Real wage, labor productivity, and employment trends in South Africa: a closer look. *International Monetary Fund*, working paper WP/12/92. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp1292.pdf>.
- Korkmaz, Ö. (2021). Is labor productivity linked to real wages? And empirical study of the Turkish manufacturing sector. *Journal of Productivity*, (2), 25-48. https://www.researchgate.net/publication/351238781_Is_Labor_Productivity_Linked_to_Real_Wages_An_Empirical_Study_of_the_Turkish_Manufacturing_Sector.
- Linares, J. (2018). El espacio de los salarios en la industria automotriz en México. ¿Ventaja competitiva? En *Empresas, actores sociales e instituciones en la organización productiva del territorio y la Innovación para el Desarrollo Local*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional, A.C., Coeditores.



- ISBN UNAM: 978-607-30-0972-0, ISBN AMECIDER: 978-607-8632-03-9.
- López Machuca, J. A. y Mendoza Cota, J. E. (2017). Salarios, desempleo y productividad laboral en la industria manufacturera mexicana. *Ensayos. Revista de economía*, 36(2), 185-228. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-84022017000200185&lng=es&tlng=es.
- López-Villavicencio, A. y Silva, J. (2011). Employment protection and the non-linear relationship between the wage-productivity gap and unemployment. *Scottish Journal of Political Economy*, 58(2), 200-220.
- Loría, E. y Salas, E. (2019). México: reforma laboral (2012): una formalización empobrecedora, *Revista Chilena de Economía y Sociedad*, 13(2), 72-92. <https://rches.utem.cl/articulos/mexico-reforma-laboral-2012-una-formalizacion-empobrecedora/>.
- Mankiw, N. G. y Romer, D. (1991). *New Keynesian Economics*. Cambridge: MIT Press.
- Mayorga, M., y Muñoz, E. (2000). *La técnica de datos panel una guía para su uso e interpretación*, Costa Rica: Banco Central de Costa Rica.
- Medina, R. (2018). La dinámica salarial de la industria automotriz en México: un análisis de datos de panel para el periodo 2007-2017. *Colegio de la Frontera Norte*. <https://posgrado.colef.mx/wp-content/uploads/2018/10/TESIS-Medina-Sánchez-Ramón.pdf>.
- Murillo, B., Carbajal, Y. y De Jesús, L. (2021). Desigualdad salarial en los subsectores manufactureros en México, 2007-2018. *Ensayos Revista de Economía*, 40(1), DOI:10.29105/ensayos40.1-2
- Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles (2024). Production Statistics, OICA. <https://www.oica.net>.
- Rodríguez, M. y Sánchez, L. (2017). El futuro del trabajo automotriz en México. *Apuntes para la equidad, El Colegio de México*. <https://trades.colmex.mx/apuntes/apuntes-para-la-equidad/el-futuro-del-trabajo-automotriz-en-mexico>
- Rubio, J. (2017). Sindicalización y precariedad laboral en México. *Región y Sociedad*, 29(68), 37-75.
- Sánchez-González, K. (2023). Factores determinantes del nivel salarial en la industria automotriz terminal en México. *Norteamérica*, 18(1), 217-242. DOI: <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2023.1.599>.
- Statistique Canada (2024). Employment and average weekly earnings for all employees by industry, monthly, seasonally adjusted, Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/en/tv.action?pid=1410022002&cubeTimeFrame.startMonth=11&cubeTimeFrame.startYear=2023&cubeTimeFrame.endMonth=12&cubeTimeFrame.endYear=2023&referencePeriods=20231101%2C20231201>.
- Swiecki, B. y Menk (2016). The growing role of Mexico in the North American Automotive Industry: trends, drivers and forecasts. *Center for Automotive Research*. <https://www.cargroup.org/wp-content/uploads/2017/02/The-Growing-Role-of-Mexico-in-the-North-American-Automotive-Industry-Trends-Drivers-and-Forecasts.pdf>.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2020). Visor de contratos colectivos, STPS. <https://contratoscolectivos.stps.gob.mx>.
- Tapia, A. y Chiatchoua, C. (2020). Los salarios en México como factor de competencia desleal en la industria automotriz, 2003-2019. *Muuch'xlimbal Caminemos juntos*, 5(11), 85-104. <http://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/1676>. <http://dx.doi.org/10.26457/mxcj.voi11.2735>.
- U.S. Bureau of Labor Statistics (2024). Automotive Industry: employment, earnings, and hours. <https://www.bls.gov/iag/tgs/iagauto.htm#earnings>.

Un Análisis estructural con SmartPLS de las Prácticas de Consumo de Ropa de Segunda Mano en la Generación Centennial

A Structural Analysis with SmartPLS of Second-Hand Clothing Consumption Practices in the Centennial Generation

Fecha de recepción:
9 diciembre del 2024

Ana Lucia Ruiz Vigil¹, Juan Bernardo Amezcua Núñez²
y Adriana Méndez Wong³

Fecha de aprobación:
18 marzo del 2025

- ¹ Profesora de Tiempo Completo, Facultad de Mercadotecnia Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila México. Secretaria Cuerpo Académico Consolidado Administración de la Mercadotecnia.
Correo electrónico: anruizv@uadec.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4160-8587>.
- ² Profesor de Tiempo Completo Facultad de Mercadotecnia Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila México. Presidente Cuerpo Académico Consolidado Administración de la Mercadotecnia.
Correo electrónico: juan.amezcua@uadec.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6227-2202>.
- ³ Profesora de Tiempo Completo Facultad de Mercadotecnia Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coahuila México, Miembro Cuerpo Académico Consolidado Administración de la Mercadotecnia.
Correo electrónico: adrianamendezwong@uadec.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3935-1265>.

Resumen

La investigación tiene como objetivo explorar la relación entre la normatividad ética y el comportamiento de consumo de ropa de segunda mano en la generación Centennials, centrándose en la compra en tianguis, el consumo responsable y el uso de ropa vintage. Se aborda la creciente popularidad de la compra de prendas usadas, considerando aspectos éticos como la procedencia de las prendas, las condiciones laborales y la higiene. El estudio se realizó con una muestra de 366 participantes Centennials seleccionados aleatoriamente, utilizando encuesta digital a través de Survey Monkey. Los resultados revelan que los Centennials con alta normatividad ética muestran una marcada preferencia por la compra en tianguis, valorando la diversidad y singularidad de las prendas. Además, se observa una conexión positiva entre la ética y el consumo responsable, así como el uso de ropa vintage, indicando que las convicciones éticas influyen en prácticas sostenibles y elección de moda distintiva. En conclusión, la normatividad ética emerge como un factor integral en las decisiones de consumo de los Centennials, afectando positivamente la compra en tianguis, el consumo responsable y el uso de ropa vintage. Estos resultados ofrecen oportunidades para estrategias

de marketing que resalten la autenticidad y sostenibilidad, alineadas con los valores éticos de esta generación, contribuyendo así a un impacto positivo en la industria de la moda.

Palabras Clave: Centennials, Consumo, ropa.

Código JEL: D12, D18, E21.

Abstract

The research aims to explore the relationship between ethical norms and second-hand clothing consumption behavior among Generation Z, focusing on thrift store shopping, responsible consumption, and the use of vintage clothing. The growing popularity of purchasing used garments is addressed, considering ethical aspects such as garment origin, labor conditions, and hygiene. The study was conducted with a sample of 366 randomly selected Generation Z participants, using a digital survey through Survey Monkey. The results reveal that Generation Z individuals with high ethical standards show a strong preference for thrift store shopping, valuing the diversity and uniqueness of the garments. Additionally, a positive connection is observed between ethics and responsible consumption, as well as the use of vintage clothing,



indicating that ethical beliefs influence sustainable practices and the choice of distinctive fashion. In conclusion, ethical norms emerge as an integral factor in Generation Z's consumption decisions, positively impacting thrift store shopping, responsible consumption, and the use of vintage clothing. These findings provide opportunities for marketing strategies that emphasize authenticity and sustainability, aligned with the ethical values of this generation, thus contributing to a positive impact on the fashion industry.

Keyword: Centennials, Consumo, ropa.

JEL Classification:: D12, D18, E21.

Introducción

En los últimos años, la compra de ropa de segunda mano ha experimentado un aumento significativo en popularidad, motivada por diversos factores que van desde la creciente conciencia ambiental hasta la búsqueda de alternativas más económicas y sostenibles. (Humana Fundación Pueblo para Pueblo, 2023). Este cambio en las preferencias de consumo no solo refleja una transformación en los patrones de compra, sino que también plantea consideraciones éticas cruciales relacionadas con la procedencia de las prendas y las condiciones laborales en la industria. Desde la perspectiva de Zinn (2019) el consumo responsable implica tomar decisiones conscientes y reflexivas al elegir productos, considerando su impacto ambiental y social. La adquisición de ropa de segunda mano se alinea con este enfoque, reduciendo la demanda de nuevas prendas y promoviendo la reutilización, como una forma de consumir de manera más sostenible.

Sin embargo, la ética en la compra de ropa usada no se limita a la sostenibilidad; también aborda aspectos como el comercio justo, la procedencia de las prendas y la seguridad higiénica. (Fair, 2023). Además, la Organización Mundial de la Salud (2016) destaca la importancia de garantizar la higiene y seguridad de las prendas usadas para prevenir riesgos sanitarios. El dilema ético radica en cómo la compra de ropa de segunda mano, aunque promueva la sostenibilidad se destaca el aspecto de la adquisición de productos de origen desconocido. Además, la ética del consumidor, especialmente entre los Centennials, influye en la elección de

prendas, considerando el factor de la pertenencia generacional. (IPMARK, 2023).

Este estudio examina la **normatividad ética** en la compra de ropa de segunda mano, especialmente dentro de la generación Centennials. La normatividad ética ha sido reconocida en investigaciones previas como un factor clave en las decisiones de compra, ya que influye en las elecciones de consumo basadas en principios morales y de responsabilidad social (Forteza, 2020). En cuanto a la compra en tianguis, este canal de adquisición se ha destacado por su relación con prácticas de consumo responsables y sostenibles, ya que permite a los consumidores optar por productos que favorecen la economía circular (Urbinati, Chiaroni, y Chiesa, 2017). Por otro lado, el consumo responsable ha cobrado relevancia en estudios recientes, donde se asocia con la preferencia por productos que contribuyen a la reducción de residuos y la promoción de la sostenibilidad (García, 2019). Finalmente, el uso de ropa vintage se ha popularizado como una alternativa ecológica y estilística dentro de la generación Centennials, quienes valoran la autenticidad, la historia y la sostenibilidad de las prendas (Martín, García, y López, 2022). A partir de estos antecedentes, este estudio busca identificar cómo los principios éticos influyen en las decisiones de compra, la elección de canales de adquisición, la práctica de consumo responsable y la preferencia por prendas vintage. El objetivo principal de este estudio es analizar la normatividad ética en la compra de ropa de segunda mano, centrándose en la generación Centennials, con el fin de generar información valiosa para adaptar estrategias de marketing y promover prácticas de consumo éticas y sostenibles en la industria de la moda.

Marco teórico

Si bien la industria de la moda es una de las más grandes en la economía mundial, debido a sus prácticas de producción masiva es también la segunda industria más contaminante del planeta (Papazolomou, 2019). De tal manera que cada vez son más las personas que expresan su compromiso con el planeta y el cuidado en el uso de los recursos a su alcance eligiendo alternativas como la compra de artículos usados o de segunda mano (Euromonitor, 2023). Por tal motivo, la compra de ropa de segunda mano o usada ha ganado popularidad,

en los últimos años como una forma de reducir el impacto ambiental de la industria textil y promover la sostenibilidad (Humana Fundación Pueblo para Pueblo, 2023). En este sentido, existe una normatividad ética que regula la compra de ropa de segunda mano o usada.

Normatividad ética

En primer lugar, es importante destacar que la normatividad ética en la compra de ropa de segunda mano o usada se basa en la ética del consumo responsable. Según Zinn (2019) el consumo responsable implica la elección consciente y reflexiva de los productos que compramos, teniendo en cuenta su impacto ambiental y social, la compra de ropa de segunda mano o usada es una forma de consumir de manera más responsable, ya que se reduce la demanda de nuevas prendas y se promueve la reutilización. También es importante tener en cuenta el origen de las prendas que se compran. Según Azapagic y Perdan (2014), la compra de ropa de segunda mano o usada puede fomentar el comercio justo y apoyar a las comunidades locales si se compran prendas de origen local o producidas éticamente. Otra cuestión ética importante es la higiene y seguridad de las prendas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2016), la ropa de segunda mano o usada puede ser un vector de enfermedades si no se desinfecta adecuadamente. Por lo tanto, es importante asegurarse de que las prendas estén limpias y desinfectadas antes de comprarlas en los tianguis.

Compra de ropa segunda mano

En los últimos años, ha habido un incremento en el consumo de ropa de segunda mano, impulsado por el crecimiento de la conciencia ambiental y la búsqueda de alternativas más económicas y sostenibles. De acuerdo con un estudio sobre moda circular llevado a cabo en 2021, se proyecta que el mercado de la ropa de segunda mano alcance los 77 mil millones de dólares para el año 2025 (ThredUp, 2021). Comprar ropa de segunda mano o vintage, no solo tiene un impacto en el tipo de empleo de las personas que la consumen, sino que también puede ser visto como una práctica ética y sostenible en términos de la moda y el medio ambiente. Un estudio realizado por Lee y DeLong (2021) en Corea del Sur encontró que los estudiantes universitarios y las personas con ingresos más bajos eran más propensos a comprar ropa de segunda mano. Por otro lado, los profesionales y los empleados de oficina

eran menos atraídos a comprar ropa de segunda mano. Estos resultados sugieren que el consumo de ropa de segunda mano está más relacionado con la situación económica y las necesidades de las personas que con su profesión. Según un informe elaborado por McKinsey y BOF el 52% de los Centennials afirman buscar información sobre la procedencia y condiciones de fabricación de la prenda antes de realizar la compra, lo que supone un aumento del 10% con respecto a los Baby Boomers (McKinsey, 2019). Esta tendencia indica que los Centennials son más conscientes del impacto social y ambiental de sus compras, lo que los motiva a tomar decisiones informadas. Además, el creciente interés por la sostenibilidad está impulsando un cambio significativo en la industria de la moda, forzando a las marcas a adaptarse a las demandas de los consumidores más jóvenes.

Además, la pertenencia a ciertos grupos sociales también puede influir en la normatividad ética de compra. Por ejemplo, un estudio realizado por Aftab et al. (2017) encontraron que los consumidores de segunda mano en el Reino Unido tienden a ser jóvenes, de bajos ingresos y con ideologías políticas de izquierda. Estos factores pueden influir en sus percepciones de valor y en su disposición a comprarla. El uso de ropa de segunda mano también puede estar mediada por factores psicológicos como la identidad y la autoestima. Por ejemplo, un estudio realizado por Lu et al. (2017) encontraron que la identidad social de los consumidores de segunda mano estaba fuertemente relacionada con su autoestima. Aquellos con ocupaciones que se consideran socialmente valiosas pueden tener una mayor necesidad de demostrar su estatus y, por lo tanto, estar menos dispuestos a utilizar ropa de segunda mano.

Consumo entre Centennials

El análisis de las distintas generaciones desempeña un papel crucial en la comprensión del comportamiento del consumidor, ya que facilita la segmentación y evaluación de las decisiones de compra. La comprensión detallada de cada generación desde la perspectiva actual se vuelve esencial para las organizaciones, ya que los estilos de vida han experimentado influencias significativas y continúan evolucionando hacia nuevas dinámicas de interés general (Contreras & Vargas, 2021)

Pledger y Schaffert (2021) proporcionan una definición esclarecedora de cohortes



generacionales, refiriéndose a estos grupos como conjuntos de individuos que comparten no solo años de nacimiento similares, sino también la vivencia de eventos históricos comunes durante su proceso de formación y desarrollo. Este concepto subraya la influencia significativa que los contextos históricos y las experiencias compartidas tienen en la configuración de las perspectivas y comportamientos de estos grupos a lo largo del tiempo. La Generación Z, también conocida como Centennials, se distingue por ser la sucesora de la Generación Y o Millennials, compartiendo con ellos ciertos rasgos sociales, siendo el más destacado su comportamiento en el ámbito digital. Sin embargo, los Centennials poseen características únicas al ser considerados nativos digitales, experimentando una exposición temprana a la tecnología desde su infancia. Este grupo demográfico, nacido entre 1995 y 2010, es reconocido por sus hábitos de consumo, comportamiento social y filosofías particulares. (Popescu et al., 2019).

Bajo adjetivos como Generación Z, postmillennials, Centennials o Generación Copo de Nieve, estos jóvenes exhiben una conexión constante con Internet. Su inmediatez en la comunicación es evidente en la preferencia por plataformas como WhatsApp o Snapchat en lugar del correo electrónico, considerado obsoleto por esta generación. (Diario Financiero, 2012). En cuanto a sus comportamientos de consumo, los Centennials tienden a favorecer marcas que promueven la diversidad, la inclusividad y la responsabilidad social. Además, valoran la autenticidad y buscan experiencias personalizadas al realizar compras. (Influency, 2023).

La edad de las personas puede influir en su comportamiento de compra, incluyendo su disposición a comprar ropa de segunda mano. Diferentes generaciones pueden tener valores, intereses y prioridades distintas, que se reflejan en sus patrones de consumo. Por ejemplo, los Centennials están más preocupados por la sostenibilidad y pueden ser más propensos a comprar ropa de segunda mano, mientras que las generaciones mayores pueden estar más arraigadas a la compra de prendas nuevas (Eckhardt et al., 2019). La preferencia por la ropa de segunda mano entre los Centennials puede derivar de su deseo de participar en una economía más circular, donde los productos se reutilizan y se minimiza el desperdicio.

Según un informe de Kantar, en 2021, el 7% de los

hogares mexicanos estaban encabezados por un Centennial, representando el mismo porcentaje en el desembolso en productos de consumo masivo, equivalente a 40 mil millones de pesos en un año.

Los factores socioeconómicos también influyen en la compra de ropa de segunda mano. Por ejemplo, se ha encontrado que las personas con ingresos más bajos tienen una mayor propensión a adquirir este tipo de prendas debido a razones financieras. Por otro lado, las personas con ingresos más altos pueden comprarla por motivos de sostenibilidad o moda. La compra también puede estar motivada por consideraciones económicas. Puede ser una opción más accesible y asequible para los Centennials, especialmente aquellos que buscan marcas de calidad a precios más bajos. (Chavez, 2020).

Existen diferencias en la percepción de la moda y los valores asociados a ella según las diferentes generaciones. Los valores que promueven la sostenibilidad y la economía colaborativa son más comunes entre las generaciones más jóvenes, lo que puede aumentar su disposición a comprar ropa de segunda mano (Myllylä y Kronqvist, 2020). La generación Centennial a menudo valora lo auténtico y lo vintage. La ropa de segunda mano puede ofrecer piezas únicas con historias, lo cual es atractivo para aquellos que buscan algo diferente a las tendencias masivas. La adquisición de prendas de vestir de segunda mano contribuye a construir la imagen del consumidor en la sociedad y a reforzar su postura ante temas medio ambientales (Chaturvedi et al., 2020). Finalmente, las motivaciones y necesidades de las personas pueden influir en su disposición a comprar ropa de segunda mano. Los motivos para comprarla pueden ser razones económicas, estilísticas o sostenibles, entre otras. Estas motivaciones y necesidades pueden variar según la edad, la situación económica y otras características individuales (Myllylä y Kronqvist, 2020). Los Centennials son conocidos por su rechazo a la moda rápida debido a su impacto ambiental y prácticas laborales. Optar por ropa de segunda mano puede ser una forma de alejarse de la cultura de la moda rápida.

Metodología

La investigación es de carácter exploratorio y se realizó con una muestra de 504 participantes, seleccionados mediante un muestreo aleatorio. De

los participantes, el 59.1% son del género femenino, el 39.7% del género masculino y el 1.2% se identifican como no binarios. En términos de edad, el 58.7% de los encuestados tiene entre 18 y 21 años, el 14.1% tiene entre 22 y 25 años, y el 16.2% tiene entre 26 y 29 años. En cuanto a su ocupación, el 39.5% de los participantes son emprendedores, el 25% estudian y trabajan, y el 22.2% se desempeñan como operarios. La encuesta fue aplicada en línea a través de la plataforma SurveyMonkey en el sureste del estado de Coahuila, México. El instrumento utilizado fue un cuestionario diseñado específicamente para esta investigación, compuesto por 35 ítems distribuidos en cuatro dimensiones. Estas dimensiones fueron evaluadas utilizando una escala de Likert de 5 puntos, donde 1 indica “totalmente en desacuerdo” y 5 “totalmente de acuerdo”. Los ítems fueron tomados de las siguientes escalas previamente validadas: la Escala de Valores de Consumo Verde de Haws et al. (2014), la Escala de Consumo Prosocial de Cavanaugh et al. (2015) y la Escala de Activismo de Compra de Paharia, Avery y Keinan et al., (2014). Estas escalas permitieron identificar las actitudes de los participantes hacia la moda rápida, la moda circular y la compra de ropa en tianguis, así como medir su nivel de conocimiento sobre las actividades realizadas por las empresas del sector textil. La Escala de Valores de Consumo Verde de Haws et al. (2014) se utilizó para la dimensión Compra Ropa (CR), que mide la preocupación ambiental de los consumidores al adquirir ropa nueva. La Escala de Consumo Prosocial de Cavanaugh et al. (2015) se aplicó a la dimensión Consumo Responsable (CT) y a la dimensión Uso de Ropa Vintage (USOV), midiendo las actitudes responsables y proambientales al consumir ropa de segunda mano, como en los tianguis y la moda vintage. Finalmente, la Escala de Activismo de Compra de Paharia, Avery y Keinan et al., (2014) fue utilizada para medir la Normatividad Ética (NE), relacionada con la percepción ética de comprar ropa de segunda mano o vintage, evaluando la aceptación y el comportamiento proactivo hacia la sostenibilidad. El análisis de datos se dividió en dos partes: descriptiva e inferencial. En la parte descriptiva, se utilizó el software SPSS v. 27 para obtener estadísticas básicas sobre las variables demográficas y la distribución de las respuestas. En la parte inferencial, se empleó el algoritmo de ecuaciones estructurales PLS-SEM a través del paquete estadístico SmartPLS v. 4. Este análisis inferencial permitió explorar las relaciones entre las dimensiones de la investigación y validar

los modelos propuestos. En base a la información recabada se plantean las siguientes hipótesis:

H₁: La normatividad ética de los consumidores Centennials influye positivamente en su inclinación hacia la compra en tianguis de ropa de segunda mano. La normatividad ética ha sido relacionada con el comportamiento de compra responsable, especialmente cuando se trata de sostenibilidad y responsabilidad social. Varios estudios sugieren que los consumidores éticamente conscientes tienden a preferir la compra de productos sostenibles y a apoyar mercados locales (Paharia et al., 2014; Cavanaugh et al., 2015). En este sentido, la inclinación hacia la compra en tianguis, como una forma de consumo responsable y local, puede estar influenciada por una alta normatividad ética en los consumidores.

H₂: La normatividad ética de los consumidores Centennials influye positivamente en la práctica de un consumo responsable. El concepto de consumo responsable se ha estudiado ampliamente como una manifestación de la conciencia ética de los consumidores. Las personas con una alta conciencia ética tienden a evitar el consumo excesivo y buscan productos que tengan menos impacto ambiental (Haws et al., 2014). Por tanto, la normatividad ética de los Centennials puede ser un determinante clave de su comportamiento responsable de compra.

H₃: La normatividad ética de los consumidores Centennials influye positivamente en su propensión a utilizar ropa vintage. La normatividad ética está asociada con la preferencia por productos que promuevan la sostenibilidad, como la ropa vintage. Varios estudios indican que los consumidores que valoran la ética y la sostenibilidad tienden a elegir ropa de segunda mano o vintage en lugar de productos nuevos, ya que consideran que este comportamiento reduce el impacto ambiental y fomenta la economía circular (Cavanaugh et al., 2015).

H₄: El consumo responsable por parte de los consumidores Centennials influye positivamente en su inclinación hacia la compra en tianguis de ropa de segunda mano. El consumo responsable está estrechamente vinculado con la preferencia por productos sostenibles y de bajo impacto ambiental. Los consumidores responsables prefieren los mercados locales y las alternativas como los tianguis, que permiten reducir los residuos y apoyar la economía circular (Paharia et al., 2014). Así, el consumo responsable de los Centennials

probablemente se traduzca en una mayor inclinación a comprar ropa de segunda mano en tianguis.

H₅: La adopción de prácticas de consumo responsable por parte de los consumidores Centennials influye positivamente en su preferencia por el uso de ropa vintage. El comportamiento responsable y la adopción de prácticas sostenibles están correlacionados con la preferencia por la ropa vintage. Los consumidores responsables buscan reducir su huella ambiental y tienden a elegir alternativas como la ropa vintage, que representa un consumo más ético y sostenible (Haws et al., 2014; Cavanaugh et al., 2015).

H₆: La compra en tianguis de ropa de segunda mano por parte de los consumidores Centennials influye positivamente en su uso de ropa vintage. La compra de ropa de segunda mano en tianguis puede tener un efecto positivo en la adopción del uso de ropa vintage, ya que ambos comportamientos se basan en valores de sostenibilidad, economía circular y ética del consumo (Cavanaugh et al., 2015). El consumo de ropa en tianguis puede funcionar como una vía de acceso a la ropa vintage, fomentando su uso entre los consumidores.

H₇: La normatividad ética de los Centennials varía significativamente en función de la edad. La normatividad ética y la conciencia sobre las prácticas sostenibles varían según la edad, con las generaciones más jóvenes (como los Centennials) siendo más propensas a involucrarse en comportamientos éticos y sostenibles. La edad influye en los valores y actitudes hacia el consumo responsable y la sostenibilidad (Haws et al., 2014; Cavanaugh et al., 2015).

H₈: La ocupación de los Centennials influye significativamente en su frecuencia de compra en tianguis. La ocupación de los consumidores influye en sus comportamientos de compra, con ciertos grupos ocupacionales (como emprendedores o estudiantes) más propensos a participar en mercados locales, como los tianguis, debido a la flexibilidad de sus horarios o la búsqueda de opciones económicas (Paharia et al., 2014).

H₉: El género de los Centennials influye significativamente en su propensión a usar ropa de segunda mano.

El género influye en las decisiones de consumo, con investigaciones que sugieren que las mujeres

tienen una mayor inclinación hacia el uso de ropa de segunda mano debido a factores como la moda, el ahorro y la sostenibilidad (Cavanaugh et al., 2015).

Análisis de los resultados

En relación con la experiencia en la compra de ropa de segunda mano o vintage, el 56.3% afirmó haberla adquirido en tianguis o bazares, el 37.7% la recibió como herencia de hermanos o familiares, y un 6% la intercambió con amigos o familiares. Esta información refleja las prácticas de consumo sostenible dentro de la generación Centennials destacando la diversidad demográfica y de género en la participación de la generación Centennials en la moda de segunda mano.

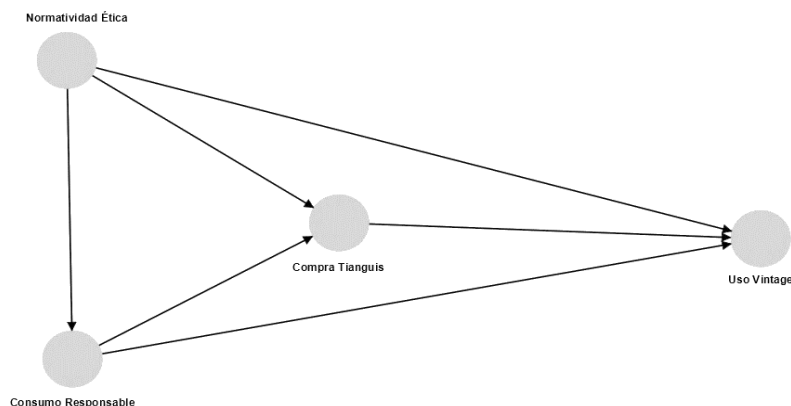
Validez del modelo de medida

En la estimación del Modelo de Ecuaciones Estructurales (SEM) se requiere entre 100 y 200 observaciones como mínimo para que el modelo sea confiable, concluyentemente se da cumplimiento a lo anterior con el tamaño de muestra de 366 observaciones de este estudio. La figura 1 muestra las cuatro variables latentes del modelo, debido a que son variables multifacéticas se miden a través de múltiples ítems, los cuales se obtuvieron mediante la escala de Likert de cinco puntos, donde el cinco representa un totalmente de acuerdo con la afirmación y el uno representa en total desacuerdo.

La figura 2 presenta el modelo final que incluye un total de 13 ítems, distribuidos entre los cuatro constructos clave. Normatividad ética está compuesto por 4 ítems, mientras que Consumo responsable se refleja a través de 3 ítems. Por su parte, el constructo de Compra en tianguis consta de 4 ítems, y Uso de ropa vintage también incluye 4 ítems. Estos ítems fueron seleccionados tras aplicar los criterios establecidos para garantizar la fiabilidad y validez del modelo.

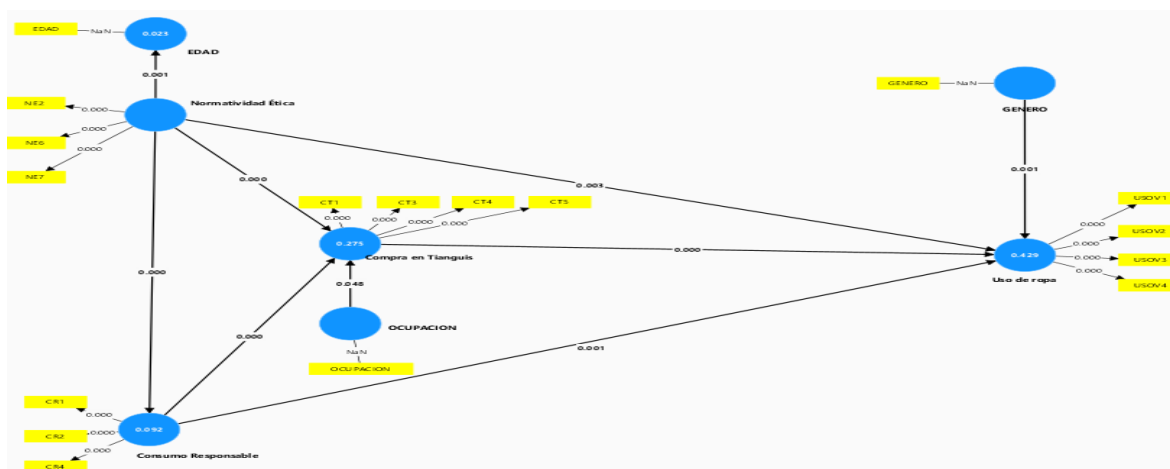
En el análisis de la carga externa de los indicadores, se considera un valor aceptable cuando es superior a 0.708, lo que equivale a explicar más del 50% de la varianza de la variable latente correspondiente (Hair et al., 2019). Valores cercanos a 0.70 son considerados suficientemente próximos a este umbral, especialmente en el caso de escalas poco desarrolladas o nuevas, donde es común encontrar cargas inferiores a este valor. Para nuestra investigación, hemos adoptado un criterio de

Figura 1. Modelo conceptual



Fuente: Elaboración propia

Figura 2 Modelo conceptual modificado



Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del SmartPLS 4

depuración en el que se eliminan indicadores con cargas entre 0.40 y 0.70, siempre que esta acción mejore significativamente la fiabilidad del modelo.

Los resultados presentados en la Tabla 1 indican que únicamente tres indicadores presentan cargas por debajo del umbral establecido. No obstante, su eliminación no generó una mejora significativa en el rendimiento del modelo, por lo que se decidió conservarlos. Es importante destacar que el resto de las cargas externas superan el valor recomendado de 0.708, lo que respalda la solidez del modelo propuesto.

En este análisis, se está evaluando la validez convergente, que verifica si los ítems de un constructo están alineados y son capaces de representar de manera efectiva el constructo latente al que pertenecen. La Tabla 2 presenta la fiabilidad compuesta de los constructos, medida

Tabla 1 Carga externa de los ítems

Ítems	Carga
CR1: Leo las etiquetas antes de comprar ropa nueva	0.743
CR2: Al comprar ropa me considero un consumidor socialmente responsable	0.621
CR4: Comprar ropa nueva me hace sentir culpable con el medio ambiente	0.825
CT1: Comprar ropa en tianguis me hace ser un consumidor inteligente	0.723
CT3: Ahorro dinero comprando ropa en un tianguis	0.768
CT4: al comprar ropa en un tianguis apoyo el comercio local	0.691
CT5: Este padre comprar ropa en tianguis.	0.801
NE2: Comprar ropa de segunda mano o Vintage es aceptable	0.847
NE6: Es ético comprar ropa Vintage	0.722
NE7: Pregunto a mis amig@s dónde comprar la mejor ropa Vintage o de segunda mano	0.597
USOV1: Me permite tener más variedad de ropa	0.767
USOV2: Me ayuda ahorrar dinero	0.762
USOV3: Me permite cuidar el medio ambiente	0.820
USOV4: Está de moda comprarla	0.772

Fuente: Elaboración propia



mediante ρ_c , todos los cuales superan el umbral recomendado de 0.70, lo que indica una alta fiabilidad interna. Además, se lleva a cabo la validación convergente a través de la varianza media extraída (AVE). Según el criterio de Fornell y Larcker (1981), se espera que la AVE sea superior a 0.50, lo que sugiere que más del 50% de la varianza del constructo es explicada por sus ítems. En el modelo, los valores de AVE para los cuatro constructos superan el mínimo requerido, variando entre 0.532 y 0.610, lo que valida la convergencia de los indicadores dentro de sus respectivos constructos.

Tabla 2 Fiabilidad y Validez de los constructos

Constructo	Fiabilidad compuesta (ρ_c)	Varianza extraída media (AVE)
Compra en Tianguis	0.834	0.558
Consumo Responsable	0.776	0.539
Normatividad Ética	0.769	0.532
Uso de ropa	0.862	0.610

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del SmartPLS

En la evaluación de la validez discriminante, se utilizó el estadístico HTMT, que representa el promedio de las correlaciones Heterotrait - Heteromethod en relación con el promedio de las correlaciones Monotrait - Heteromethod. Se establece que, para la aceptación de la validación discriminante, el valor de HTMT debe ser inferior a 0.85 (Henseler et al., 2015). Los resultados, presentados de manera detallada en la Tabla 3, indican que se cumple con este criterio, validando así la discriminación entre los constructos.

Validez del Modelo Estructural

En esta etapa del análisis, se emplean diversos índices para evaluar la validez del modelo estructural. El

Tabla 3 Validez discriminante HTMT

Constructo	Compra en Tianguis	Consumo Responsable	Edad	Genero	Normatividad Ética	Ocupación	Uso de ropa
Compra en Tianguis	0.500						
Consumo Responsable	0.160	0.091					
EDAD	0.076	0.255	0.093				
GENERO	0.722	0.534	0.192	0.205			
Normatividad Ética	0.157	0.067	0.528	0.082	0.144		
OCUPACION	0.789	0.531	0.145	0.236	0.626	0.104	
Uso de ropa							

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del SmartPLS 4

coeficiente de determinación R^2 , que varía de 0 a 1, refleja la precisión en la predicción del modelo. Se interpreta, que valores más altos, indican un mayor nivel de precisión, donde 0.67 representa un efecto sustancial, 0.33 un efecto moderado y 0.19 un efecto débil (Hair et al., 2011). Para evaluar la significancia de los coeficientes path estandarizados (β), se emplea el método de bootstrapping, se considera adecuado alcanzar al menos un valor de 0.2, con preferencia por ubicarse por encima de 0.3.

Tabla 5 Resultados modelo estructural

	β	Estadísticos t	Valores p
Compra en Tianguis -> Uso de ropa	0.486	11.275	0.000
Consumo Responsable -> Compra en Tianguis	0.203	4.743	0.000
Consumo Responsable -> Uso de ropa	0.140	3.361	0.001
GENERO -> Uso de ropa	-0.129	3.397	0.001
Normatividad Ética -> Compra en Tianguis	0.412	10.032	0.000
Normatividad Ética -> Consumo Responsable	0.307	7.409	0.000
Normatividad Ética -> EDAD	-0.150	3.356	0.001
Normatividad Ética -> Uso de ropa	0.135	3.011	0.003
OCUPACION -> Compra en Tianguis	0.080	1.975	0.048

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del SmartPLS 4

En el contexto del análisis de la relación entre la “Normatividad Ética” y la “Compra en Tianguis” (H_1), los resultados muestran que existe una relación

positiva entre ambas variables. Esto sugiere que, a medida que aumenta la Normatividad Ética de los Centennials, también lo hace la probabilidad de que estos realicen compras en tianguis. El estadístico t utilizado para probar la significancia estadística de la relación indica que el efecto observado es significativo, respaldando la robustez de la relación entre las dos variables. Además, el valor de p , que es mucho menor que el umbral común de $p < 0.05$, implica que la relación es altamente significativa, proporcionando evidencia sólida de que la Normatividad Ética influye significativamente en la Compra en Tianguis. Estos resultados indican que los Centennials con una mayor orientación ética son más propensos a comprar ropa en tianguis.

Los resultados (H2) muestran una conexión positiva significativa entre Normatividad Ética y Consumo Responsable en el contexto de los Centennials. Esto indica que, para este grupo, aquellos que poseen una fuerte ética de consumo tienden a adoptar prácticas más responsables, lo cual influye directamente en sus decisiones de compra. Se sugiere que la conciencia ética no solo se refleja en la preferencia por ciertos lugares de compra, sino que también juega un papel clave al considerar factores sostenibles y éticos al momento de elegir prendas. Así, la normatividad ética parece ser un factor determinante que promueve un comportamiento de consumo más consciente y alineado con principios responsables.

La relación positiva significativa (H3) entre Normatividad Ética y Uso de Ropa Vintage en el contexto de los Centennials resalta cómo los valores éticos influyen en la elección de prendas de segunda mano, con una fuerte normatividad ética tienden a ser más propensos a incorporar prendas vintage en su vestuario, ya que buscan no solo un estilo único, sino también contribuir activamente a la sostenibilidad. Este comportamiento refleja una tendencia creciente entre los Centennials de valorar el ciclo de vida de los productos y de ser conscientes del impacto ambiental de sus decisiones de compra. Los resultados obtenidos, para este grupo muestran que, la ética de consumo va más allá de la elección de productos nuevos, abriendo espacio para las prácticas que favorecen la economía circular.

Existe una conexión significativa y positiva (H4) entre Consumo Responsable y Compra en Tianguis lo que sugiere que los Centennials, al adoptar prácticas de consumo más responsables, tienden

a preferir la compra de prendas en entornos informales, como los tianguis. Esto indica que los jóvenes de este grupo no solo se enfocan en la reducción del impacto ambiental y la promoción de la sostenibilidad, la relación observada refleja una tendencia creciente entre los Centennials de priorizar opciones que no solo sean más accesibles económicamente, sino que también estén alineadas con sus valores éticos. En este contexto, los tianguis ofrecen una oportunidad para acceder a prendas de buena calidad a precios más bajos, mientras contribuyen al esfuerzo colectivo de reducir los residuos textiles y fomentar un modelo de economía circular. Al optar por estos entornos.

Consumo Responsable y Uso de Ropa Vintage en el contexto de los Centennials refuerza la idea de que la conciencia ambiental y ética juega un papel fundamental en la preferencia por prendas vintage. Esto sugiere que, al adoptar un enfoque más responsable hacia el consumo, no solo se sienten atraídos por las alternativas más sostenibles, sino que también muestran una inclinación natural hacia la ropa de segunda mano, buscando incorporar estas prendas en sus elecciones de vestuario. La ropa vintage, al ser una opción reutilizada, se alinea perfectamente con los principios de consumo responsable, lo que permite satisfacer sus necesidades de moda sin contribuir al daño ambiental generado por la industria de la moda rápida.

Los resultados presentados en la tabla de coeficientes path estandarizados (β) destacan asociaciones significativas entre los constructos del modelo, proporcionando insights valiosos, especialmente en el contexto de los Centennials. La relación sustancialmente entre la “Compra en Tianguis” y el “Uso de Ropa Vintage” (H6) sugiere que los Centennials muestran una preferencia marcada por adquirir prendas en mercados informales, como los tianguis, y tienden a incorporar estas piezas únicas en su vestimenta diaria. Esto refleja una preferencia por la reutilización de prendas, con un enfoque en la sostenibilidad y el consumo responsable, lo que refuerza la idea de que la ropa vintage se percibe como una alternativa atractiva para este grupo.

La relación entre el género y los patrones de comportamiento (H6) en cuanto al uso de ropa ha sido un tema relevante en el análisis de hábitos de consumo. Se analiza si existe una asociación significativa entre el género y las preferencias



o hábitos relacionados con el uso de la ropa. Comprender cómo las diferencias de género impactan los patrones de comportamiento en relación con la ropa proporciona una perspectiva más profunda sobre las variaciones en los hábitos de consumo entre hombres y mujeres. Los resultados muestran un valor, donde el valor p bajo indica que la diferencia entre los géneros en términos de uso de ropa es estadísticamente significativa. Esto confirma que el género tiene un impacto significativo en el comportamiento de uso de la ropa. La media negativa sugiere que, en promedio, el género está asociado con un menor uso de la ropa, lo que podría interpretarse como una menor frecuencia de uso o una menor cantidad de prendas utilizadas por un género en comparación con el otro. Los resultados obtenidos corroboran la robustez de las relaciones propuestas en el modelo, validando las hipótesis planteadas y ofreciendo una evidencia estadística sólida que respalda la consistencia y pertinencia de las relaciones planteadas, lo que refuerza la validez general del marco teórico y conceptual utilizado en la investigación.

Discusión

Los resultados de la investigación revelan una relación significativa entre la normatividad ética de los consumidores Centennials y su comportamiento de compra en el ámbito de la moda de segunda mano. La preferencia marcada por la compra en tianguis, valorando la diversidad y singularidad de las prendas por parte de los Centennials con alta normatividad ética, refleja la influencia de sus convicciones éticas en la elección de canales de adquisición. Este hallazgo es coherente con la literatura existente que destaca la importancia de los valores éticos en las decisiones de compra de los consumidores contemporáneos (Ong et al., 2021). Los resultados obtenidos en este estudio revelan que el uso de ropa no solo cumple con la función básica de vestimenta, sino que se ha transformado en una poderosa herramienta de expresión personal y de identidad, particularmente en el caso de los Centennials. Este grupo, al seleccionar prendas, refleja sus valores fundamentales, como la sostenibilidad y la ética, lo que plantea una conexión significativa entre las decisiones de consumo y las creencias subyacentes sobre el medio ambiente y la responsabilidad social. Sin embargo, aunque este hallazgo confirma estudios previos sobre la creciente importancia de

la moda responsable, también invita a cuestionar la verdadera profundidad de esta conexión en diferentes contextos socioculturales y geográficos.

La forma en que la educación sobre sostenibilidad se integre en las estrategias de marketing será crucial para determinar la efectividad de estas prácticas en el cambio de comportamiento. En este sentido, se necesitan más estudios que exploren la relación entre la información sobre sostenibilidad y los comportamientos de compra reales, especialmente considerando factores como la disponibilidad económica de productos sostenibles (Saavedra, 2022).

Las campañas educativas también podrían ser una vía eficaz para aumentar la conciencia ambiental. Sin embargo, es importante tener en cuenta que los Centennials son una generación saturada de información, por lo que la efectividad de las campañas dependerá de cómo logren conectar emocionalmente con el público y generar un sentido de urgencia respecto al cambio de hábitos. Si bien la colaboración con influencers y creadores de contenido que compartan valores de sostenibilidad parece ser una estrategia prometedora, también sería pertinente investigar hasta qué punto estos mensajes tienen un impacto tangible en los hábitos de compra, más allá de la intención declarada (Schneider, 2020).

Finalmente, las estrategias de educación sobre el minimalismo y el slow fashion también plantean interrogantes sobre la realidad práctica de estos movimientos. Aunque los Centennials parecen inclinados hacia estas ideas, su efectividad a largo plazo depende de la disponibilidad de alternativas accesibles, tanto en términos económicos como prácticos. La versatilidad y la durabilidad de las prendas de segunda mano son aspectos esenciales que deben destacarse, pero ¿realmente están los consumidores dispuestos a invertir en calidad si las alternativas de moda rápida siguen siendo más accesibles y cómodas en términos de precio y disponibilidad? (MarketingDive, 2023).

En resumen, los resultados de este estudio abren un debate importante sobre el comportamiento de consumo de los Centennials, sugiriendo que, aunque la sostenibilidad y la ética son factores clave en sus decisiones de compra, el contexto social, económico y tecnológico también juega un papel fundamental en la percepción y práctica de estos valores. Las marcas que deseen captar este

Conclusiones

Las marcas que buscan atraer a los Centennials deben considerar no solo la calidad de sus productos, sino también cómo comunican su procedencia ética y sus esfuerzos en sostenibilidad. Aunque el estudio sugiere que las marcas que promueven la autenticidad y la diversidad en sus productos de segunda mano podrían resonar fuertemente con esta generación, es importante reflexionar sobre la percepción de autenticidad: ¿están los consumidores realmente buscando autenticidad en el sentido de una historia detrás del producto, o está este deseo más relacionado con el contexto social en el que se hace la compra? La diferencia de significado de la autenticidad entre distintos consumidores puede afectar las estrategias de marketing de las marcas, que deben tener en cuenta estos matices (Centro de Comercio Detallista, 2024). Este enfoque de compra, caracterizado por la conciencia financiera y el respaldo a los emprendedores locales, resulta especialmente relevante para la generación Centennials, conocida por su enfoque pragmático, valoriza la sostenibilidad, la autenticidad y la responsabilidad social. La compra en tianguis resuena con estos valores, ya que no solo les permite ahorrar dinero, sino que también se alinea con su interés por apoyar iniciativas locales y sostenibles.

Una limitación importante de este estudio es el sesgo de muestreo, ya que la muestra de 366 participantes pertenecientes a la generación Centennials fue seleccionada de manera aleatoria, pero solo se incluyó a aquellos que tienen acceso a internet y están familiarizados con plataformas de encuestas en línea como Survey Monkey. Esto podría excluir a ciertos grupos dentro de la generación Centennials que no cuentan con acceso a estas tecnologías o que no participan activamente en encuestas digitales, lo que limita la representatividad de la muestra en un contexto más amplio. Además, los datos autorreportados pueden estar sujetos a sesgos de deseabilidad social, donde los participantes pueden responder de manera que perciben como más aceptable socialmente, lo que podría no reflejar sus comportamientos o actitudes reales.

En términos de líneas futuras de investigación, sería interesante explorar cómo las diferencias socioculturales y económicas afectan la adopción de prácticas de consumo responsable y ético entre los Centennials, particularmente en contextos fuera de las grandes ciudades. Además, investigar el impacto

de las plataformas digitales y las tecnologías emergentes, como el metaverso, en la promoción de la moda sostenible y el comportamiento ético en el consumo de ropa podría ser un área prometedora.

Referencias

- Aftab, A., Halstead, J. M., & Harrison, T. M. (2017). It's like they're getting the stuff that nobody else wants: Understanding why consumers buy from thrift stores. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 36, 10-18. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.01.007>
- Azapagic, A., & Perdan, S. (2014). Sustainable fashion: Considering the end-of-life of clothing. *Sustainable Production and Consumption*, 2, 40-52. <https://doi.org/10.1002/aic.14650>
- Cavanaugh, L. A., Bettman, J. R., & Luce, M. F. (2015). Feeling love and doing more for distant others: Specific positive emotions differentially affect prosocial consumption. *Journal of Marketing Research*, 52(5), 657-673 <https://doi.org/10.1509/jmr.10.0219>
- Chavez, M. (2020). Factores socioeconómicos y sus influencias en la compra de ropa de segunda mano. *Revista de Estudios Sociológicos*, 14(3), 45-60. <https://doi.org/10.1234/rese.2020.010>
- Chaturvedi, P., Kulshreshtha, K., & Tripathi, V. (2020). Investigating the determinants of behavioral intentions of generation Z for recycled clothing: An evidence from a developing economy. *Young Consumers*. <https://doi.org/10.1108/YC-01-2020-1090>
- Centro de Comercio Detallista. (2024). *Plataformas de moda de segunda mano*. https://centrocomerciodetallista.tec.mx/sites/g/files/vgjov01571/files/CCD_Plataformas%20Segunda%20Mano%2003-31jul2024-opt.pdf
- Diario Financiero. (2012, 19 de diciembre). La "generación Z" ya no utiliza el correo electrónico. *Diario Financiero*. Recuperado de <https://www.df.cl/tendencia/tecnologia/la-generacion-z-ya-no-utiliza-el-correo-electronico>
- Eckhardt, G., Nill, A., & Halter, N. (2019). Generation Z and the sharing economy: Implications for the future of consumption. *Journal of Business Research*, 98, 365-380. <https://doi.org/10.3390/en17143377>
- Euromonitor. (2023). *Euromonitor revela las 10 tendencias de consumo globales en 2023*. Euromonitor. <https://www.euromonitor.com/press/press-releases/jan-2023/euromonitor-revela-las-10-tendencias-globales-de-consumo-en-2023>
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and



- measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Forteza, E. (2020). *Motivaciones y barreras del consumidor centennial hacia la economía circular en moda. Un estudio cualitativo*. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Recuperado de <https://www.aecoc.es/wp-content/uploads/2021/03/CENTENNIALS.pdf>
- García, M. (2019). *La compra consciente: un avance hacia un futuro circular para la ropa*. *Revista de Moda Sostenible*, 5(2), 45-58. <https://doi.org/10.25100/sye.voi40.7934>
- Kantar. (2021). *Hogares Centennials y su impacto en el consumo en México*. Recuperado de <https://upg-cd-we.kantar.com/latin-america/Inspiracion/Consumidor/Hogares-Centennials>
- Hair, J., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2019). *Manual de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. SAGE Publishing. <https://doi.org/10.3926/oss.37>
- Henseler, J., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Haws, K. L., Winterich, K. P., & Naylor, R. W. (2014). Seeing the world through GREEN-tinted glasses: Green consumption values and responses to environmentally friendly products. *Journal of Consumer Psychology*, 24(3), 336-354. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2013.11.002>
- Humana Fundación Pueblo para Pueblo. (2023). *Humana incrementa las ventas de ropa de segunda mano en un 22% en 2022*. Residuos Profesional. <https://www.residuosprofesional.com/humana-incrementa-ventas-ropa-de-segunda-mano>
- Influency. (2023). *Centennials: una guía completa de marketing para la próxima generación*. Influency. Recuperado de <https://influency.com/blog/es/centennials-una-guia-completa-de-marketing-para-la-proxima-generacion>
- IPMARK. (2023). *Centennials y consumo responsable: La sostenibilidad como factor decisivo en la moda*. IPMARK. <https://ipmark.com>
- Lee, Y., & DeLong, M. (2021). Promoting sustainable clothing behavior in South Korea with focus on users of secondhand clothing. *Fashion Practice*, 14, 1-26. <https://doi.org/10.1080/17569370.2021.1938826>
- Lu, Y., Chang, L., & Ye, Y. (2017). Secondhand consumption: A review and future directions for consumer psychology. *Journal of Consumer Psychology*, 27(2), 255-276. <https://doi.org/10.1111/ijcs.13059>
- MarketingDive. (2023). *H&M centers on sustainability for Roblox activation*. <https://www.marketingdive.com/news/hm-roblox-loooptopia-game-sustainability/639665/>
- Martín, J., García, M., & López, R. (2022). *La paradoja de la generación Z: sensibilizados con la ropa vintage, pero adictos a la moda rápida*. *S Moda*. Recuperado de <https://elpais.com/smoda/moda/la-paradoja-de-la-generacion-z-sensibilizados-con-la-ropa-vintage-pero-adictos-a-la-moda-rapida.html>
- McKinsey & Company. (2019). *The State of Fashion 2019*. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/the-state-of-fashion2019-a-year-of-awakening>
- Myllylä, M., & Kronqvist, J. (2020). What factors influence consumers' purchase intention of second-hand fashion? *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 24(2), 257-270. <https://doi.org/10.3390/sui6114445>
- Nell, E., Kornberger, M., & Farías, I. (2019). The materiality of making in and beyond the cultural economy. En *Handbook of the Geographies of Creativity* (pp. 375-391). Edward Elgar Publishing.
- Ong, A., Tan, E. T., Lim, Y. S., & Lee, J. S. (2021). Consumer behavior in the clothing industry and its relationship with open innovation dynamics during the COVID-19 pandemic. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(4), 211. <https://doi.org/10.3390/joitmc7040211>
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Ropa de segunda mano: Consejos para prevenir enfermedades*. <https://www.who.int/es/news-room/q-a-detail/clothes-from-second-hand-markets>
- Papazolomou, I., Melanthiou, Y., & Tsamouridis, A. (2022). The fast fashion vs environment debate: Consumers' level of awareness, feelings, and behaviour towards sustainability within the fast fashion sector. *Journal of Marketing Communications*, 28(5), 508-526. <https://doi.org/10.1080/13527266.2022.2154059>
- Paharia, N., Avery, J. & Keinan, A. (2014). Positioning brands against large competitors to increase sales. *Journal of Marketing Research*, 51(6), 647-656. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0438>
- Pledger, K. & Schaffert, C. (2019). Generational differences in definitions of meaningful work: A mixed methods study. *Journal of Business Ethics*, 156(4), 1045-1061. <https://doi.org/10.1007/s10551-017-3621-4>
- Popescu, D., Popa, D., & Cotet, B. (2019). Preparando a los estudiantes para la generación Z: consideraciones sobre el currículo de impresión 3D. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 240-254. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.280>
- Saavedra, M. (2022). Una alumna elabora un programa educacional para concienciar en pos del consumo



- responsable de ropa. *Universidad Politécnica de Cartagena*. <https://www.upct.es/noticias/2022-10-13-una-alumna-elabora-un-programa-educacional-para-concienciar-en-pos-del-consumo-responsable-de-ropa>
- Schneider, M. M. (2020). *El consumidor millennial y la moda lenta*. Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/42937/TFG%20-%20Schneider,%20Mona%20Marie.pdf>
- ThredUp. (2021). 2021 Resale Report. <https://www.thredup.com/resale>
- Venter, E. (2020). Bridging the digital divide in e-commerce. *Journal of Business Research*, 114, 430–438. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11023>
- Urbinati, A., Chiaroni, D., & Chiesa, V. (2017). *Circular business models: A review*. *International Journal of Production Research*, 55(23), 7395–7413. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1335645>
- Zinn, J. (2019). *Moda circular: El futuro es la ropa de segundo uso*. Arlenica. https://www.arlenica.org/indice_moda_MX20/moda_circular.html

Uso de Blockchain en la auditoría: ventajas y desafíos en la verificación de transacciones

Using Blockchain in auditing: advantages and challenges in transaction verification

Fecha de recepción:
31 enero del 2025

Nallely Esther Villa Ruiz¹ e
Isaac Yael Tostado Cortés²

Fecha de aprobación:
18 marzo del 2025

- ¹ Dra. en Administración Pública. Subdirectora de la unidad administrativas de la Secretaría Ejecutiva del Sistema Estatal Anticorrupción del Estado de Sonora.
Correo electrónico: nallely.villa@seseasonora.org. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4143-1523>.
- ² Maestro en Administración Pública. Contador General Despacho Tostado y Asociados.
Correo electrónico: isaactostadoc@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-1152-1706>.

Resumen

La auditoría financiera enfrenta desafíos constantes en la verificación y aseguramiento de la información contable. Blockchain ha emergido como una tecnología con el potencial de transformar estos procesos, ofreciendo mayor transparencia, seguridad y trazabilidad en los registros. Sin embargo, su implementación enfrenta barreras tecnológicas, económicas y regulatorias que dificultan su adopción generalizada. El objetivo de este estudio es analizar la viabilidad de blockchain en auditoría, identificando sus beneficios y limitaciones, así como los factores clave que influyen en su adopción. A través de un enfoque metodológico cualitativo, basado en una revisión sistemática de literatura y el análisis de casos de uso reales, se examinan aspectos como la escalabilidad, interoperabilidad y costos de implementación. Los hallazgos sugieren que, aunque blockchain puede mejorar la eficiencia y confiabilidad en auditoría, su adopción requiere ajustes regulatorios y capacitación profesional. Se concluye que la evolución normativa y el desarrollo de estándares específicos serán clave para su integración en el ámbito contable y financiero.

Palabras clave: Blockchain, auditoría financiera, tecnología, regulación, transparencia.
Códigos JEL: M41, M42

Abstract

Financial auditing faces constant challenges in verifying and ensuring the accuracy of accounting information. Blockchain has emerged as a technology with the potential to transform these processes by offering greater transparency, security, and traceability in records. However, its implementation encounters technological, economic, and regulatory barriers that hinder its widespread adoption. The objective of this study is to analyze the feasibility of blockchain in auditing, identifying its benefits and limitations, as well as the key factors influencing its adoption. Through a qualitative methodological approach, based on a systematic literature review and the analysis of real use cases, aspects such as scalability, interoperability, and implementation costs are examined. The findings suggest that while blockchain can enhance efficiency and reliability in auditing, its adoption requires regulatory adjustments and professional training. It is concluded that regulatory evolution and the development of specific standards will be key to its integration into the accounting and financial fields.

Keywords: Blockchain, financial auditing, technology, regulation, transparency.
JEL Codes: M41, M42



Introducción

En un entorno donde la digitalización de los procesos contables y financieros es cada vez más relevante, la auditoría enfrenta el reto de adaptarse a tecnologías emergentes que permitan mejorar la eficiencia, transparencia y seguridad de la información. En este contexto, blockchain ha surgido como una tecnología emergente que tiene el potencial de transformar la manera en que se verifican y registran las transacciones financieras. Blockchain es una tecnología de registro distribuido que permite almacenar información de manera segura, transparente e inmutable. Su aplicación en auditoría financiera podría revolucionar la forma en que se verifican los datos, reduciendo la necesidad de intermediarios y mejorando la confiabilidad de los registros.

El presente estudio analiza la viabilidad de la adopción de blockchain en auditoría financiera, identificando los principales beneficios que esta tecnología puede aportar, así como las limitaciones y retos que deben superarse para su integración efectiva. A partir de un enfoque basado en la revisión de literatura y el análisis de experiencias de implementación, se exploran aspectos clave como la seguridad de la información, la interoperabilidad con sistemas contables tradicionales y los costos asociados a su aplicación.

El objetivo de esta investigación es proporcionar una visión integral sobre el impacto de blockchain en auditoría, contribuyendo al debate académico y profesional sobre su utilidad en la verificación de estados financieros. Se busca también generar conocimiento que pueda ser utilizado por firmas de auditoría, reguladores y académicos interesados en la evolución de las prácticas de auditoría en la era digital. A lo largo del análisis, se destacan las principales barreras tecnológicas, económicas y regulatorias que podrían limitar su adopción, así como las oportunidades que esta tecnología ofrece para fortalecer la confiabilidad y trazabilidad de la información contable.

Para abordar esta temática, el estudio se estructura en los siguientes apartados: en primer lugar, se presenta una revisión teórica sobre los fundamentos de blockchain y sus aplicaciones en auditoría. Posteriormente, se analizan las normativas y estándares que regulan su uso en el ámbito contable y financiero. A continuación, se identifican los

principales desafíos en su implementación, considerando aspectos tecnológicos, regulatorios y económicos. En la sección metodológica, se describe el enfoque de investigación adoptado y las fuentes utilizadas. Luego, se presentan y discuten los hallazgos obtenidos, evaluando su impacto en la auditoría financiera. Finalmente, se exponen las conclusiones y recomendaciones, resaltando las implicaciones de la tecnología blockchain para el futuro de la auditoría.

Desarrollo Teórico y Revisión de la literatura

Conceptos básicos de Blockchain

Blockchain es una tecnología emergente que permite la creación de registros digitales distribuidos y seguros sin necesidad de una autoridad central. Su estructura se basa en una cadena de bloques, donde cada bloque contiene un conjunto de transacciones que son validadas y luego enlazadas criptográficamente con el bloque anterior, formando una secuencia cronológica e inmutable. Cada bloque incluye un identificador único (hash), generado a partir de la información contenida en el propio bloque y del hash del bloque anterior, asegurando la continuidad e integridad de la cadena. “La generación del hash utiliza algoritmos criptográficos como SHA-256 en redes como Bitcoin, lo que garantiza que cualquier modificación en un bloque alteraría su hash y haría evidente cualquier intento de manipulación” (Narayanan et al., 2016, p. 88). Esta característica de inmutabilidad es una de las principales ventajas de blockchain, ya que asegura que una vez registrada una transacción, no puede ser modificada ni eliminada, garantizando la integridad de la información.

Aunque blockchain introduce mejoras significativas en la seguridad y la transparencia de los datos, su clasificación como una “innovación disruptiva” sigue siendo objeto de debate, ya que no cumple necesariamente con todos los criterios establecidos para dicho término en la literatura académica.

Una de las principales ventajas de blockchain es su descentralización y transparencia. A diferencia de los sistemas tradicionales de almacenamiento de datos, donde la información se gestiona desde un servidor central, en blockchain la información se distribuye entre múltiples nodos de la red. Esto

reduce la dependencia de una entidad central y disminuye los riesgos asociados con puntos únicos de fallo. “Además, dado que todas las transacciones registradas pueden ser verificadas por los participantes de la red, se fortalece la confianza en la integridad del sistema” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 46).

Sin embargo, es importante diferenciar entre descentralización y distribución. Un sistema distribuido reparte la carga de trabajo en varios nodos, pero no necesariamente elimina el control centralizado. “En cambio, un sistema descentralizado, como blockchain, no depende de una única autoridad para la validación y almacenamiento de transacciones, lo que permite mayor autonomía en la red” (Crosby et al., 2016, p. 15).

Blockchain no debe confundirse con otros modelos tecnológicos como los sistemas de código abierto (Open Source), que permiten la modificación del software por cualquier usuario, o los sistemas de datos abiertos (Open Data), que ofrecen acceso público a la información sin restricciones. Aunque pueden compartir principios de transparencia y colaboración, blockchain se distingue por su arquitectura criptográfica y su mecanismo de consenso para validar transacciones sin necesidad de confianza entre las partes. “Además, los sistemas informáticos distribuidos procesan información en múltiples nodos conectados, pero esto no implica necesariamente que sean descentralizados, ya que pueden seguir dependiendo de una autoridad central para su gestión” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 47).

“Además, al ser una tecnología distribuida, blockchain proporciona una mayor transparencia, ya que todas las transacciones registradas pueden ser verificadas por los participantes de la red, lo que aumenta la confianza en el sistema” (Peters & Panayi, 2016, p. 255). No obstante, no todas las implementaciones de blockchain son completamente abiertas; en blockchains privadas y de consorcio, el acceso a la información puede estar restringido a ciertos participantes, lo que reduce la transparencia en comparación con blockchains públicas.

La seguridad es otra característica fundamental de blockchain. Utiliza técnicas de criptografía avanzadas para garantizar que las transacciones sean seguras y los datos sean accesibles solo

para aquellos con los permisos adecuados. Cada bloque contiene un código único (hash) generado mediante algoritmos criptográficos como SHA-256 en redes como Bitcoin, lo que lo enlaza de forma inmutable con el bloque anterior. “Esto significa que cualquier intento de manipular los datos de un bloque cambiaría su hash y rompería la cadena, haciendo que cualquier alteración sea detectable de inmediato. Cualquier intento de manipular los datos de un bloque cambiaría el código del bloque, lo que haría evidente cualquier alteración, haciendo que el sistema sea altamente resistente al fraude” (Crosby et al., 2016, p. 10).

Existen varios tipos de blockchain, que se pueden clasificar según su acceso y control:

- **Blockchain pública:** En este tipo de blockchain, cualquier persona puede unirse a la red, validar transacciones y participar en el proceso de consenso. Este modelo es el utilizado por criptomonedas como Bitcoin. “Su estructura es completamente descentralizada, lo que implica que ninguna entidad tiene control exclusivo sobre la red, y las decisiones se toman mediante protocolos de consenso como Proof of Work (PoW) o Proof of Stake (PoS). La descentralización total es una de sus principales características, ya que no existe una autoridad central que controle la red” (Dai & Vasarhelyi, 2017, p. 5).
- **Blockchain privada:** A diferencia de la pública, este tipo de blockchain es restringido a un grupo determinado de participantes. Las organizaciones pueden utilizar blockchain privada para gestionar de manera segura sus transacciones internas sin la necesidad de depender de una red pública. “Las transacciones y el acceso a los datos están controlados por una organización central, lo que garantiza mayor privacidad pero limita la descentralización. Este modelo se utiliza comúnmente en entornos corporativos donde la seguridad y el control de acceso son esenciales” (Peters & Panayi, 2016, p. 245).
- **Blockchain de consorcio:** Este tipo de blockchain está controlado por un grupo de organizaciones en lugar de una única entidad, combinando características de las blockchains públicas y privadas. “El acceso está restringido a participantes aprobados, pero el consenso y las decisiones son compartidos entre los



miembros del consorcio. Este modelo es ideal para industrias donde varias entidades requieren un control compartido, como en el sector financiero y la gestión de la cadena de suministro, permitiendo mayor colaboración sin comprometer la privacidad de los datos” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 45).

Aplicaciones de Blockchain en Auditoría

La adopción de blockchain en auditoría ha abierto nuevas oportunidades para mejorar la precisión y la transparencia de los procesos de auditoría financiera. Las principales aplicaciones de esta tecnología en el ámbito de la auditoría incluyen:

Mejora en la trazabilidad de transacciones

Blockchain permite el registro secuencial y cronológico de cada transacción en un bloque. Esto facilita el seguimiento y la verificación de datos financieros a lo largo de toda la cadena de bloques, mejorando la trazabilidad de las transacciones. “Cada vez que una transacción es registrada, se vincula al bloque anterior de forma criptográficamente segura, lo que garantiza la integridad y la precisión de la información” (Dai & Vasarhelyi, 2017, p. 5).

Sin embargo, es importante diferenciar dos enfoques principales en la auditoría con blockchain. El primero se refiere a la integración de activos criptográficos dentro de los estados financieros y su auditoría contable. En este caso, los auditores deben evaluar la valuación, clasificación y control de estos activos dentro del marco de las Normas de Información Financiera (NIF) y las Normas Internacionales de Auditoría (NIA). El segundo enfoque es el uso de blockchain como herramienta para la auditoría de cualquier tipo de activo, ya sea digital o tradicional, asegurando la integridad de los registros contables a través de una infraestructura inmutable y verificable.

Reducción de fraudes y manipulación de datos contables

La característica de inmutabilidad de blockchain, en la que una vez que los datos son registrados no pueden ser alterados, es crucial para la prevención de fraudes. “Al ser una red distribuida, cualquier intento de modificar un bloque en la cadena será inmediatamente visible a través de una discrepancia en el código del bloque, alertando a los auditores de posibles manipulaciones de datos contables. Esta seguridad aumenta la confianza en los datos

auditados y minimiza el riesgo de fraude, lo que es especialmente valioso en auditorías de grandes volúmenes de transacciones financieras” (Crosby et al., 2016, p. 12). Además, blockchain permite la verificación continua de datos, lo que facilita la detección de fraudes en tiempo real, algo que no es posible con los sistemas tradicionales de auditoría.

Transparencia y confiabilidad en la Auditoría financiera

“Uno de los mayores beneficios de la tecnología blockchain es la transparencia que ofrece. Dado que blockchain es un sistema distribuido, las transacciones registradas son accesibles a todos los participantes de la red, pero de manera controlada y segura. Esto permite que los auditores accedan a registros actualizados en tiempo real, garantizando que la información que revisan sea precisa, completa y no manipulada” (Peters & Panayi, 2016, p. 255). Esta transparencia también facilita la colaboración entre auditores y otras partes interesadas, como clientes y reguladores, quienes pueden verificar independientemente la información sin necesidad de depender de intermediarios. Además, la actualización en tiempo real de los datos permite que los auditores realicen un seguimiento continuo de los registros financieros, lo que mejora la eficiencia y la efectividad del proceso de auditoría.

Automatización de procesos mediante contratos inteligentes

Otra aplicación significativa de blockchain en auditoría es el uso de contratos inteligentes (smart contracts). Estos contratos son programas autoejecutables que permiten automatizar ciertos procesos en las transacciones financieras, como la verificación de condiciones contractuales, el pago de facturas o el cumplimiento de auditorías fiscales. “Los contratos inteligentes permiten una mayor eficiencia en la auditoría, ya que reducen el trabajo manual y la intervención humana, y aseguran que las condiciones establecidas sean cumplidas de forma precisa y transparente” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 63).

Mejora en la eficiencia de la auditoría interna

En el ámbito de la auditoría interna, blockchain también tiene el potencial de mejorar la eficiencia de los procesos de auditoría mediante la automatización y la digitalización de los registros. Esto reduce la necesidad de realizar auditorías manuales y

aumenta la precisión al proporcionar una base de datos centralizada, accesible y actualizada.

Además, blockchain permite la ejecución de auditorías automatizadas mediante contratos inteligentes, los cuales pueden programarse para ejecutar revisiones y verificaciones en tiempo real. Estas herramientas permiten detectar anomalías de manera inmediata, facilitando la auditoría de grandes volúmenes de datos sin intervención manual, lo que reduce los riesgos de fraude y manipulación contable.

Es fundamental distinguir que blockchain no solo se limita a la auditoría de activos criptográficos, sino que también puede ser utilizada como una herramienta para mejorar la trazabilidad y verificación de registros financieros tradicionales. Su implementación permite a los auditores asegurar que los datos contables reflejados en los estados financieros sean exactos y que las transacciones sean verificables en tiempo real, lo que fortalece la confiabilidad de la información financiera.

“Las empresas pueden utilizar blockchain para llevar un registro continuo de todas las transacciones y actividades, lo que facilita la auditoría interna en tiempo real y la detección de problemas potenciales antes de que se conviertan en un riesgo significativo para la organización” (Narayanan et al., 2016, p. 112).

Normativas y estándares relacionados con Blockchain en Auditoría

El marco regulatorio en México sobre el uso de blockchain en el sector financiero está en constante evolución. “La Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (Ley Fintech), publicada en 2018, representa el principal marco normativo que regula el uso de tecnologías digitales en el sector financiero, incluyendo la supervisión de activos virtuales y plataformas tecnológicas basadas en blockchain” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1-74). Esta ley establece lineamientos para las instituciones financieras que operan con tecnología de contabilidad distribuida (DLT), permitiendo la incorporación de modelos innovadores dentro de un marco regulado.

Si bien la Ley Fintech no menciona explícitamente el uso de blockchain en auditoría, regula aspectos clave relacionados con su aplicación. “En primer lugar, define los **activos virtuales** y establece que solo las instituciones financieras autorizadas

pueden ofrecer servicios relacionados con ellos bajo la supervisión del Banco de México (Banxico)” (Banco de México, 2019). “En segundo lugar, impone estrictos requisitos de prevención de lavado de dinero (PLD) y financiamiento al terrorismo (FT), donde blockchain juega un papel fundamental al garantizar la trazabilidad y transparencia de las transacciones” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 16-17).

Tras la promulgación de la Ley Fintech, se han emitido diversas disposiciones secundarias que regulan la operación de plataformas tecnológicas en el sector financiero:

- Regulaciones de la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV): “establecen los lineamientos para la supervisión y operación de entidades financieras que utilizan blockchain en la gestión de activos digitales” (Comisión Nacional Bancaria y de Valores, 2021, p. 34)
- Criterios del Banco de México (Banxico): “determinan las condiciones para la autorización de plataformas que operan con activos virtuales, priorizando la estabilidad financiera” (Banco de México, 2020, p. 4-7).
- Normativas de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP): “regulan la aplicación de tecnología blockchain en procesos financieros para garantizar el cumplimiento de estándares internacionales de transparencia” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1).

Además, la Ley Fintech ha impulsado modificaciones en otras normativas clave del sector financiero, con implicaciones directas en la auditoría de empresas que usan blockchain:

- Ley de Instituciones de Crédito: “establece nuevos mecanismos de supervisión para entidades que operan con tecnologías digitales, incluyendo plataformas blockchain” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1-232).
- Ley del Mercado de Valores: “incorpora disposiciones para la regulación de plataformas de financiamiento colectivo (crowdfunding) basadas en blockchain y supervisadas por la CNBV” (H. Congreso de la Unión, 2024, p. 1-319).
- Ley del Banco de México: “otorga facultades a Banxico para regular el uso de activos virtuales en el sistema financiero y garantizar su estabilidad” (Banco de México, 2020, p. 4-7).



La integración de blockchain en la auditoría trae consigo desafíos normativos y regulatorios, que requieren una adaptación de las normativas existentes, como las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) y las Normas de Información Financiera (NIF), para asegurar que la tecnología blockchain sea compatible con los principios fundamentales de la auditoría. El propósito es garantizar la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información en un entorno descentralizado y distribuido.

Las NIA deben incluir directrices específicas para la verificación de transacciones registradas en blockchain, considerando su inmutabilidad y la posibilidad de realizar auditorías en tiempo real. Del mismo modo, las NIF deben contemplar el reconocimiento contable de activos digitales y la forma en que estos deben ser auditados en cumplimiento con estándares financieros internacionales.

Adaptación de las Normas Internacionales de Auditoría (NIA)

Las NIA, que son las guías estándar para los auditores a nivel internacional, deben adaptarse para incorporar consideraciones relacionadas con blockchain, como la verificación de la cadena de bloques y la validación de contratos inteligentes. “Por ejemplo, los auditores deben ser capaces de verificar que las transacciones registradas en la cadena sean precisas, completas y no manipuladas” (Sikka, 2009: 1). “Además, la auditoría de sistemas basados en blockchain requiere nuevas técnicas de verificación y procedimientos de prueba de control que vayan más allá de la revisión tradicional de registros contables. A medida que blockchain se convierte en una herramienta clave en la auditoría, las NIA también deberán ofrecer orientación específica sobre el uso de tecnología en la evaluación de controles internos y la recolección de pruebas, asegurando que la calidad y la confiabilidad de la información no se vean comprometidas” (Coyne & McMickle, 2017, p. 104).

Normas de Información Financiera (NIF)

En cuanto a las Normas de Información Financiera (NIF), la adopción de blockchain exige una revisión de las normativas que regulan la presentación y evaluación de los estados financieros. Las NIF deben considerar que blockchain no solo permite la trazabilidad de activos criptográficos, sino que

también facilita la auditoría de estos sin necesidad de convertirlos a activos tradicionales. “La auditoría de criptomonedas y tokens debe abordarse dentro del marco de las NIF, estableciendo criterios claros para su valuación, reconocimiento y control” (Gavilán et al., 2021, p. 1). Es necesario desarrollar directrices claras sobre cómo tratar las transacciones y activos que se registran en una cadena de bloques, sobre todo cuando estos involucren contratos inteligentes o criptomonedas. Además, las NIF deben proporcionar un marco para el reconocimiento de activos y el registro de ingresos en un entorno de blockchain, dado que esta tecnología puede cambiar la forma en que se perciben los activos y se valoran las transacciones financieras. “En particular, la clasificación y valoración de criptomonedas y activos digitales requieren una interpretación precisa dentro del contexto de las NIF, algo que actualmente no está completamente claro” (Deloitte, 2021, p. 7).

Normativas regulatorias internacionales y su impacto

Las autoridades regulatorias internacionales también están comenzando a abordar el uso de blockchain en la auditoría y la contabilidad. “La Fundación Internacional de Normas de Auditoría y Aseguramiento (IAASB), por ejemplo, está desarrollando directrices específicas para la adopción de tecnologías emergentes como blockchain en la auditoría. Estas directrices incluyen la necesidad de que los auditores evalúen los controles y las pruebas asociadas con el uso de blockchain, especialmente en relación con los informes financieros y la recopilación de evidencia” (Bonsón et al., 2019, p. 32). A nivel nacional, países como México han comenzado a explorar cómo adaptar sus propias normas contables y de auditoría para integrar blockchain. “La Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) en México ha emitido recomendaciones para la implementación de nuevas tecnologías, instando a las empresas y auditores a estar al tanto de las implicaciones legales y fiscales del uso de blockchain, con especial atención a los sistemas contables descentralizados y los contratos inteligentes” (Martínez et al., 2020, p. 12).

Desafíos regulatorios

Sin embargo, la adopción de blockchain en auditoría también enfrenta varios **desafíos** regulatorios. La falta de un marco legal estandarizado a nivel global para la implementación de blockchain y la auditoría en entornos descentralizados es uno de

los principales obstáculos. “La Comisión Europea, por ejemplo, está evaluando las implicaciones del uso de blockchain en la auditoría, especialmente en términos de protección de datos y privacidad, lo que plantea retos para la normativa de auditoría financiera” (European Commission, 2020, p. 7). “Las empresas de auditoría deben adaptarse a este entorno regulador cambiante, garantizando que el uso de blockchain cumpla con los requisitos de protección de datos personales y privacidad establecidos por normativas como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la Unión Europea” (Zafar, 2025, p. 2).

Desafíos en la implementación de Blockchain en Auditoría

A pesar de los avances que blockchain puede ofrecer en términos de eficiencia, transparencia y seguridad, su implementación en la auditoría no está exenta de varios desafíos. A continuación, se exploran los obstáculos más relevantes que las firmas de auditoría y los reguladores enfrentan al adoptar esta tecnología emergente.

Para facilitar su adopción, se propone un mapa de ruta basado en tres fases: (1) Capacitación y sensibilización de los auditores sobre blockchain y su impacto en auditoría contable, (2) Implementación de proyectos piloto en firmas auditoras para evaluar su viabilidad y beneficios, y (3) Integración progresiva en auditorías financieras mediante el uso de registros híbridos que combinen blockchain con métodos tradicionales.

Costos y barreras tecnológicas

Uno de los principales desafíos en la implementación de blockchain en auditoría es el costo asociado con la adopción de esta tecnología. La implementación de una infraestructura adecuada para blockchain puede requerir inversiones significativas en términos de hardware, software y, sobre todo, capacitación del personal. Según Narayanan et al. (2016) “las empresas deben invertir en redes descentralizadas seguras y en plataformas que permitan la integración de blockchain con los sistemas contables existentes, lo que implica un costo inicial elevado” (p.105). “Además, las firmas de auditoría deben capacitar a su personal en el uso de la tecnología, un proceso que puede ser complejo debido a la especialización necesaria en áreas como criptografía y programación de contratos inteligentes. A pesar de los beneficios potenciales, la

resistencia al cambio y la falta de recursos adecuados para hacer frente a esta transición tecnológica representan una barrera significativa para muchas organizaciones, especialmente aquellas de menor tamaño” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 82).

Resistencia al cambio en las firmas de Auditoría

La adopción de nuevas tecnologías siempre conlleva resistencia al cambio, y blockchain no es la excepción. Peters y Panayi (2016) “argumentan que muchas firmas de auditoría prefieren seguir utilizando métodos tradicionales debido a su familiaridad y la percibida seguridad de estos procesos. Esta resistencia se debe, en parte, a la incertidumbre sobre cómo la tecnología blockchain puede cambiar las dinámicas de trabajo existentes, así como a la falta de confianza en la capacidad de los auditores para gestionar sistemas descentralizados” (p. 256). “Además, el uso de blockchain exige que los auditores adopten nuevas metodologías de verificación y validación de datos, lo que puede percibirse como un reto significativo, especialmente para aquellos acostumbrados a los enfoques convencionales de auditoría” (Zafar, 2025, p. 7). En este contexto, las firmas de auditoría deben estar dispuestas a cambiar su enfoque y adoptar tecnologías que optimicen su rendimiento, lo que puede implicar una transformación cultural en la organización.

Desafíos regulatorios y legales

Otro desafío importante es la ausencia de un marco regulatorio claro que guíe la implementación de blockchain en la auditoría. Crosby et al. (2016) “destacan que la falta de directrices precisas sobre la validación legal de las transacciones en blockchain y la responsabilidad de los auditores frente a los registros descentralizados genera incertidumbre y riesgos legales” (p. 16-17). “En muchos países, las leyes existentes no están preparadas para tratar con sistemas de contabilidad descentralizados y contratos inteligentes, lo que puede dificultar la adopción de la tecnología blockchain en la práctica profesional de la auditoría. A nivel global, existen diferencias significativas en cuanto a la regulación de criptomonedas y activos digitales, lo que complica aún más la tarea de establecer normas uniformes para la auditoría de sistemas basados en blockchain. En particular, las normas legales que aseguran la validez de los registros y las transacciones pueden no ser fácilmente aplicables en entornos descentralizados, lo que crea incertidumbre tanto para las firmas de



auditoría como para los reguladores” (Deloitte, 2021, p. 10). “En México, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) ha comenzado a establecer guías para la adopción de nuevas tecnologías, pero aún no existe una legislación clara que regule el uso de blockchain en la auditoría” (Martínez et al., 2020, p. 26).

Otro aspecto técnico que debe ser considerado es la interoperabilidad entre diferentes sistemas de blockchain. “Los sistemas blockchain de diferentes proveedores no siempre son compatibles entre sí, lo que puede dificultar su integración en las plataformas tecnológicas existentes de las empresas y firmas de auditoría. Además, las preocupaciones sobre la escalabilidad son cruciales, ya que las redes de blockchain, especialmente las públicas, pueden experimentar cuellos de botella cuando se manejan grandes volúmenes de transacciones” (Zafar, 2025, p. 3). “Si bien las redes de blockchain más avanzadas están buscando soluciones para estos problemas, la implementación masiva de blockchain en auditoría podría enfrentar limitaciones técnicas debido a la capacidad de las redes para procesar de manera eficiente las transacciones a gran escala” (Tapscott & Tapscott, 2016, p. 87).

Metodología

La investigación sobre la implementación de blockchain en auditoría se basa en un enfoque metodológico que combina perspectivas teóricas y empíricas para analizar los efectos de esta tecnología en la profesión contable. “Se adoptó un diseño no experimental con un alcance exploratorio y descriptivo”, buscando identificar el impacto de blockchain en los procesos de auditoría sin manipular variable (Hernández et al., 2014, p. 104). El estudio se sustenta en la revisión documental de literatura académica y profesional, incluyendo artículos científicos, informes de organismos reguladores y estudios de caso de empresas que han implementado blockchain en auditoría, como Deloitte, PwC y Ernst & Young.

El enfoque cualitativo de la investigación permite comprender a fondo las implicaciones de blockchain en auditoría, analizando oportunidades, desafíos y aspectos regulatorios. “Este enfoque es adecuado dado que la adopción de blockchain aún es incipiente en auditoría, lo que limita la disponibilidad de datos cuantitativos generalizables” (Guba & Lincoln, 1994,

p. 113). A través de la revisión documental, se recopiló información de fuentes secundarias confiables, tales como artículos científicos publicados en revistas indexadas, informes de organismos internacionales (International Federation of Accountants - IFAC, International Auditing and Assurance Standards Board - IAASB, Comisión Nacional Bancaria y de Valores - CNBV) y “casos de estudio de empresas que han implementado blockchain en auditoría” (Deloitte, 2021, p. 1-24). “A pesar de su naturaleza cualitativa, la investigación también incluye un análisis exploratorio de datos previos, lo que facilita contextualizar las tendencias y los desafíos asociados con la implementación de blockchain en auditoría” (Yin, 2018, p. 75).

Revisión documental y fuentes utilizadas

La investigación se basa en una revisión documental exhaustiva que permite examinar el estado actual del uso de blockchain en auditoría mediante fuentes académicamente reconocidas. Se utilizó una estrategia de búsqueda sistemática en bases de datos científicas como Scopus, Web of Science y Google Scholar, asegurando la inclusión de artículos revisados por pares y publicaciones de alto impacto. Las fuentes revisadas incluyen tres tipos principales:

Artículos científicos: Estudio de la aplicación de blockchain en auditoría financiera, su impacto en la trazabilidad de transacciones y la confiabilidad de los datos.

Informes de organismos reguladores: Documentos de entidades como IFAC, IAASB y CNBV que analizan la viabilidad y regulación de blockchain en auditoría.

Casos de estudio: Análisis de la implementación de blockchain en firmas de auditoría y empresas internacionales como Deloitte, PwC y Ernst & Young.

El proceso de revisión documental se dividió en dos fases principales. Primero, se definieron criterios de inclusión y exclusión para seleccionar fuentes relevantes. Se incluyeron publicaciones que exploran el impacto de blockchain en auditoría, analizan la viabilidad y los desafíos de su implementación y proporcionan evidencia empírica sobre su uso. Se excluyeron estudios con información obsoleta, opiniones no fundamentadas o artículos que no aportan evidencia relevante. Segundo, cada fuente seleccionada fue analizada para identificar

tendencias y hallazgos clave, como las aplicaciones específicas de blockchain en auditoría, los desafíos regulatorios y las barreras en su implementación.

Criterios de selección de la literatura revisada

Se establecieron criterios estrictos para garantizar la calidad y relevancia de la información utilizada. Las publicaciones seleccionadas debían abordar el uso de blockchain en auditoría, con una base empírica o teórica sólida, y ser publicadas en revistas académicas de prestigio. Se priorizaron estudios recientes (2016-2024) debido al rápido avance de la tecnología blockchain. Para evitar información sesgada, se excluyeron artículos sin respaldo empírico, publicaciones no revisadas por pares o estudios con conflictos de interés. De este modo, la revisión documental se basó en evidencia científica sólida y relevante.

Limitaciones del estudio

A pesar de los esfuerzos para realizar una investigación exhaustiva, existen varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los hallazgos. Entre ellas se incluyen la disponibilidad y acceso a información restringida, lo que limita la inclusión de ciertos estudios clave; el enfoque en literatura académica, que deja fuera perspectivas prácticas de firmas de auditoría; y la falta de un marco normativo consolidado para blockchain, lo que complica el análisis de la adaptación de regulaciones contables y de auditoría en diferentes jurisdicciones. Además, dado que blockchain es una tecnología en constante desarrollo, los hallazgos de este estudio podrían quedar obsoletos en el corto plazo. También se deben considerar las diferencias regulatorias y económicas entre países, lo que influye en la viabilidad de la implementación de blockchain en distintas regiones.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos proporcionan una base sólida para futuras investigaciones sobre el impacto de blockchain en auditoría y su adaptación a los marcos normativos existentes.

Discusión y análisis de resultados

La aplicación de blockchain en auditoría enfrenta diversas barreras tecnológicas, económicas, regulatorias y culturales que limitan su implementación a gran escala. Con base en la

metodología utilizada, se han identificado los principales hallazgos que permiten comprender las implicaciones de esta tecnología en auditoría financiera.

Sin embargo, la adopción de blockchain puede iniciarse de manera gradual con acciones como la integración de herramientas automatizadas basadas en contratos inteligentes para verificar transacciones contables en tiempo real. Asimismo, las empresas pueden aplicar blockchain en auditorías internas como un primer paso hacia su adopción en auditorías externas y regulatorias.

A pesar de estos desafíos, diversas firmas de auditoría han comenzado a explorar el uso de blockchain como una herramienta efectiva para la verificación de datos financieros. Empresas como Deloitte, PwC y Ernst & Young han desarrollado modelos de auditoría basados en blockchain, demostrando su aplicabilidad en la validación de registros contables y la detección de fraudes. Estos avances evidencian que blockchain tiene el potencial de integrarse de manera efectiva en las prácticas de auditoría, requiriendo únicamente ajustes normativos y capacitaciones especializadas para su adopción a gran escala.

Barreras y factores tecnológicos

Uno de los obstáculos tecnológicos más significativos para la implementación de blockchain en auditoría es la escalabilidad. Las redes que emplean el modelo de consenso Proof of Work (PoW), que es el protocolo más utilizado en blockchains como Bitcoin, tienen un alto consumo energético y limitan la velocidad de las transacciones, lo que podría hacer que su uso en auditoría sea poco eficiente. Las auditorías requieren alta velocidad y grandes volúmenes de datos procesados en tiempo real, lo que puede verse afectado por las restricciones de escalabilidad que ofrece PoW. Según Crosby et al. (2016), “los sistemas basados en PoW presentan limitaciones en la velocidad de procesamiento de transacciones, lo que dificulta su aplicación en auditorías a gran escala. La latencia y el consumo energético son barreras tecnológicas que no se alinean con la rapidez y el rendimiento necesario en las auditorías modernas” (p. 17).

Para mitigar estos problemas, la transición hacia modelos más sostenibles y eficientes como Proof of Stake (PoS) podría ser una solución viable. PoS permite reducir significativamente el consumo



energético y mejora la escalabilidad al eliminar el proceso de minería intensiva que caracteriza a PoW. Esto haría que la tecnología fuera más eficiente y apta para su adopción en auditorías, ya que procesaría un mayor número de transacciones con menos recursos. Sin embargo, PoS también requiere un nivel más alto de confianza en los validadores y puede ser más susceptible a ciertas vulnerabilidades, lo que exige una mayor confianza en los sistemas de validación.

Además, la interoperabilidad entre blockchain y los sistemas contables tradicionales sigue siendo un desafío técnico. Integrar estas plataformas podría implicar la necesidad de grandes ajustes en las infraestructuras existentes, lo que representa un obstáculo para muchas organizaciones que aún dependen de sistemas más convencionales. Dai & Vasarhelyi (2017) “argumentan que la falta de integración entre blockchain y los sistemas contables tradicionales limita su adopción en auditoría, ya que muchas empresas aún dependen de software centralizado y bases de datos convencionales. Las empresas que utilizan software de contabilidad heredado, como los sistemas de gestión de bases de datos tradicionales, enfrentan dificultades para vincular esos sistemas con redes blockchain sin incurrir en altos costos y complejidades adicionales” (p. 6).

En cuanto a la seguridad, aunque blockchain se considera generalmente seguro debido a su estructura descentralizada y su criptografía robusta, los contratos inteligentes pueden contener errores de codificación que abren la puerta a vulnerabilidades. Si bien blockchain garantiza la inmutabilidad de los datos registrados, los errores en la programación de contratos inteligentes pueden permitir transacciones erróneas o incluso maliciosas. Coyne & McMickle (2017) “advierde que la falta de regulación específica sobre la auditoría de contratos inteligentes podría representar un riesgo, ya que los errores en su programación pueden comprometer la validez de las transacciones y la integridad de los registros financieros. Esto resalta la importancia de realizar auditorías continuas y desarrollar prácticas más rigurosas para la codificación de estos contratos” (p. 107).

Según la Tabla 1, los factores tecnológicos que limitan la adopción de blockchain en auditoría incluyen la escalabilidad, la interoperabilidad y las vulnerabilidades asociadas con los contratos inteligentes.

Tabla 1. Barreras Tecnológicas en Blockchain para Auditoría

Factor	Descripción
Escalabilidad	Las redes basadas en PoW requieren un alto consumo energético y limitan la velocidad de transacciones.
Interoperabilidad	Dificultad para integrar blockchain con sistemas contables tradicionales.
Seguridad	Aunque blockchain es seguro, los errores en contratos inteligentes pueden generar vulnerabilidades.

Fuente: Elaboración propia.

Impacto económico y barreras financieras

La implementación de blockchain conlleva una inversión inicial significativa, particularmente en términos de infraestructura tecnológica y capacitación. La adopción de nuevas tecnologías, sobre todo en organizaciones que dependen de procesos tradicionales, implica un costo inicial considerable. Para muchas pequeñas y medianas firmas de auditoría, este costo puede ser una barrera considerable. La necesidad de adquirir equipos de alta capacidad y software especializado, así como los gastos en la implementación de la plataforma, puede resultar prohibitiva para muchas empresas.

Sin embargo, la adopción de esta tecnología puede resultar en beneficios financieros a largo plazo, ya que podría reducir el riesgo de fraudes, mejorar la precisión de las auditorías y optimizar los procesos operativos. La automatización de ciertas tareas, como la verificación de transacciones, y la reducción de errores humanos podrían mejorar la eficiencia operativa y disminuir los costos asociados con la corrección de fallos. Gavilán et al. (2021) “sostienen que, aunque la inversión en blockchain es elevada, sus beneficios en términos de reducción de fraudes y mejora de la eficiencia operativa pueden justificar los costos a largo plazo. Los ahorros potenciales derivados de la mejora de la seguridad y la eficiencia operativa pueden justificar la inversión inicial y generar un retorno positivo a largo plazo” (p. 7).

Los costos recurrentes asociados con el mantenimiento de la infraestructura tecnológica también deben ser considerados, ya que las plataformas blockchain requieren actualizaciones periódicas para mantenerse al día con los avances tecnológicos. El mantenimiento y la actualización de los sistemas blockchain son esenciales para asegurar que la plataforma continúe siendo segura y eficiente,

lo que implica gastos adicionales a lo largo del tiempo. La capacitación del personal especializado también representa un gasto considerable, pero es crucial para garantizar el uso eficaz de la tecnología. Las auditorías blockchain requieren personal con conocimientos especializados en criptografía y desarrollo de contratos inteligentes, lo que representa una inversión continua en capital humano.

Según la Tabla 2, los principales costos asociados con la implementación de blockchain en auditoría incluyen la infraestructura tecnológica, la capacitación y los costos de mantenimiento.

Tabla 2. Costos de Implementación de Blockchain en Auditoría

Concepto	Costo Estimado
Infraestructura tecnológica	Alta inversión inicial en hardware y software.
Capacitación	Costos elevados en formación de personal especializado.
Mantenimiento	Costos recurrentes para actualizar y mantener la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

A largo plazo, la reducción de fraudes y errores podría justificar esta inversión, permitiendo un retorno económico favorable.

Retos regulatorios y legales

El marco normativo para blockchain en auditoría es ambiguo, lo que genera incertidumbre para su aplicabilidad. Actualmente, no existen normativas específicas en las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) o en las Normas de Información Financiera (NIF) que aborden directamente las transacciones basadas en blockchain. Esta falta de regulación específica crea un vacío legal que puede llevar a inconsistencias en la interpretación de las mejores prácticas en el uso de blockchain en auditoría. Coyne & McMickle (2017) “menciona que las NIA aún no han incorporado directrices claras para auditar transacciones en blockchain, lo que genera incertidumbre sobre su aplicabilidad en la auditoría financiera. La ausencia de directrices claras puede generar riesgos legales para las empresas y los auditores, ya que no existen reglas estandarizadas sobre cómo proceder con la verificación de transacciones en blockchain” (p. 106).

El cumplimiento de regulaciones de protección de datos, como el Reglamento General de Protección

de Datos (GDPR) de la Unión Europea, también es una preocupación clave, ya que blockchain permite el almacenamiento de datos de manera descentralizada, lo que podría entrar en conflicto con las regulaciones sobre privacidad y almacenamiento de datos personales. La naturaleza inmutable de blockchain también plantea preguntas sobre cómo se pueden corregir errores en los datos una vez que se han registrado en la red.

Las jurisdicciones variables también dificultan la adopción de blockchain en auditorías internacionales. Dado que blockchain opera de manera descentralizada, se requiere una regulación que contemple las diferencias legales entre países. Las auditorías que involucren transacciones internacionales podrían verse afectadas por las diferencias en las normativas y regulaciones nacionales, lo que podría crear complejidades adicionales en el proceso de auditoría.

Según la Tabla 3, las principales barreras regulatorias identificadas incluyen la falta de regulación específica, las restricciones en la protección de datos y las diferencias jurisdiccionales que afectan la implementación global de blockchain.

Tabla 3. Barreras Regulatorias de Blockchain en Auditoría

Barrera	Implicaciones
Falta de regulación	No existen normativas específicas en NIA o NIF para auditar transacciones en blockchain.
Protección de datos	GDPR y otras regulaciones limitan el almacenamiento de datos personales en blockchain.
Jurisdicciones variables	Diferencias normativas entre países dificultan su adopción en auditorías internacionales.

Fuente: Elaboración propia.

Factores culturales y de confianza

La aceptación de blockchain en auditoría también enfrenta barreras culturales y de confianza. Aunque la tecnología de blockchain ha demostrado ser segura y eficiente, muchos auditores y profesionales de la contabilidad aún sienten desconfianza hacia su adopción debido a la falta de comprensión de cómo funciona. Peters y Panayi (2016) “explican que la falta de conocimiento sobre blockchain y la ausencia de capacitación en su uso han generado resistencia al cambio dentro de la profesión contable. Las transacciones en blockchain se perciben como complejas y difíciles de auditar debido a la naturaleza



descentralizada de la tecnología y la necesidad de comprender conceptos avanzados como criptografía y contratos inteligentes” (p.256).

La falta de conocimiento de los auditores sobre cómo utilizar blockchain también es un factor determinante en la baja aceptación de la tecnología. Muchos auditores no han recibido formación suficiente para comprender cómo incorporar blockchain en su trabajo de auditoría, lo que genera dudas sobre su capacidad para utilizar la tecnología de manera eficiente. Dai & Vasarhelyi (2017) “sugieren que la capacitación en blockchain debe ser una prioridad para las firmas de auditoría, ya que el desconocimiento técnico representa una de las principales barreras para su adopción. A medida que blockchain se haga más común, la capacitación en este ámbito será crucial para aumentar la confianza de los auditores en su uso” (p. 6).

Además, la percepción de complejidad asociada con blockchain puede desalentar a las firmas de auditoría de adoptar la tecnología. La percepción de que blockchain es una tecnología compleja y difícil de implementar podría frenar su adopción a pesar de sus posibles beneficios. Gavilán et al. (2021) “destacan que, aunque blockchain tiene el potencial de mejorar la trazabilidad de la información financiera, la falta de personal capacitado y la resistencia al cambio en las firmas de auditoría limitan su implementación. La simplificación de su implementación y la creación de soluciones más accesibles podrían ser clave para superar estas barreras” (p.5).

Según la Tabla 4, los principales factores culturales que afectan la adopción de blockchain incluyen la desconfianza en la tecnología, la falta de conocimiento y la percepción de su complejidad.

Tabla 4. Factores Culturales que Afectan la Adopción de Blockchain en Auditoría

Factor	Impacto
Desconfianza en la tecnología	Escepticismo sobre la seguridad y fiabilidad de blockchain en auditoría.
Falta de conocimiento	Pocos auditores comprenden a profundidad el funcionamiento de blockchain.
Percepción de complejidad	Blockchain es visto como una tecnología difícil de implementar.

Fuente: Elaboración propia.

La capacitación y educación en blockchain será clave para aumentar su aceptación en la comunidad contable y de auditoría.

Perspectivas futuras

A pesar de las barreras existentes, los resultados sugieren que blockchain tiene el potencial de transformar la auditoría financiera. A medida que la tecnología madure, se desarrollen modelos más eficientes y se establezcan regulaciones específicas, la adopción de blockchain en auditoría se volverá más accesible y efectiva. Los incentivos gubernamentales, el aumento de la capacitación especializada y la mejora de las infraestructuras tecnológicas facilitarán su integración en los procesos de auditoría.

Sin embargo, no es necesario esperar cambios legislativos para comenzar su implementación. Las firmas auditoras pueden impulsar su adopción mediante pruebas de concepto (PoC), desarrollando modelos de auditoría híbridos que combinen registros en blockchain con sistemas contables tradicionales. Además, la colaboración con organismos internacionales permitirá generar estándares que faciliten su aceptación sin depender exclusivamente de cambios regulatorios.

Además, la creación de estándares internacionales y la homologación de regulaciones entre países permitirá a las empresas realizar auditorías internacionales de manera más eficiente y segura, aprovechando las ventajas de blockchain en cuanto a transparencia y trazabilidad.

Aunque blockchain enfrenta barreras tecnológicas, económicas, regulatorias y culturales significativas, las perspectivas futuras son prometedoras. Si se resuelven estas limitaciones, blockchain podría redefinir la manera en que se realizan las auditorías, proporcionando un mayor nivel de transparencia, seguridad y eficiencia en el proceso.

Conclusiones e implicaciones

El análisis realizado sobre la implementación de blockchain en auditoría financiera permite concluir que, si bien esta tecnología presenta ventajas significativas en términos de transparencia, seguridad e inmutabilidad, su adopción se encuentra limitada por diversos factores tecnológicos, económicos, regulatorios y culturales. La escalabilidad de las redes blockchain y la falta de interoperabilidad con los sistemas contables tradicionales dificultan su integración en las auditorías actuales, lo que exige la evolución hacia

modelos más eficientes y flexibles. Además, la seguridad, aunque considerada una fortaleza de blockchain, puede verse comprometida por errores en la programación de contratos inteligentes, lo que plantea la necesidad de protocolos más robustos de verificación y validación.

Desde una perspectiva económica, los altos costos de implementación representan una barrera considerable, sobre todo para pequeñas y medianas firmas de auditoría que no cuentan con los recursos necesarios para invertir en infraestructura tecnológica y capacitación. No obstante, a largo plazo, la automatización de procesos y la reducción de fraudes podrían generar un retorno positivo sobre la inversión, haciendo que la tecnología sea financieramente viable.

En el ámbito regulatorio, la falta de normativas específicas para la auditoría basada en blockchain genera incertidumbre jurídica y dificulta su aceptación en entornos financieros y contables. La ausencia de marcos regulatorios armonizados a nivel internacional impide su adopción en auditorías transfronterizas, lo que hace urgente el desarrollo de estándares globales que permitan su integración en las Normas Internacionales de Auditoría (NIA) y las Normas de Información Financiera (NIF).

Por otro lado, las barreras culturales y la resistencia al cambio por parte de los profesionales de la auditoría han sido identificadas como obstáculos clave para la adopción de blockchain. La falta de conocimiento sobre esta tecnología y la percepción de que su implementación es compleja limitan su aceptación en el sector. En este sentido, la capacitación y educación de los auditores en herramientas basadas en blockchain es fundamental para superar la brecha de adopción y promover su uso generalizado.

Las implicaciones de estos hallazgos sugieren que el futuro de la auditoría estará influenciado por el desarrollo de soluciones blockchain más accesibles y eficientes, así como por la evolución de regulaciones que permitan su integración sin afectar la seguridad jurídica. La colaboración entre organismos reguladores, firmas de auditoría y desarrolladores tecnológicos será clave para crear un ecosistema donde blockchain pueda aportar valor real a la auditoría financiera, optimizando procesos y mejorando la confianza en la información contable.

Referencias

- Banco de México. (2019). Acciones regulatorias por parte del Banco de México. Banco de México. <https://www.banxico.org.mx/sistemas-de-pago/6--acciones-regulatorias-po.html>
- Banco de México. (2020). Disposiciones de carácter general aplicables a las instituciones de crédito e instituciones de tecnología financiera en las operaciones que realicen con activos virtuales. Banco de México. 4-7. <https://www.banxico.org.mx/marco-normativo/normativa-emitida-por-el-banco-de-mexico/circular-4-2019/%7BACDFD34F-1226-1893-52EE-D87A28645384%7D.pdf>
- Bonsón Ponte, E., Wanden-Berghe Lozano, J. L., & Fernández Daza, E. (2019). La tecnología blockchain en la contabilidad y auditoría. La tecnología blockchain y sus implicaciones en el ámbito empresarial. *Revista Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA)*, 15(1), 32. <https://aeca.es/wp-content/uploads/2019/12/nt15.pdf>
- Comisión Nacional Bancaria y de Valores. (2021). Disposiciones aplicables a las instituciones de fondos de pago electrónico a que se refieren los artículos 48, segundo párrafo; 54, primer párrafo y 56, primer y segundo párrafos de la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera. 31-34. <https://www.cnbv.gob.mx/Normatividad/Disposiciones%20aplicables%20a%20las%20instituciones%20de%20fondos%20de%20pago%20electr%C3%B3nico%20a%20que%20se%20refieren%20los%20art%C3%ADculos%2048%2C%20segundo%20p%C3%A1rrafo%3B%2054%2C%20primer%20p%C3%A1rrafo%20y%2056%2C%20primer.pdf>
- Coyne, J. G., & McMickle, P. L. (2017). Can blockchains serve an accounting purpose? *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(2), 104-107. <http://doi.org/10.2308/jeta-51910>
- Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S. and Kalyanaraman, V. (2016) Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. *Applied Innovation Review*, 1(2), 10-17. <https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/AIR-2016-Blockchain.pdf>
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *The Journal of Information Systems*, 31(3), 5-6. <https://doi.org/10.2308/isys-51804>
- Deloitte (2021) Deloitte's 2021 Global Blockchain Survey. *Deloitte insights*. 1-24 https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/articles/US144337_Blockchain-survey/DI_Blockchain-survey.pdf



- European Commission. (2020). Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones sobre una estrategia de finanzas digitales para la UE. European Commission. 7. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0591>
- Gavilán, A. J., Zalazar, J. J., Achával, B. F., & Balbi, D. D. (2021). Auditoría en la blockchain: desafíos y oportunidades para los auditores. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Económicas. https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/132618/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Guba, E., & Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En Denman C. y J. A. Haro (Comps.), Por los rincones. *Antología de métodos cualitativos en la investigación social*. El Colegio de Sonora, 113. https://banner9.icesi.edu.co/ic_contenidos_pdf/adjuntos/202310/202310_11266_16092.pdf
- H. Congreso de la Unión. (2024). Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (Ley Fintech). Diario Oficial de la Federación, 1-74. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LRITF.pdf>
- H. Congreso de la Unión. (2024). Ley del Mercado de Valores. Diario Oficial de la Federación, 1-232. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LMV.pdf>
- H. Congreso de la Unión. (2024). Ley de Instituciones de Crédito. Diario Oficial de la Federación, 1-319. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIC.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill, 104. https://uniclanet.unicla.edu.mx/assets/contenidos/254857_DOC_2023-03-01_18:46:18.pdf
- Martínez, G., Hernández, J., & Mapen, F. de J. (2020). Implicaciones de la tecnología blockchain en el campo de la profesión contable : Implications of the blockchain technology in the field of accounting profession. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria De Ciencias Económicas Administrativas - Departamento De Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, 13 (33), 12-26. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi33.327>
- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*. Princeton University Press, 88-112. <https://www.perlego.com/book/739668/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies-a-comprehensive-introduction-pdf>
- Peters, G. W., & Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. *Banking Beyond Banks and Money: A Guide to Banking Services in the Twenty-First Century*. Editorial Springer. 245-256. http://doi.org/10.1007/978-3-319-42448-4_13
- Sikka, P. (2009). Financial crisis and the silence of the auditors. *Accounting, Organizations and Society*, 24(6-7), 1. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2009.01.004>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin, 45-87. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3051781>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6ª ed.). Sage Publications, 75. <https://es.slideshare.net/slideshow/yin-r-k-2018-case-study-research-and-applications-design-andocx/255153005>
- Zafar, A. (2025). Reconciling blockchain technology and data protection laws: regulatory challenges, technical solutions, and practical pathways. *Journal of Cybersecurity*, 11(1), 2-7. <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyafo02>

Calidad del servicio como determinante del valor de marca y sus dimensiones en instituciones de educación superior

Quality of service as a determinant of Brand value and its dimensions in higher education institutions

Fecha de recepción:
02 abril del 2025

Dra. Sanjuana Edith Grimaldo Reyes¹, Dr. David Gómez Sánchez²
y Dra. María Edith Balderas Huerta³

Fecha de aprobación:
18 junio del 2025

- ¹ Doctora en Ciencias Administrativas por el Instituto Universitario Veracruzano. Maestra en Administración y Licenciada en Mercadotecnia por la Facultad de Estudios Profesionales Zona Media (FEPZM) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Actualmente, Coordinadora de la Licenciatura en Mercadotecnia y profesora hora clase de la FEPZM.

ORCID: 0000-0002-4078-7720. Colaboradora del Cuerpo Académico Consolidado CA-UASLP-226 Estudios para el Desarrollo Regional y de las Organizaciones de la UASLP. Correo: edith.reyes@uaslp.mx

- ² Doctor en Dirección y Mercadotecnia por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP), profesor Investigador en la Facultad de estudios Profesionales Zona Media de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), actualmente Secretario Académico.

ORCID: 0000-0001-7593-157X. Miembro del Cuerpo Académico Consolidado CA-UASLP-226 Estudios para el Desarrollo Regional y de las Organizaciones de la UASLP. Correo: david.gomez@uaslp.mx

- ³ Doctora en Administración por la Universidad Tangamanga. Maestra y Licenciada en Administración por la Facultad de Estudios Profesionales Zona Media (FEPZM) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). Actualmente, Coordinadora de la Maestría en Administración y profesora hora clase de la FEPZM.

ORCID: 0000-0002-0502-8497. Colaboradora del Cuerpo Académico Consolidado CA-UASLP-226 Estudios para el Desarrollo Regional y de las Organizaciones de la UASLP. Correo: edith.balderas@uaslp.mx

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo analizar el efecto de la calidad del servicio en el valor de marca y sus dimensiones de una institución educativa ubicada en Rioverde, San Luis Potosí. El enfoque fue cuantitativo de alcance descriptivo y de diseño transversal. La población se integró por 1,329 consumidores de servicios educativos, con una muestra de 302. Los datos se recopilaron mediante una encuesta y el instrumento se integró por 29 ítems para calcular el valor de marca y la escala SERVQUAL compuesta por 22 ítems para calcular la calidad del servicio. Se llevó a cabo una correlación canónica donde se determinó que la calidad del servicio impacta significativamente en el valor de marca ($p=0.817$, $\text{sig.}=0.000$). Por otro lado, se utilizó el programa PLS Smart para comprobar las hipótesis planteadas, las cuales fueron aceptadas. Se estableció que si la calidad del servicio es buena tiene repercusiones buenas en el valor de marca y en

sus dimensiones, debido a que la calidad de servicio determina de forma indirecta en estas.

Palabras Clave: Valor de Marca, Calidad del Servicio, Servicios educativos

Código JEL: I20, M31

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the effect of service quality on the brand value and its dimensions of an educational institution located in Rioverde, San Luis Potosí. The methodology was quantitative, descriptive in scope and cross-sectional in design. The population consisted of 1329 consumers of educational services, with a sample of 302. Data were collected through a survey and the instrument was composed of twenty-nine items to calculate brand value and the SERVQUAL scale composed of twenty-two items to measure service



quality. A canonical correlation was conducted where it was determined that service quality has a significant impact on brand equity ($\rho = 0.817$, $\text{sig.} = 0.000$). Likewise, the PLS Smart program was used to evaluate the hypotheses, which were accepted. It was concluded that if service quality is good, it will have a good impact on brand equity and its dimensions, since service quality has an indirect impact on these dimensions.

Keywords: Brand Equity, Service Quality, Educational Services

JEL Codes: I20, M31

INTRODUCCIÓN

La calidad del servicio hoy en día desempeña un papel importante, porque permite que las empresas puedan mejorar el servicio ofrecido a sus clientes y con ello lograr satisfacerlos. Considerando que el mercado es muy competitivo en los diferentes sectores, es de suma importancia la calidad del servicio para ir perfeccionando y mejorando según los requerimientos de los consumidores, debido a que son ellos quienes toman la decisión de donde realizar sus compras (Tinco, 2022). Es de esta manera que, las empresas buscan lograr que la calidad del servicio sea buena, por lo tanto, se preocupan en cuidar y mejorar cada uno de los aspectos de su servicio para satisfacer a sus clientes y con ello crear un vínculo con estos.

En el sector educativo ha existido mucha competencia entre las instituciones, en la actualidad, estas no solo se enfrentan con aquellas que tienen modalidad presencial, sino también con las que cuentan con la modalidad virtual. Pero las instituciones educativas no solo han tenido que afrontar a la competencia, también han tenido que combatir la deserción de sus estudiantes, siendo que en México solo 38% de los estudiantes universitarios logran graduarse (Otero, 2022). Cuando el índice de abandono es muy alto, este indica que se sufre de una educación superior de baja calidad, evidenciando que las instituciones educativas no son capaces de brindarle a sus estudiantes los medios necesarios para que logren terminar sus estudios (Garrido y Pajuelo, 2024). Debido a estos factores, las instituciones, en especial las de educación superior han dirigido sus esfuerzos en buscar la calidad del servicio, para atender las necesidades

primordiales de los estudiantes, planeando, sustentando y perfeccionando el desempeño de sus procedimientos de manera vigorosa y eficiente, con el propósito de obtener ventajas competitivas (Hernández y Trinidad, 2021). Al evaluar la calidad del servicio, se obtiene un panorama más amplio para determinar aquellas áreas que los alumnos perciben como deficientes dentro de la institución, las cuales se tienen que corregir para estar acorde a las necesidades, así como a las expectativas de los alumnos. Es por esto por lo que la calidad de los servicios es un factor clave para las empresas, porque permite satisfacer a los consumidores, lo cual repercute directamente en la lealtad de estos y, por tanto, en la imagen y posicionamiento dentro del mercado donde participan las organizaciones (Mori y Palomino, 2021).

Por otro lado, el valor de marca también es un punto clave en las instituciones de educación, debido a que las instituciones que han construido un consistente reconocimiento de marca y una buena reputación les representa una gran ventaja competitiva y significativa en un mercado muy competitivo (Sánchez et al., 2024). Este valor de marca lo pautan los consumidores a partir de lo que perciben del servicio, este hace que la marca sea reconocida. Es por ello que, las universidades han indagado en encontrar aquellos factores que influyan en el valor de marca, para lograr que sus estudiantes tengan una relación hacia la institución, porque el entender el valor de marca en el sector educativo es de suma importancia debido al surgimiento de mayor competencia y al aumento de la demanda por cursar estudios a nivel superior (Grimaldo et al., 2023).

Con base en lo anterior, es que el objetivo del presente estudio es determinar si la calidad del servicio de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media de Rioverde, San Luis Potosí tiene un efecto en el valor de marca. Para ello, se plantearon las siguientes hipótesis:

H1: La calidad del servicio (CS) determina el valor de marca

H2: La CS se relaciona con la dimension calidad del valor de marca

H3: La CS impacta en la dimension imagen del valor de marca

H4: La CS tiene correlacion con la dimension lealtad del valor de marca

H5: La CS determina la dimension notoriedad del valor de marca

MARCO TEÓRICO

A continuación, se presenta en la Tabla 1, se conceptualiza el termino de calidad del servicio por diversos autores.

Tabla 1. Conceptos de la calidad del servicio

Autor(es)	Concepto
Izquierdo (2021)	Se desarrolla en la mente de los clientes y usuarios de un servicio, esta se forma a partir de la comprensión de las necesidades de los consumidores así como la superación de las expectativas que poseen los consumidores de un servicio
Huizache et al. (2024)	Es la consecuencia de establecer estrategias y acciones competitivas, esto para que las marcas puedan diferenciarse o brindar un mejor servicio al cliente

Fuente: Elaboración propia.

En lo que refiere a la calidad del servicio es analizada mediante el modelo SERVQUAL, el cual fue propuesto por Parasuraman et al. (1985). Dicho modelo mide la calidad del servicio mediante cinco dimensiones, las cuales son esenciales para optimar los aspectos de la calidad del servicio. En la siguiente Tabla 2 se definen cada una de las dimensiones del modelo.

Tabla 2. Dimensiones de la calidad del servicio

Dimensión	Definición
Elementos tangibles	Es el aspecto de las estructuras físicas, equipamiento, personal e instrumentos de comunicación (Yovera y Rodríguez, 2018).
Empatía	La atención individualizada que la marca brinda a los consumidores (Coronel et al., 2019).
Capacidad de respuesta	Es la ayuda que se le proporciona a los consumidores, y para proporcionarles un servicio expedito (Cevallos et al., 2019).
Seguridad	Es el conocimiento, habilidades y atención de los trabajadores para inspirar confianza y credibilidad (Osejos y Merino, 2020).
Confiabilidad	Es la aptitud para otorgar el servicio propuesto de modo preciso y confiable (Siavichay et al., 2023).

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 3, se aprecia la conceptualización de valor de marca por diversos autores.

Tabla 3. Conceptos de valor de marca

Autor(es)	Concepto
Kotler y Armstrong (2013)	Es el efecto que permite diferenciarse ya que tiene el reconocimiento de la marca, esto como consecuencia de la respuesta del consumidor a su marketing o al producto.
Palomino et al. (2022)	Son el conjunto de características que se asocia a la marca, como la personalidad, los valores, las relaciones y la calidad que impactan en el proceso de compra y habita en la mente del consumidor.

Fuente: Elaboración propia.

Por medio del modelo de Aaker (1991), se analizó el valor de marca, dicho modelo está compuesto por cuatro dimensiones para entender como los consumidores perciben a la marca. En la Tabla 4 se encuentra los conceptos de cada una de las dimensiones.

Tabla 4. Dimensiones del valor de marca

Dimensión	Definición
Lealtad de marca	Comportamiento insistente de un consumidor para obtener una marca determinada, de modo que no permite sustituirla por otra (Gutiérrez et al., 2020).
Notoriedad de marca	Efecto que tiene una marca en un consumidor al ser conocida o reconocida por sus elementos sobresalientes (Salazar y Oña, 2021)
Calidad de marca	Son las asociaciones que desarrolla un cliente después de oír o tener contacto con una marca, y cuya influencia permite agrandar los márgenes de rentabilidad de las compañías (Alvarado y Ordoñez, 2019)
Imagen de marca	Se manifiesta en la mente del cliente cuando atienden, asocian o hacen alusión a una marca, servicio, producto, empresa, organización o institución (Torres et al., 2020)

Fuente: Elaboración propia.

Diversos autores se han dedicado a realizar estudios respecto a la calidad del servicio, así como al valor de marca, mismos que han ayudado a comprender como la relación entre estas dos variables funciona. A continuación, se mencionan algunos de estos estudios.

Sarfraz et al. (2018) indagaron el rol de la satisfacción entre la calidad del servicio y la lealtad a la marca, la imagen corporativa y el valor percibido en sectores educativos de Pakistán. La muestra fue de 500 estudiantes, para ello se usó un muestreo no probabilístico y de bola de nieve. De los resultados obtenidos se concluyó que la calidad del servicio, la imagen de marca y el valor percibido tienen efectos fuertes en la lealtad a la marca únicamente cuando la satisfacción toma el rol de mediador.

El propósito general de la investigación de Esquen (2018) fue determinar la correlación entre la calidad de servicio y el valor de marca en los cines como Cinerama y Cine Star, Tarapoto – 2017. La naturaleza de la investigación fue de tipo cuantitativa con un alcance descriptivo-correlacional. Para la recopilación de datos se utilizó el instrumento que estaba conformado por 14 ítems para evaluar la calidad del servicio y 20 ítems para el valor de marca. Dicho instrumento fue entregado en una muestra de 57 consumidores para cada una de las salas de cine. El resultado que se obtuvo fue mediante la correlación de Pearson, este admitió que si hay una relación entre el valor de marca y la calidad del servicio en los cines que fueron objeto de estudio.

Pérez (2019) en su estudio buscó analizar cómo el valor de marca está determinado por la calidad del producto de una empresa de chocolates con sede en Tacna. La metodología fue cuantitativa con un diseño no experimental y transeccional y de nivel explicativo. Para la recolección de datos en una muestra de 385 consumidores, se utilizó una encuesta. El instrumento se elaboró basado en la teoría de Garvin, para calcular la calidad y el modelo de Aaker para medir el valor de marca. Los resultados permitieron establecer que la calidad del servicio tiene influencia directa en el valor de marca.

La investigación de Pinar et al. (2020) tuvo por objetivo conocer las perspectivas de los alumnos, las interacciones de las dimensiones del valor de marca en el desarrollo de una marca universitaria fuerte en Turquía. El método fue cuantitativo a base de una encuesta para la recopilación de datos, que fueron extraídos de una muestra de 1300 integrada por estudiantes de primer, segundo, tercer y cuarto semestre de todas las facultades de la universidad integral. A través del modelo PLS-SEM se obtuvo que las dimensiones del valor de marca impactan significativamente en las experiencias de aprendizaje universitario, siendo que en base a

esto se puede desarrollar un sólido valor de marca universitario.

Los autores Pi et al. (2020) examinaron aquellos factores que influyen en la elección de los alumnos chinos para estudiar en Malasia. Se tomó en cuenta la teoría del comportamiento planificado que analiza el comportamiento de los consumidores principalmente en el área de marketing. La población se conformó únicamente de aquellos alumnos que se encontraban cursando tercer año de bachillerato en la zona urbana de cuatro ciudades de tercer nivel de la provincia china de Jiangxi. Para el muestreo se usó el muestreo aleatorio simple. El análisis de los datos permitió establecer que las expectativas académicas no tienen relevancia en cuanto a la intención de los estudiantes chinos, no obstante, se encontró que el valor de marca influye demasiado en la decisión para estudiar en Malasia.

Shahila y ArulPrasad (2021) presentaron un estudio cuyo propósito fue examinar la correlación entre las dimensiones de la calidad del servicio y del valor de marca del consumidor en el mercado de las redes de telecomunicaciones. La muestra se conformó por 517 personas, estas fueron seleccionadas a partir del muestreo aleatorio sistemático. La encuesta fue la técnica empleada. Para obtener el análisis de varianza entre determinante, las diferencias estadísticamente significativas y la correlación entre variables se usaron estadísticas descriptivas, ANOVA, regresión múltiple y herramientas estadísticas de correlación. Considerando los hallazgos, se concluyó que las dimensiones elementos tangibles y seguridad de la calidad del servicio intervienen significativamente en el valor de marca.

Asimismo, Agurto (2021) presentó un estudio con el fin de establecer cómo se determina el valor de marca de acuerdo con la calidad del servicio que recibe el cliente de un restaurante ubicado en el distrito de Cercado de Lima. Fue de enfoque cuantitativo de tipo no experimental de diseño transversal. La muestra fue de 173 sujetos, a la que se le aplicó una encuesta. El instrumento utilizado fue adaptado y validado por medio del coeficiente alfa de Cronbach cuyo valor fue de 0.973 indicando muy buena confiabilidad. Los resultados arrojaron que la calidad del servicio influye positivamente en las dimensiones del valor de marca.

Neyra et al. (2021) elaboraron un estudio para examinar la relación entre la expectativa y percepción de la calidad del servicio educativo de la

Universidad Nacional de Educación. La metodología fue cuantitativa. Se trabajó con una muestra de 189 alumnos. El instrumento fue el modelo SERVQUAL que calcula las expectativas y percepciones de los usuarios hacia la institución. Para este estudio se tomó la técnica rho de Spearman para analizar la correlación entre las variables. Los resultados indican que existe una relación débil entre las expectativas y percepciones.

Dam y Dam (2021) buscaban analizar la correlación entre la calidad del servicio, la dimensión imagen de marca del valor de marca, la satisfacción del cliente y su fidelidad. El enfoque fue cuantitativo. La muestra fue de 299 clientes que realizaron compras en supermercados de Ciudad Ho Chi Minh, Vietnam, por medio del muestreo conveniente. Los datos fueron analizados a través del PLS-SEM. La fiabilidad de la escala fue analizada mediante los valores de consistencia interna y los valores de fiabilidad compuesta. Se analizó la validez discriminante por medio de la norma Fornell-Larcker. Se arrojó que la calidad del servicio esta correlacionada con la imagen de marca, satisfacción del cliente y su fidelidad. Asimismo, la imagen de la marca tiene efectos en la satisfacción del consumidor y su fidelidad.

La investigación de Shagui et al. (2022), tuvo por propósito estudiar los efectos que causa la calidad del servicio en la lealtad del consumidor y la dimensión de imagen de marca del valor de marca, como papel mediador en las principales cadenas de moda textil ecuatorianas, mediante un análisis relacional. El método fue cuantitativo. El instrumento se conformó por cinco ítems de la calidad del servicio, la imagen de marca y la fidelización se midieron por cuatro ítems cada uno. Dicho instrumento se aplicó en una muestra de 384 consumidores. Los resultados demostraron que la calidad del servicio impacta significativamente en la imagen de marca y la fidelización.

Álvarez (2022) realizó un estudio con el fin de establecer la correlación entre la calidad y el valor de marca de los consumidores de un supermercado mayorista ubicado en Lima Norte. El alcance fue descriptivo - correlacional, de diseño no experimental y transversal. En una muestra se aplicó un cuestionario de 28 ítems bajo la escala de Likert. Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS versión 29. Se encontró que entre las variables existe una correlación media, por lo que, se concluyó

que la calidad del servicio posee un impacto en el valor de marca.

Yusuf y Fajari (2022) estudiaron y probaron el impacto de los elementos clave en la calidad de los servicios para el éxito de diferentes instituciones de educación. Se tomaron como referencias publicaciones de revistas internacionales en línea como Emerald, Taylor and Francis, Publons, Springer, Proquest, ERIC, SAGE, Google Scholar entre otras, además de publicaciones indexadas en Scopus, Web of Science, Index Copernicus o Google Scholar. Uno de los criterios de inclusión fue que tenían que ser de los años de 2004 y 2021. Solo se consideraron 72 publicaciones para el estudio. En base a la bibliografía se concluyó que los factores clave si tienen un efecto directo en la calidad de los servicios que ofrecen en las instituciones educativas.

Por otro lado, Mamani (2022) elaboró un proyecto con el objetivo de decretar la asociación entre la calidad de los servicios gastronómicos y el valor de la marca en base a las opiniones de los turistas de Tacna en Chile durante el periodo de 2019. Se trabajó con un método cuantitativo, de diseño no experimental y corte transversal. La población fue de 714 534, de la cual se estudiaron 384 turistas. A dicha muestra se le aplicó una encuesta. Los datos se analizaron con la técnica estadística no paramétrica Rho de Spearman, siendo así que, la calidad de los servicios gastronómicos se correlaciona con el valor de marca. En efecto, la calidad del servicio en función de la fiabilidad, sensibilidad, seguridad, empatía y elementos tangibles, tienen impactos positivos en la creación de valor de marca en función de las asociaciones de marca, la lealtad, la calidad percibida, el reconocimiento de la marca y originando comportamientos para la elección de consumo en la gastronomía.

Espinoza y Vergara (2022) realizaron una investigación cuyo motivo fue analizar la calidad del servicio con el valor de marca en las apuestas de actividades deportivas en la plataforma Te Apuesto en La Tinka. El diseño es no experimental, transaccional y cuantitativo de nivel correlacional. La muestra se integró de 205 usuarios. El instrumento se compuso de la escala SERVQUAL para medir la calidad del servicio y por medio del modelo planteado por Aaker se midió el valor de marca. Para evaluar la asociación entre las dimensiones se empleó la técnica Rho de Spearman. Se observó que la calidad del servicio tiene influencia en el valor de marca.

El estudio de Larico (2023) buscó determinar la correlación entre la calidad de servicio y el valor de marca de los consumidores de la plaza Ve a Tacna durante el 2021. La metodología del estudio fue cuantitativa no experimental y de diseño transversal, y de nivel correlacional. Se tomó como muestra 384 consumidores. Mediante el Rho de Spearman se determinó una significativa correlación directa entre los constructos estudiados, por lo tanto, si se ofrece un mejor servicio de calidad en cada una de sus dimensiones también mejorará el valor de marca.

Kabanova y Vetrova (2023) examinaron la valoración de los estudiantes hacia la calidad de los servicios educativos en línea por las instituciones de nivel superior en Moscú. Para esta investigación se tomó una muestra de 423 alumnos de la Universidad Estatal de Moscú de Producción Alimentaria y 350 de la Universidad Social Estatal Rusa. Con este estudio se encontró que el cambio del sistema de enseñanza superior a la educación en línea debido a la pandemia fue de forma eficaz y veloz, es así como el mantener la calidad del servicio educativo en el proceso de cambio a distancia depende de la motivación de los alumnos para el aprendizaje, su disposición, los medios de comunicación, así como los canales e infraestructura digital de la escuela.

Sosa et al. (2023) incursionaron en la búsqueda de establecer la correlación entre la gestión pedagógica y la calidad del servicio en la educación inicial en la escuela privada “Aprendo Jugando” ubicada en San Martín de Porres en Lima, Perú. La metodología fue cuantitativa no experimental de nivel correlacional. Se usó la técnica rho de Spearman para llevar a cabo el análisis de los datos. Se establece que la gestión pedagógica y la calidad del servicio tienen una relación fuerte y significativa ($r=0.789$ y $p=0.00$), esto permitió que la escuela realizará cambios contundentes para mejorar la gestión pedagógica por medio de instrumentos metodológicos y actividades. Además, se requirió que los maestros tuvieran un mayor compromiso y liderazgo para lograr que los alumnos se formen correctamente.

Asimismo, Paredes (2024) elaboró una investigación para analizar la correlación entre la calidad de servicio y el valor de marca por medio del canal presencial de las empresas de Telecomunicaciones Lima. El estudio se hizo bajo un enfoque cuantitativo, correlacional y transversal, los datos se obtuvieron de una muestra de 384 consumidores.

El cuestionario fue estructurado, se integró por la escala SERVQUAL para medir la calidad del servicio por medio de sus cinco dimensiones (Fiabilidad, Sensibilidad, Seguridad, Empatía y Elementos tangibles), mientras que, para el valor de marca se usó el modelo propuesto por Aaker que se conforma por las dimensiones Asociaciones de la marca, Notoriedad, Lealtad y Calidad Percibida, donde la dimensión asociación de marca fue analizada mediante dos enfoques: Asociaciones de organización y Personificación de marca. La dimensión sensibilidad fue excluida a través de la validación de tres expertos. El resultado estableció que existe correlación positiva y alta ($r=0.896$) entre la calidad del servicio y el valor de marca en el canal presencial de las empresas de Telecomunicaciones. Se concluyó que se debe de priorizar la calidad del servicio ya que es un elemento relevante para aumentar el valor de marca en un mercado empresarial competitivo.

Özdemir y Aydın (2024) realizaron un estudio cuyo propósito general fue analizar los efectos que causa la calidad del servicio (IDSQ) en el valor de marca (BE) y el amor a la marca (BL). El instrumento se integró por escalas que fueron desarrolladas a partir de la bibliografía. Se encuestó a consumidores de la provincia de Van, donde el muestreo fue aleatorio simple. Se usó la técnica estadística de ecuaciones estructurales (SEM) para analizar los datos. Como principal hallazgo se obtuvo que la calidad del servicio influye positivamente en el valor de marca, al igual que en el amor a la marca. Asimismo, el amor a la marca tiene efecto en el valor de marca, siendo que el amor hacia la marca toma el rol de mediador entre la relación del valor de marca y la calidad del servicio.

El estudio de Becerra (2025) tuvo por propósito analizar el efecto de la calidad de servicio en el valor de marca en la empresa Industrial y Comercializadora Vikingo SAC- INCOVIK SAC, empresa subsidiaria de la compañía AW Faber Castell Peruana SA, siendo su sede principal en Alemania. La metodología empleada fue cuantitativa, se empleó una encuesta a una muestra de 89 consumidores. El instrumento fue un cuestionario que se elaboró a partir del instrumento de Utrera et al. (2022), el cual usó la escala SERVQUAL para la calidad del servicio y para el valor de marca fue el modelo de Aaker. El análisis de los datos recopilados se hizo a través del coeficiente r de Pearson, este arrojó que la calidad del servicio tiene un efecto continuo y positivo en el valor de marca.

Mishra et al. (2025) en su investigación exploró las dimensiones consideradas en la calidad del servicio educativo, en la enseñanza en la modalidad en línea, que incentiva el valor de marca de una universidad, asimismo, en el compromiso y satisfacción de los estudiantes. El método fue cuantitativo. La muestra fue de 250 alumnos, a estos se les entregó una encuesta para recopilar los datos que posteriormente fueron analizados a través de ecuaciones estructurales (PLS-SEM). Los datos analizados mostraron que las dimensiones de la calidad de los servicios en la educación tienen un efecto significativo en el compromiso de los alumnos, este compromiso es el que afecta positivamente la satisfacción y que al mismo tiempo tiene una gran influencia en las dimensiones del valor de marca. Por lo tanto, es el compromiso de los estudiantes quien tuvo un papel mediador entre la calidad de los servicios y valor de la marca.

Por otra parte, Sah et al. (2025), realizaron una investigación con la finalidad de analizar la correlación entre la calidad del servicio de economía circular y el valor de marca, tomando en cuenta los papales mediadores de la imagen de marca, la satisfacción del consumidor y la lealtad del cliente. La metodología con la que se trabajó fue cuantitativa. Se recopilaron datos de una muestra que estuvo conformada por consumidores leales con las marcas que utilizan prácticas de economía circular. El instrumento fue un cuestionario que midió las percepciones de los consumidores hacia la calidad del servicio de economía circular, la satisfacción, la imagen de marca, la lealtad y el valor de marca. Los autores utilizaron técnicas estadísticas avanzadas, el modelado de ecuaciones estructurales (SEM) para examinar los datos obtenidos. Se mostró que la calidad del servicio de economía circular tiene correlación con la satisfacción del cliente, la imagen de marca y la lealtad. Por otra parte, las variables mediadoras en la correlación entre la calidad de los servicios y el valor de la marca fueron la satisfacción, la lealtad así como la imagen de marca.

MÉTODO

Es un estudio cuantitativo de alcance descriptivo, correlacional y explicativo, de diseño transversal. Son 1,329 la población estudiada compuesta por los estudiantes inscritos en una institución de educación superior de Rioverde, San Luis Potosí. La universidad cuenta con ocho programas educativos,

donde siete de ellas son licenciaturas y un Técnico Superior Universitario. El tipo de muestreo fue estratificado. La muestra es de 302 personas, la cual se calculó con un 95% de confianza y una tolerancia del 5% de error en los resultados.

El instrumento se compuso de 24 ítems para medir el valor de marca considerando el modelo de Aaker (1996), por otra parte, la escala SERVQUAL desarrollada por Parasuraman et al. (1980) compuesta por 22 ítems que está dividido en cinco dimensiones para calcular la calidad del servicio. De esta manera, los factores del modelo fueron analizadas a través del alfa de Cronbach para determinar si era apto luego ser aplicado considerando el criterio de George y Mallery citado en Hernandez y Pascual (2017) para evaluar el nivel. El nivel de confiabilidad es bueno en elementos tangibles (0.814), en confiabilidad (0.881), en capacidad de respuesta (0.845), en seguridad (0.892) y en empatía (0.868).

Asimismo, las dimensiones del valor de marca fueron sometidas al mismo análisis para comprobar su confiabilidad, de modo que la lealtad (0.827), imagen de marca (0.809), calidad (0.905) y notoriedad (0.816) mostraron un nivel bueno de confiabilidad a excepción de la calidad que tuvo un nivel excelente.

En la Tabla 5 se encuentran la operacionalización de las variables sociodemográficas que permitieron describir la muestra por medio de variables como el sexo, la edad, el estado civil, el número de hijos, la carrera que curse, el semestre, la beca y el promedio.

Tabla 5. Operacionalización de variables sociodemográficas

Código de ítem	Variable	Dimensión	Tipo	Escala
VS1	Sexo	No aplica	Cualitativa	Nominal dicotómica
VS2	Edad	No aplica	Cuantitativa	Escala
VS3	Estado civil	No aplica	Cualitativa	Nominal multitémica
VS4	Hijos	No aplica	Cualitativa	Nominal dicotómica
VS5	Carrera que cursa	No aplica	Cualitativa	Nominal multitémica
VS6	Semestre	No aplica	Cualitativa	Nominal multitémica
VS7	Beca	No aplica	Cualitativa	Nominal dicotómica
VS8	Promedio	No aplica	Cuantitativa	Escala

Fuente: Elaboración propia.



En la Tabla 6 se operacionaliza la variable calidad del servicio con sus dimensiones, encontrando que cada uno de los ítems de estas son del tipo cuantitativa con escala de Likert para ser medidas.

Tabla 6. Operacionalización de la Calidad del servicio

Código de ítem	Variable	Dimensión	Tipo	Escala
TAN1 TAN2 TAN3 TAN4	Calidad del servicio	Elementos tangibles	Cuantitativa	Escala de Likert
CON5 CON6 CON7 CON8 CON9	Calidad del servicio	Confiabilidad	Cuantitativa	Escala de Likert
RES10 RESP11 RESP12 RESP13	Calidad del servicio	Capacidad de respuesta	Cuantitativa	Escala de Likert
SEG14 SEG15 SEG16 SEG17	Calidad del servicio	Seguridad	Cuantitativa	Escala de Likert
EMP18 EMP19 EMP20 EMP21 EMP22	Calidad del servicio	Empatía	Cuantitativa	Escala de Likert

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la Tabla 7 la operacionalización de la variable valor de marca que tiene cuatro dimensiones que fueron medidas por una escala de Likert.

HALLAZGOS

Se encontró que, 61.7% son de sexo femenino y 38.3% son masculino. La media de la edad es de 20.55 años con una desviación estándar de 2.416. Por otro lado, 89% son solteros y un 96.6% no tiene hijos.

Los alumnos, en su mayoría, están inscritos en la Licenciatura de Enfermería con una representatividad del 27.8%, seguido de Ingeniería Civil con 16.9%, la Licenciatura de Administración con 14.6%, con un 13.6% la Licenciatura de Contaduría Pública y Finanzas, mientras que Ingeniería Mecatrónica está con 12.3% de los alumnos, la Licenciatura de Mercadotecnia con 7.9%, mientras que en penúltimo lugar está Ingeniería Agroindustrial con un valor del 6% y el TSU con un 1%.

Tabla 7. Operacionalización de Valor de marca

Código de ítem	Variable	Dimensión	Tipo	Escala
L1 L2 L3 L4	Valor de marca	Lealtad	Cuantitativa	Escala de Likert
I1 I2 I3 I4 I5 I6 I7	Valor de marca	Imagen	Cuantitativa	Escala de Likert
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13	Valor de marca	Calidad	Cuantitativa	Escala de Likert
N1 N2 N3 N4 N5	Valor de marca	Notoriedad	Cuantitativa	Escala de Likert

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al semestre, se encontró mayor participación en el quinto semestre con un 37%, posteriormente está el séptimo semestre con 27%, 14.3% es de noveno, por otro lado, el 12.7% es de primero y solo un 9% es de tercer semestre.

El 94.7% de los estudiantes no cuentan con beca. El promedio de calificación es 7.77 con una desviación estándar de 0.77, siendo que la calificación máxima es diez y la mínima seis.

La Figura 1 muestra los componentes de la calidad del servicio, siendo la mejor puntuada la dimensión de seguridad con 3.82 puntos, por lo que indica que en ese aspecto la universidad se encuentra bien, le sigue la dimensión de empatía con 3.69 puntos dando a entender que la atención individualizada que se les brinda a los estudiantes es adecuada. Por debajo de la media, se encuentran las dimensiones de los elementos tangibles y de confiabilidad con 3.64 puntos cada uno, y la dimensión de capacidad de respuesta con 3.63 puntos, siendo estos factores menos eficientes en la institución, por lo que

se requieren de su mejora para otorgar un buen servicio.

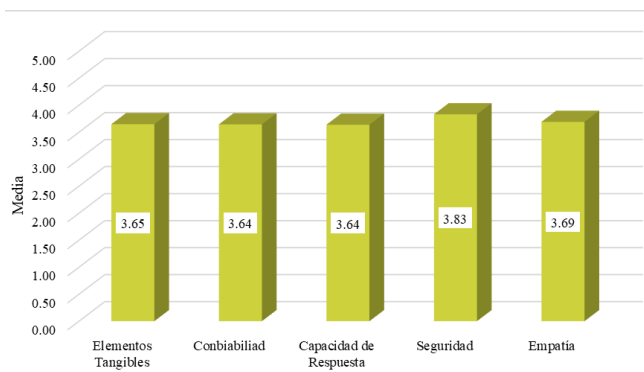


Figura 1. Componentes de la calidad del servicio

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2 se pueden apreciar las dimensiones del valor de marca, donde el criterio mejor puntuado fue la lealtad con 4.01 puntos, seguido de la notoriedad con 3.81 puntos y, por último, están la calidad con 3.74 y la imagen con 3.70 puntos respectivamente. Estas últimas dos son las más bajas, por lo tanto, es necesario especificar estrategias para mejorar la

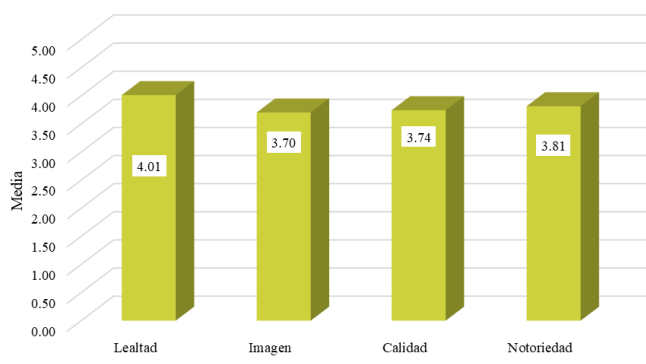


Figura 2. Dimensiones del valor de marca

Fuente: Elaboración propia.

Análisis correlacional

En la Tabla 8 se observa una correlación canónica, donde se buscó comprobar el efecto que tiene la calidad del servicio en el valor de marca. El coeficiente fue de 0.817, esto indica una correlación fuerte.

Tabla 8. Correlación canónica

	Correlación	Valor propio	Estadísticos de Wilks	F	Número D.F.	Denominador D.F.	Sig.
1	0.817	2.004	0.322	19.837	20.000	972.721	0.000
2	0.163	0.027	0.966	0.856	12.000	778.142	0.592
3	0.087	0.008	0.992	0.391	6.000	590.000	0.885
4	0.019	0.000	1.000	.	.	.	.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 9 se pueden observar las cargas canónicas de la calidad del servicio, estas exponen que cargan a su propio constructo, siendo la principal la dimensión de confiabilidad. Además, las cargas canónicas del valor de marca especifican que hay una correlación directa entre el constructo y sus dimensiones, donde la calidad es la que destaca sobre las otras. Con respecto a las cargas cruzadas, todas las dimensiones tienen el mismo signo, esto es un indicador de que las correlaciones son significativas y positivas, asimismo, el efecto de la calidad del servicio en el valor de marca se explica primordialmente por la dimensión de confiabilidad, porque su nivel de correlación es de 0.762 lo que indica que es alto, después esta la dimensión de seguridad con 0.742, seguido de la dimensión de empatía con 0.734, la dimensión de los elementos tangibles tienen una carga cruzada de 0.700 y, por último, la dimensión de capacidad de respuesta con un valor de 0.695.

Como consecuencia de los datos que están en la Tabla 9, se logró obtener las siguientes ecuaciones canónicas a través de los coeficientes no estandarizados que permiten perfeccionar el valor de los constructos estudiados.

$$V = f(\text{Calidad de servicio}) = -0.310X1 - 0.403X2 - 0.038X3 - 0.384X4 - 0.297X5$$

$$U = f(\text{Valor de marca}) = -0.146Y1 + 0.248Y2 - 1.570Y3 - 0.126Y4$$

$$\text{Corr}(U, V) = 0.817$$

Existe evidencia para aceptar que la calidad del servicio impacta significativamente en el valor de marca ($\rho = 0.817$, $\text{sig.} = 0.000$).

Tabla 9. Conjunto canónico

Calidad del servicio (V) conjunto canónico 1				
	Coeficientes estandarizados	Coeficientes no estandarizados	Cargas canónicas	Cargas cruzadas
Elementos tangibles	-0.232	-0.310	-0.857	-0.700
Confiabilidad	-0.309	-0.403	-0.933	-0.762
Capacidad de respuesta	-0.030	-0.038	-0.851	-0.695
Seguridad	-0.310	-0.384	-0.908	-0.742
Empatía	-0.230	-0.297	-0.899	-0.734
Valor de marca (U) conjunto canónico 2				
Lealtad	-0.108	-0.146	-0.668	-0.546
Imagen	0.155	0.248	-0.717	-0.586
Calidad	-0.982	-1.570	-0.992	-0.810
Notoriedad	-0.094	-0.126	-0.690	-0.563

Fuente: Elaboración propia.

Análisis explicativo

Posteriormente, se analizó dicha correlación por medio del programa PLS Smart. En la Figura 3 se puede apreciar cada una de las variables con sus dimensiones correspondientes. Asimismo, se pueden observar los coeficientes Path que son los valores que se encuentran ubicados en las flechas, los cuales corresponden a la muestra original.

Las cinco hipótesis planteadas fueron aceptadas por medio del bootstrapping, ya que su valor en la significancia fue menor a 0.05. Es así como se estipula que, la calidad del servicio impacta positivamente en el valor de marca (0.000) con un coeficiente Path de 0.732. Por otro lado, la calidad del servicio esta correlacionada indirectamente a la calidad (0.000) con un valor de coeficiente Path de 0.634, del mismo modo, la calidad del servicio tiene efectos en la imagen (0.000) con coeficiente Path de 0.651. Se comprobó que la calidad del servicio está correlacionada indirectamente con la lealtad (0.000) y la notoriedad (0.000) teniendo por

coeficiente Path 0.617 y 0.593 respectivamente como se observa en la Tabla 10.

El coeficiente de determinación R^2 se muestra en la Tabla 11. Este representa el poder de predicción de la modelación que muestra la cuantía de varianza del constructo endógeno manifestada por los constructos exógenos, es decir, como el valor de marca y sus dimensiones son explicadas por la calidad del servicio. Teniendo en cuenta lo anterior, presenta 0.752 para el constructo calidad, mientras que para la imagen presenta un coeficiente de determinación del 0.792. Asimismo, para la lealtad se tiene un valor de 0.710, el de notoriedad es de 0.656 y el 0.535 del valor de marca.

Por otra parte, en la misma Tabla 11 también se muestra la relevancia predictiva (Q^2) que fue evaluada por medio del PLSpredict/CVPAT. Valores mayores a cero indican relevancia predictiva de los constructos exógenos para los endógenos. Con base en lo anterior, se concluyó que la calidad del servicio explica y tiene una relevancia predictiva

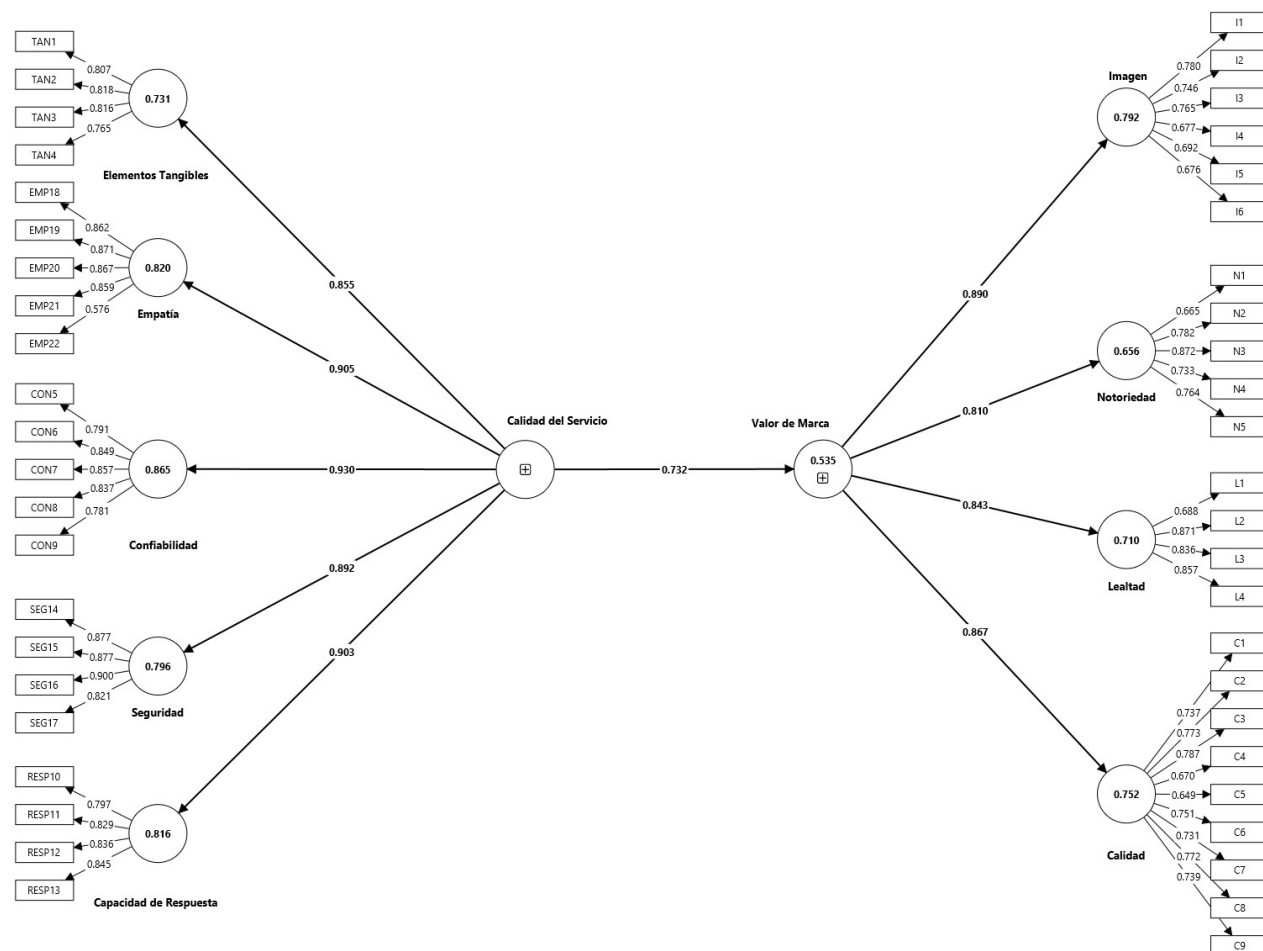


Figura 3. Modelo contrastado

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Hipótesis

	Hipótesis	Muestra original	Media de muestra	Desviación estándar	Estadísticos t	Valores p	Decisión
H1	Calidad del servicio > Valor de marca	0.732	0.731	0.030	24.638	0.000	Aceptada
H2	Calidad del servicio > Calidad	0.634	0.635	0.031	20.275	0.000	Aceptada
H3	Calidad del servicio > Imagen	0.651	0.652	0.029	22.132	0.000	Aceptada
H4	Calidad del servicio > Lealtad	0.617	0.030	0.030	20.287	0.000	Aceptada
H5	Calidad del servicio > Notoriedad	0.593	0.594	0.033	18.154	0.000	Aceptada

Fuente: Elaboración propia.

media con la calidad (0.592), la imagen (0.322), la lealtad (0.292), la notoriedad (0.322) y el valor de marca (0.533).

Tabla 11. Coeficiente de determinación y relevancia predictiva

	R ²	Q ²
Calidad	0.752	0.592
Imagen	0.792	0.322
Lealtad	0.710	0.292
Notoriedad	0.656	0.322
Valor de marca	0.535	0.533

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la Tabla 12 el valor de f^2 que indica cuanto efecto tiene la variable independiente sobre la dependiente. Considerando lo anterior, se obtuvo que la calidad del servicio tiene grandes efectos en el valor de marca (1.153). Además, el valor de marca tiene un gran efecto en la calidad (3.030), en la imagen (3.799), en la lealtad (2.454) y en la notoriedad (1.910).

Tabla 12. Tamaño del efecto

	f^2
Calidad del servicio → Valor de marca	1.153
Valor de marca → Calidad	3.030
Valor de marca → Imagen	3.799
Valor de marca → Lealtad	2.454
Valor de marca → Notoriedad	1.910

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN y CONCLUSIONES

Discusión

Investigaciones anteriores como la de Agurto (2021) o Álvarez (2022) han demostrado que la variable calidad

del servicio tiene efectos significativos en el valor de marca logrando con ello llevar a cabo mejoras en su servicio. Si bien dentro de la bibliografía existen estudios que abarcan la relación entre estas dos variables son muy pocos los que toman por objeto de estudio el sector educativo, por lo que la presente investigación se encarga de analizar la calidad del servicio educativo con el valor de marca, teniendo resultados significativos y concordantes con los de Mishra et al. (2025), estableciendo que para que una institución educativa pueda hacer frente al mercado competitivo es necesario que sus estudiantes asocien a la marca con un valor alto, por lo que la institución debe de entregar un servicio de calidad ya que se ha demostrado que la calidad del servicio educativo influye en el valor de marca.

De esta forma es que la calidad del servicio juega un papel importante, tal y como lo menciona Larico (2023) que al brindar un servicio de calidad considerando cada una de sus dimensiones también lo hará el valor de marca debido al impacto que tiene la primer variable sobre esta última, asimismo, Paredes (2024) concluye que la calidad del servicio siempre debe de priorizarse porque es un elemento clave y fundamental para el aumento del valor de marca, por lo que es importante que las instituciones de educación se interesen por cambiar aquellas deficiencias en su servicio mediante estrategias que logren que se cumplan cada una de las expectativas de sus alumnos. En el estudio de Yusuf y Fajari (2022) mencionan que se deben de encontrar factores claves de la institución que permitan que la calidad del servicio aumente porque son estos los que logran que se puedan desarrollar estrategias que permitan remediar los puntos más débiles. Estas investigaciones son claves debido a sus aportaciones para entender de mejor manera la problemática planteada, coincidiendo con las conclusiones que se presentan en este estudio.



Conclusión

Con este estudio se determinó que la calidad del servicio de la universidad impacta significativamente en el valor de marca, por lo que es ineludible que la calidad de la institución sea prioridad para que los estudiantes tengan ese valor hacia la marca. Es por ello, que es necesario llevar a cabo acciones correctivas en los elementos tangibles, buscar aquellas zonas que los alumnos consideran que necesitan mejora, asimismo es necesario capacitar de manera correcta a los empleados administrativos y docentes para que las dimensiones de confiabilidad y capacidad de respuesta aumenten, para que con ello el nivel del servicio sea bueno. Considerando lo anterior se recomienda que las aulas cuenten con los equipos necesarios para que los alumnos puedan desarrollar sus actividades sin ningún problema y brindarle a cada una de las carreras laboratorios en donde puedan desenvolverse con actividades más dinámicas para su aprendizaje. En cuanto a la capacitación de los empleados es necesario evaluar a cada docente al final de cada semestre para determinar si estos cuentan con lo necesario para poder impartir las clases, además de adentrar al personal administrativo en cursos para que la atención a los alumnos sea de forma eficaz y agradable.

De esta manera, si la calidad del servicio es buena tendrá repercusiones inmediatas en el valor de marca y en sus dimensiones impactando de forma significativa en estas.

REFERENCIAS

- Agurto, A. (2021). *Aporte de la calidad del servicio al cliente en el valor de marca del restaurante "El Vaquerito" del distrito cercado de Lima, 2021*. Lima, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/29295>
- Alvarado, J., & Ordoñez, E. (2019). *Modelos de brand equity y sus aplicaciones en redes sociales*. Bogotá, Colombia: (Tesis de Maestría). Universidad Piloto de Colombia. Obtenido de <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/6706>
- Alvarez, A. (2022). *Calidad de servicio y el valor de marca en un supermercado mayorista de Lima Norte, 2022*. Lima, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad Tecnológica del Perú. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/7960>
- Becerra, Y. (2025). *El efecto de la calidad de servicio en el valor de marca en la empresa INCOVIK SAC, 2023*. Lima, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad San
- Ignacio de Loyola. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14005/15435>
- Cevallos, T., Bastidas, M., Fierro, A., & Ordóñez, E. (2019). Indicadores para medir la calidad de servicio y normas de protocolo y etiqueta, aplicando el modelo servqual en el restaurante Pastaza. *Ciencia Digital*, 3(1), 75-91. doi:<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v3i1.263>
- Coronel, J., Basantes, R., & Vinueza, A. (2019). Un estudio de la calidad del servicio en restaurantes de mariscos (Ecuador). *Revista Espacios*, 40(7), 9-18. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a19v40n07/19400709.html>
- Dam, S., & Dam, T. (2021). Relationships between Service Quality, Brand Image, Customer Satisfaction, and Customer Loyalty. *JOURNAL OF ASIAN FINANCE ECONOMICS AND BUSINESS*, 8(3), 585-593. doi: 10.13106/jafeb.2021.vol8.n03.0585
- Espinoza, J., & Vergara, M. (2022). *Influencia de la calidad del servicio en el valor de marca de la empresa La Tinka S.A., Lima 2022*. Lima, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.14005/12746>
- Esquen, K. (2018). *Calidad de servicio y valor de marca en las salas de cine Cinerama y Cine Star. Tarapoto, 2017*. Tarapoto, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad Alas Peruanas. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12990/3272>
- Garrido, C., & Pajuelo, J. (2024). Deserción en estudiantes de educación superior: un estudio de caso. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 27(119), 18-28. doi:<https://doi.org/10.47460/uct.v27i119.703>
- Grimaldo, S., Gómez, D., & Recio, R. (2023). Evaluación de los efectos del valor de marca en el comportamiento del consumidor de las instituciones públicas de educación superior (IPES) en Rioverde, San Luis Potosí. En J. Preciado, F. J., L. González, & F. Espinoza, *Investigaciones sobre desarrollo empresarial, educación, finanzas y perspectivas de género* (págs. 149-175). Casia Creaciones. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/373864428_Evaluacion_de_los_efectos_del_valor_de_marca_en_el_comportamiento_del_consumidor_de_las_Instituciones_Publicas_de_Educacion_Superior_IPES_en_Rioverde_San_Luis_Potosi
- Gutiérrez, A., Beltrán, C., & Ballesteros, L. (2020). Lealtad de marca como objetivo clave de las campañas publicitarias en el sector comercial. *Digital Publisher*, 5(3), 205-219. Obtenido de https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/187/464
- Hernández, E., & Trinidad, T. (2021). Análisis de la calidad de servicio al cliente en las organizaciones educativas.

- Tribunal*, 1(1), 143-164. doi:doi.org/10.59659/revistatribunal.v1i1.6
- Hernandez, H., & Pascual, A. (2017). Validación de un instrumento de investigación para el diseño de una metodología de autoevaluación del sistema de gestión ambiental. *RIAA*, 9(1), 157-163. doi:https://doi.org/10.22490/21456453.2186
- Huizache, M., Hernández, T., Duana, D., & Martínez, M. (2024). Medición de la calidad del servicio a través del modelo Servqual en una empresa del sector automotriz. *TEPEXI Boletín Científico de la Escuela Superior Tepeji del Río*, 11(22), 1-10. doi:https://doi.org/10.29057/estr.v11i22.11245
- Izquierdo, J. (2021). La calidad de servicio en la administración pública. *Horizonte Empresarial*, 8(1), 425-437. doi:https://doi.org/10.26495/rce.v8i1.1648
- Kabanova, E., & Vetrova, E. (2023). Quality of Educational Services in the Distance Format: Assessment of Moscow Higher Education Institutions' Students. *European Journal of Contemporary Education*, 11(4), 1113-1123. doi:10.13187/ejced.2022.4.1113
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2013). *Fundamentos de Marketing* (Decimoprimer ed.). México: Pearson Education.
- Larico, R. (2023). *La calidad del servicio y el valor de la marca de los clientes de Plaza Vea Tacna en el periodo 2021*. Tacna, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Obtenido de https://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/20.500.12510/4217
- Mamani, G. (2022). *La calidad de los servicios gastronómicos y el valor de la marca país de acuerdo a la percepción de los turistas procedentes de Chile en la ciudad de Tacna en el año 2019*. Tacna, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada de Tacna. Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.12969/2336
- Mishra, R., Mishra, A., Tiwari, V., & Jain, R. (2025). Effect of institute and LMS service quality on HEI Brand Equity: an empirical investigation. *Quality Assurance in education*, 33(1), 124-139. doi:https://doi.org/10.1108/QAE-01-2024-0022
- Mori, D., & Palomino, G. (2021). Análisis de la calidad de los servicios educativos en Latinoamérica. *Ciencia Latina*, 5(6), 1-16. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1217
- Neyra, L., Espinoza, E., & Ramírez, A. (2021). Quality of Educational Service at the Faculty of Social Sciences and Humanities of a Public University. *Educacao & Formacao*, 6(3), 1-15. doi:10.25053/redufor.v6i2.5293
- Osejos, A., & Merino, K. (2020). Modelo SERVQUAL como instrumento de evaluación de la calidad del servicio al cliente, Cantón. *UNESUM - Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(4), 79-92. doi:https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v4.n4.2020.284
- Otero, A. (2022). Deserción escolar en estudiantes universitarios: estudio de caso del área económico-administrativa. *RIDE*, 12(23), 1-19. doi:https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1084
- Özdemir, B., & Aydın, I. (2024). The effect of service quality on brand love and brand equity. *DergiPark*, 9(18), 229-241. doi:10.54831/vanyyuiibfd.1527929
- Palomino, C., Tigrero, T., & Tinoc, R. (2022). El valor de marca (Brand Equity) en la intención de compra a través de canales digitales de las tiendas de abarrotes de la ciudad de Machala en tiempos de post pandemia. *Digital Publisher*, 7(6), 82-91. doi:https://doi.org/10.33386/593dp.2022.6-1.1485
- Paredes, E. (2024). *Calidad de servicio y valor de marca en el canal presencial de empresas de telecomunicaciones, Lima 2024*. Lima, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de https://hdl.handle.net/20.500.14005/15514
- Pérez, V. (2019). *La calidad del producto y su influencia en el valor de la marca de acuerdo a los consumidores de la FAB de Chocolates la Ibérica S.A., sede Tacna. Periodo 2018*. Tacna, Perú: (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada de Tacna. Obtenido de http://hdl.handle.net/20.500.12969/1146
- Pi, X., SM, F., Foong, C., & Ali, K. (2020). Factors Influencing The Intention And Decision Of Chinese High School Students To Study At Higher Education Institutions In Malaysia. *European Journal of Education Studies*, 7(2), 289-304. doi:http://dx.doi.org/10.46827/ejes.voio.2971
- Pinar, M., Girard, T., & Basfirinci, C. (2020). Examining the relationship between brand equity dimensions and university brand equity An empirical study in Turkey. *International Journal of Education Management*, 34(7), 1119-1141. doi:10.1108/IJEM-08-2019-0313
- Sah, A., Hong, Y., & Huang, K. (2025). Enhancing Brand Value Through Circular Economy Service Quality: The Mediating Roles of Customer Satisfaction, Brand Image, and Customer Loyalty. *SUSTAINABILITY*, 17(3), 1-22. doi:https://doi.org/10.3390/su17031332
- Salazar, D., & Oña, Y. (2021). El valor de marca, una perspectiva centrada en el consumidor de alojamiento. *Economía y Negocios UTE*, 12(1), 36-50. doi:https://doi.org/10.29019/eyn.v12i1.916
- Sánchez, J., Grimaldo, S., Gómez, D., & Balderas, M. (2024). Efectos del Valor de Marca en el Comportamiento del Consumidor en una Institución Pública de Educación Superior en Rioverde, S.L.P. *FACE*, 24(2), 17-25. doi:10.24054/face.v24i2.3114
- Sarfraz, A., Rashid, I., Majid, I., & Sajjad, A. (2018). Impact of Service Quality, Corporate Image and Perceived Value on Brand Loyalty with Presence and Absence of Customer Satisfaction: A Study of four Service



- Sectors of Pakistan. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(2), 444-446. doi:<http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v8-i2/3885>
- Shagui, J., Ruiz, M., & Villavicencio, M. (2022). Influencia de la calidad del servicio en la fidelización e imagen de marca de las principales cadenas de moda textil. *Digital Publisher*, 7(2), 159-173. doi:<https://doi.org/10.33386/593dp.2022.2.958>
- Shahila, D., & ArulPrasad, P. (2021). Service quality impacts on customer brand equity in telecommunication industry. *Elementary Education Online*, 20(4), 2615-2621. doi:[10.17051/ilkonline.2021.04.299](https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.04.299)
- Siavichay, E., Cárdenas, M., Vega, L., Asanza, D., & Barragán, M. (2023). Percepción de los clientes sobre la calidad del servicio: un estudio empírico. *Maskana*, 14(1), 9-21. doi:<https://doi.org/10.18537/mskn.14.01.01>
- Sosa, D., Medina, J., Bueno, R., Llerena, S., & Vilchez, F. (2023). Pedagogical Management: Quality of Service in Initial Education. *Revista de la Universidad del Zulia*, 14(41), 148-166. doi:[10.46925/rdluz.41.08](https://doi.org/10.46925/rdluz.41.08)
- Tinco, L. (2022). Calidad de servicio y satisfacción del cliente en empresas familiares. Caso: Distribuidora de gas Lidia, año 2019-2020. *Gestión en el Tercer Milenio*, 25(49), 5-10. doi:<https://doi.org/10.15381/gtm.v25i49.23040>
- Torres, J., Camino, C., & Chávez, H. (2020). Imagen de la marca desde la perspectiva de los compradores de productos de consumo masivo. *Revista Uniandes Episteme*, 7(2), 149-161. Obtenido de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/1482>
- Yovera, E., & Rodríguez, J. (2018). El Modelo SERVQUAL en la evaluación de la calidad de servicio de los centrales azucareros. *Revista científica "Teorías, enfoques y aplicaciones en las ciencias sociales"*, 10(22), 26-38. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6577557>
- Yusuf, F., & Fajari, L. (2022). Key Success Factors of Various Quality Assessment Institutions and Quality of Higher Education Services: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Education Research*, 1(98), 184-202. doi:[10.14689/ejer.2022.98.012](https://doi.org/10.14689/ejer.2022.98.012)

Un estudio del agua en el Municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua

A water study in Hidalgo del Parral, municipality of Chihuahua

Fecha de recepción:
5 mayo del 2025

Adanelly Ávila Arce¹, Javier Martínez Morales²
David de Jesús González Milán³

Fecha de aprobación:
7 julio del 2025

- 1 Doctora en Ciencias Económicas. Profesora Titular "C" de Tiempo Completo en la Facultad de Economía Internacional de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Miembro del Cuerpo Académico en Consolidación UACH-CA-164 "Política Pública y Economía Aplicada".
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5277-6471>. Correo electrónico: aarce@uach.mx
- 2 Autor de correspondencia. Doctor en Políticas Públicas. Profesor Titular "C" de Tiempo Completo en la Facultad de Economía Internacional de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Responsable del Cuerpo Académico en Consolidación UACH-CA-164 "Política Pública y Economía Aplicada". Investigador Nacional Candidato del SNII – SECIHTI
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1207-6865>. Correo electrónico: jmartinm@uach.mx
- 3 Doctor en Ciencias Económicas. Profesor Titular "C" de Tiempo Completo en la Facultad de Economía Internacional de la Universidad Autónoma de Chihuahua. Miembro del Cuerpo Académico en Consolidación UACH-CA-164 "Política Pública y Economía Aplicada".
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1661>. Correo electrónico: dmilan@uach.mx

Resumen

La Agenda 2030 y la presentación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible presentadas por las Naciones Unidas en 2015 incluye objetivos para la lucha contra la pobreza, el cuidado del planeta y la reducción de las desigualdades. Entre ellos está el Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento. Por lo anterior, es que este documento tiene como objetivo analizar información estadística de la actual situación hídrica en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua. Se aplicaron 500 encuestas, estadísticamente significativas, en hogares. En los resultados más relevantes se encontró que el pago promedio mensual oscila alrededor de los \$378.00 pesos, mientras que el consumo promedio fue de 13.5 metros cúbicos y, además, los hogares están dispuestos a pagar, en promedio, un 16% más sobre el pago mensual que les permita tener agua constante las 24 horas del día. Por tanto, se recomienda apoyar la investigación científica en el tema del agua para ampliar y profundizar sobre el diagnóstico de la situación hídrica a nivel local, de manera multidisciplinaria, para abarcar distintos aspectos relacionados con la gestión del agua.

Palabras clave: Agua, Objetivos de Desarrollo Sostenible, políticas públicas.

Código JEL: Q25 – Agua; Q28 – Política Pública; R23 – Características de las viviendas.

Abstract

The 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDGs), introduced by the United Nations in 2015, include objectives aimed at eradicating poverty, protecting the planet, and reducing inequalities. Among these is Goal 6: Clean Water and Sanitation. In this context, the current research aims to analyze statistical information regarding the current water supply situation in the city of Hidalgo del Parral, Chihuahua. A total of 500 statistically significant surveys were conducted in households. Among the most relevant findings, the average monthly payment for water services was approximately \$378.00 Mexican pesos, while the average water consumption was 13.5 cubic meters. Furthermore, households reported being willing to pay, on average, 16% more on their monthly



bill in exchange for a continuous 24-hour water supply. Therefore, it is recommended to support scientific research on water-related issues in order to expand and deepen the diagnosis of the local water supply situation through a multidisciplinary approach, encompassing various aspects of water management.

Keywords: Water, Sustainable Development Goals, Public policy

JEL Codes: Q25 – Water; Q28 - Government Policy; R23 - Neighborhood Characteristics

INTRODUCCIÓN

El llamado “día cero” es un término acuñado para el momento en el que el acceso al agua (dulce y potable) se agote y sea irreversible, y esto ha empezado a ser preocupantemente en los últimos años, ya que dicho escenario pareciera acercarse cada día más, y se puede observar tanto a nivel internacional como a nivel nacional. Por ejemplo, en el caso de México, existe una situación alarmante de acceso a agua en diversas zonas de México, desde el norte, así como algunas regiones del centro y sur del país (Coparmex, 2024).

Debido a lo anterior, es que se puede considerar que, a nivel social, existe la necesidad imperante de acciones que permitan garantizar el acceso al vital líquido y que impulsen los cambios y mejoras necesarias para asegurar el desarrollo económico, social y, sobre todo, la sobrevivencia. De acuerdo con el Plan Nacional Hídrico 2024-2030, el objetivo principal, como derecho humano, es proveer agua, tanto en calidad como en cantidad, de una forma segura, de tal manera que se permita consolidar la sostenibilidad de los recursos que logren un manejo más objetivo y responsable del agua.

El acceso y una mejor calidad de agua permite a las personas tener mejores niveles de salud y bienestar, sin embargo, el crecimiento poblacional descontrolado, sequías persistentes y la falta de sistemas eficientes de captación de agua han disminuido la disponibilidad en los últimos 60 años. “Agua limpia y saneamiento” es uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que presentó la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2015 (Agenda 2030), a partir de los cuales numerosos países han hecho compromisos de Estado para procurar su cumplimiento, incluyendo a México y de

manera particular el estado de Chihuahua, donde se vinculan los ODS con el Plan Estatal de Desarrollo. Aunque según este informe, con los objetivos de desarrollo sostenible para 2030, los avances en la gestión del agua han sido limitados, con un índice mundial de ODS de 54 sobre 100, lo que representa un valor muy lejano para cumplir el objetivo 6.5 que dicta: “la implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles...” (Naciones Unidas, 2023).

De acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO, 2023) la distribución del consumo del agua se reparte de la siguiente forma: el 76% se destina a la agricultura, ganadería y acuicultura; el 15% al abastecimiento público, que implica empresas, comercios, hogares y servicios que están conectados a la red pública; mientras que el resto lo consumen las termoeléctricas y la industria autoabastecida. Dada la importancia del vital líquido, es que en las últimas décadas diversos estudios se han enfocado en analizar la situación actual enfocada a los servicios de la red, almacenamiento, distribución, así como la problemática y sus posibles causas y soluciones a corto plazo, de hecho, López (2017) logra identificar que gran parte de los problemas hídricos en México se deben a que los asentamientos y principales actividades económicas que se encuentran en las zonas con mayor escasez de agua del país.

En el año 2017, el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) publicó el Módulo de Hogares y Medio Ambiente (MOHOMA) de la Encuesta Nacional de los Hogares (ENH) con representatividad solo a nivel nacional, entre lo que más destaca son los resultados de formas de abastecimiento y percepción del sistema de red de agua potable. Por otro lado, la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) también emitida por el INEGI (2022), permite analizar a nivel nacional y por entidad federativa la situación de los hogares respecto a la disponibilidad de agua, y de forma primordial la dotación de agua potable. En los dos casos, no se tiene información a nivel municipal, lo que implica la evaluación del abastecimiento y percepción del suministro y manejo del agua en los hogares en el municipio de Hidalgo del Parral.

Por tanto, el objetivo de este trabajo consiste en obtener y analizar información estadística de la actual situación hídrica en Hidalgo del Parral, Chihuahua que permita dar un panorama de costo,

consumo, así como evaluación del servicio de la red pública, entre otras características, de tal forma que se abone a la tarea de mantener actualizado el marco descriptivo de las condiciones y percepción de los consumidores de agua potable. Por lo anterior, este documento se compone de cuatro partes. La primera contiene esta introducción; la segunda parte considera el marco contextual y referencial, que revisa desde el argumento del cambio climático hasta la situación del agua en Parral; el tercer apartado explica los datos y metodología utilizada en la investigación; en la cuarta parte del documento se presenta el análisis de resultados, y finalmente, la última sección concluye.

MARCO CONTEXTUAL Y REFERENCIAL

En los últimos años, los estudios relacionados con la situación del agua en el mundo se han centrado en analizar posibles escenarios, a corto y mediano plazo, que podrían ocurrir tanto con la disponibilidad como con garantizar a la población el acceso al vital líquido. Sin embargo, de acuerdo con Toledo (2002), después de realizar un balance hídrico del planeta, identificó que existía menos del 1% de agua dulce realmente disponible para consumo humano. Lo anterior es consistente con los hallazgos propuestos por Simonovic (2000), quien argumentó que a través de diversos organismos internacionales realizaron una proyección para el año 2025 donde se sugiere que dos terceras partes de la población mundial sufrirá consecuencias directas y niveles de estrés relacionados con la falta de agua. Mientras que un estudio del IMCO (2023) reveló que, de 1960 a 2020, la disponibilidad del recurso hídrico ha disminuido en los últimos años, pasando de 10 mil metros cúbicos promedio a solo unos 3.2 mil metros cúbicos. Este problema se ha ido agravando por un crecimiento poblacional, aumento de sequías, así como de fenómenos meteorológicos extremos cada vez más recurrentes.

Según Pacheco (2014), el análisis de la gobernanza de los bienes comunes como el agua se ha estudiado a partir de los trabajos de Elinor Ostrom (1990), los cuales han inspirado estudios desde diferentes perspectivas y disciplinas, contribuyendo a generar un marco de referencia multidisciplinario enriquecido con casos de estudio y fundamentos teóricos. En México, el análisis de la problemática del agua se ha estudiado desde su generalidad

(Ávila, 2003; Peña, 2006 y Ávila, 2008), pasando por estudios como la gestión comunitaria y participación social de toma de decisiones en un marco de sustentabilidad, como los trabajos de Guerrero-De León *et al.*, (2010) y Sandoval y Günther, (2013).

El estudio de García *et al.*, (2013) analiza la percepción de riesgo de escasez y desabasto sobre la concientización y cognición de los individuos acerca del riesgo latente de la carencia del recurso hídrico. Mientras que el análisis de la capacidad institucional o gobernanza del agua a través de políticas públicas ha sido retomado por autores como Domínguez (2010), para el caso de Veracruz y por Salcido *et al.*, (2010) para el estado de Jalisco, destacando la importancia de la participación ciudadana en la toma de decisiones.

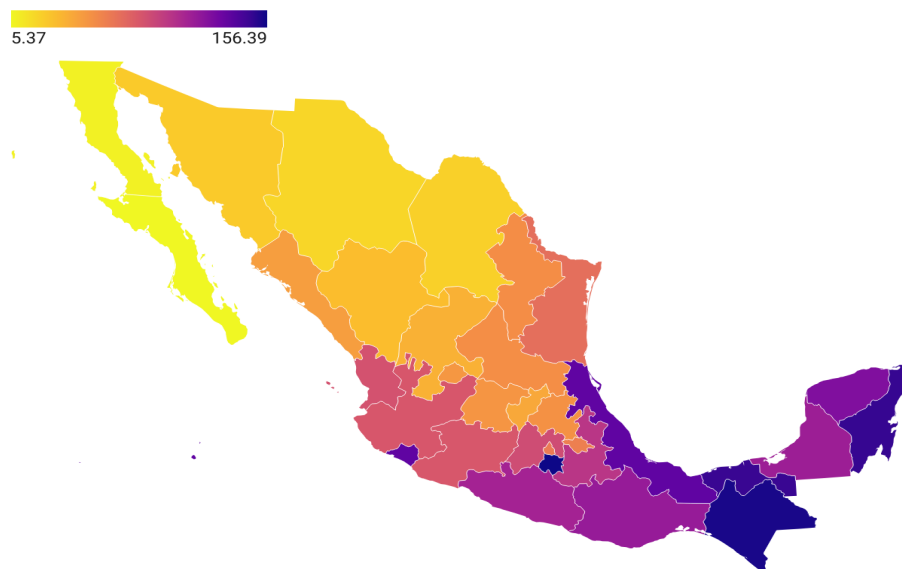
Revisión del panorama hídrico en el contexto del cambio climático

El estado de Chihuahua es el de mayor extensión territorial en la República Mexicana, representando el 12.6%, con una actividad económica relevante, según información del reporte anual 2023 de Ciencia y Tecnología para el Campo Mexicano, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP, 2023), mientras que el PIB agroindustrial tuvo una participación aproximada del 11% del total, con una superficie de siembra de 1.12 millones de hectáreas, lo que implicó un 51% de superficie de riego. Destaca a nivel nacional en la producción de manzana, maíz amarillo, algodón, nuez, chile jalapeño, alfalfa, avena para forraje, frijol, cebolla y cacahuete. Esta información de superficie de siembra es relevante respecto al agua disponible, la cual proviene tanto de aguas superficiales como subterráneas.

El panorama hídrico es contrastante en el estado, esto es, presenta la menor precipitación promedio anual. De acuerdo con la información publicada por el Servicio Meteorológico Nacional, en el año 2024 Chihuahua fue el tercer estado con menos precipitaciones, después de Baja California Sur y Baja California, con una precipitación promedio anual de 20.4mm. La figura 1 describe visualmente las precipitaciones promedio del año 2024.

De acuerdo con Cervantes (2019), el estado de Chihuahua se ha sumado al compromiso de enfrentar los retos del cambio climático a través de

Figura 1. Precipitación anual por Entidad Federativa 2024.



Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio Meteorológico Nacional de la Comisión Nacional del Agua.

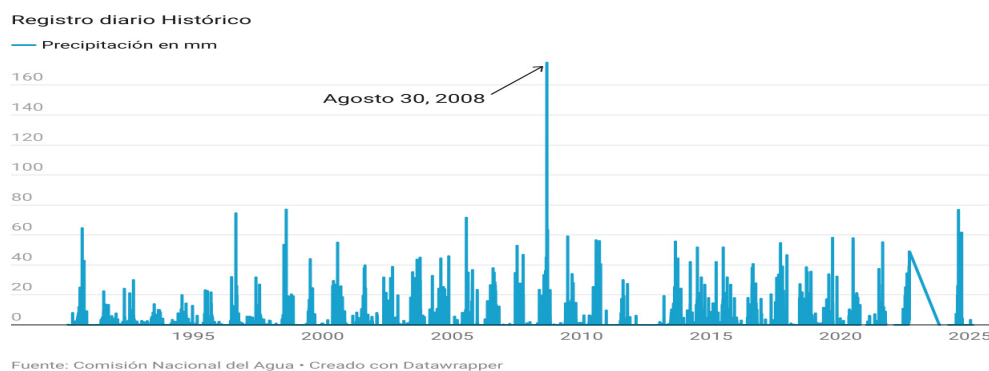
la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, con la modificación en la legislación, para alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) listados por las Naciones Unidas desde el año 2015. El Programa Estatal de Cambio Climático (PECC) hace un análisis general descriptivo sobre las características del estado, una cuantificación detallada de emisiones de gases de efecto invernadero, escenarios de mitigación, así como un análisis de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Presentando datos sobre eventos meteorológicos extremos, sequías e incendios forestales. El PECC (2019) presentó un resumen detallado de las regiones hidrológicas del estado y las vertientes que alimentan sus recursos hídricos.

Estudio del agua en Hidalgo del Parral

Hidalgo del Parral es un municipio ubicado en la zona sur del Estado de Chihuahua que, de acuerdo con el Censo Poblacional y Vivienda, hasta el 2020 contaba con un total de 34,570 viviendas y una población de 116,662 habitantes; lo que ha representado el quinto municipio mayor habitado, después de Ciudad Juárez, Chihuahua, Cuauhtémoc y Delicias, respectivamente. Además, se ha caracterizado por ser un municipio que encabeza, económicamente hablando, a los municipios de la región sur del estado, entre ellos el Valle de Ignacio de Allende, Matamoros, Santa Bárbara, San Francisco del Oro, entre otros.

Por otro lado, de acuerdo con los datos del 2018 publicados por el Gobierno del Estado de Chihuahua, el municipio de Hidalgo del Parral se abastece de agua potable de forma subterránea de 21 fuentes y 1 de forma superficial. Sin embargo, la alta sobreexplotación de acuíferos y la persistente sequía del estado han provocado diversos problemas de acceso al agua potable por parte de los pobladores de Parral, lo que ha generado un problema en el abastecimiento a la ciudad.

En relación con el reporte anual 2023 del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el año 2023 se caracterizó por una disminución considerable de precipitaciones, impactando de manera generalizada el estado de Chihuahua y en particular en Hidalgo del Parral. La Figura 2 muestra el registro histórico de precipitaciones diarias correspondiente a la estación 8305. Se puede observar un incremento en las precipitaciones, con un distanciamiento de la frecuencia de estas, afectando la recarga del acuífero. Sin embargo, los datos disponibles publicados por esa unidad administrativa no permiten contrastar la Normal Climatológica para Hidalgo del Parral, lo que dificulta el análisis y la toma de decisiones. Aunado a lo anterior, Cervantes y Dévora (2019) argumentan que, en Hidalgo del Parral, el uso del agua se reparte entre agricultura, ganadería, comercio y servicios; que si bien, las tarifas de consumo son de las más bajas del país, solo se recupera el 43% del costo de extracción de los mantos acuíferos.

Figura 2. Precipitación diaria, Estación 8305, Parral, Chihuahua.

Nota. Precipitación en milímetros (mm).

Fuente: Elaboración propia con datos de la Comisión Nacional del Agua, Dirección General del Servicio Meteorológico Nacional. Registro diario histórico. Estación 8305, Nombre: Parral, Municipio: Hidalgo del Parral, Chihuahua.

METODOLOGÍA

Obtención de la información

En este apartado se explica la forma en que se obtuvieron los datos para analizar la estadística de la actual situación hídrica de los hogares del municipio de Hidalgo del Parral, Chihuahua. En primer lugar, se creó una encuesta con aspectos sociodemográficos y económicas de los hogares y, al mismo tiempo, se utilizaron preguntas basadas en la Encuesta Nacional de los Hogares (2017), específicamente, del Módulo de Hogares y Medio Ambiente (MOHOMA) del INEGI. En segundo lugar, para el levantamiento del muestreo se consideró como referencia el total de viviendas particulares habitadas del Censo Poblacional y Vivienda 2020, específicamente en la zona urbana con un total de 34,570 hogares, posteriormente, se aplicó la fórmula 1 que permitió garantizar las inferencias de la población:

$$n = \frac{z^2 q DEFF}{r^2 p (1 - tnr)} \quad (1)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

p = estimación de la proporción de interés

q = 1-p

r = error relativo máximo esperado

z = valor asentado en las tablas estadísticas que garantiza realizar las estimaciones con una confianza prefijada.

DEFF = efecto de diseño definido como el cociente de la varianza en la estimación del diseño utilizado, entre la varianza obtenida considerando un muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño

de la muestra.

tnr = tasa de no respuesta esperada.

Para el cálculo de la fórmula 1, se utilizó un valor de $p = 0.5$, un error relativo máximo de 0.11, un valor z de 95% de confianza; cuando el valor del DEFF se desconoce entonces se toma el valor de 1.44, basado en la metodología del Censo de Población y Vivienda del 2020. Se aplicó una tasa de no respuesta del 5%. Posteriormente, se aplicaron los valores en la fórmula, lo que arrojó un total de 481 encuestas, que se ajustaron a 500, esto representó una muestra del 1.44% del total de los hogares. Finalmente, se aplicó una estratificación ponderada por Área Geoestadística Básica (AGEB), las cuales se obtuvieron del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Es importante mencionar que cada AGEB contienen información sobre la cantidad de viviendas particulares habitadas, el total de población clasificada por edad, entre otras características relevantes para la toma de decisiones. La Figura 3 presenta la distribución de los AGEBS considerados para el muestreo, mientras que la Figura 4 despliega la forma de la aplicación de las encuestas en la ciudad de Hidalgo del Parral ponderado por AGEB.

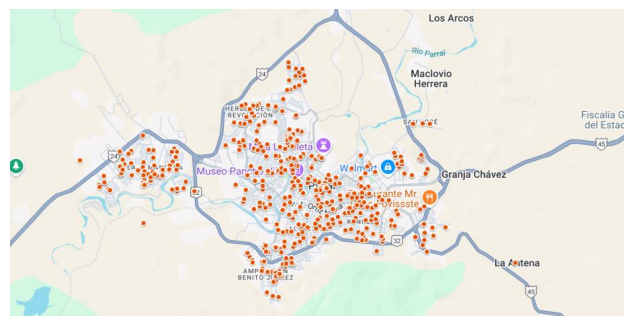
Finalmente, cada hogar fue seleccionado aleatoriamente por manzanas y calles dentro de cada AGEB. Las entrevistas se levantaron cara a cara en cada uno de los seleccionados de los 500 hogares. En cada domicilio, se consideró a personas mayores de 18 años o más que tuvieran conocimiento sobre las preguntas. Para asegurar tanto el pago del agua como de su consumo, se les pidió tener su recibo de agua a la mano para verificar dicha información.

Figura 3. Distribución de AGEB en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua.



Fuente. Elaboración propia con base en My Maps de Google y la base de datos de resultados.

Figura 4. Distribución de encuestas por ponderación por AGEB.



Fuente. Elaboración propia con base en My Maps de Google y la base de datos de resultados.

RESULTADOS

De los resultados más relevantes, se resalta que, de los 500 hogares encuestados, las personas que respondieron, el 52.3% declaró ser la cabeza del hogar, de las cuales el 59.8 fueron mujeres. La edad promedio fue de 51.5 y la escolaridad media alcanzada alcanzó los 11.5 años, lo que significa un nivel de, aproximadamente, segundo de preparatoria. Para análisis de la situación del agua, la Tabla 1 presenta las variables de pago mensual, consumo y la disposición por pagar con base en una clasificación de niveles de ingreso por deciles, es decir; el decil I lo constituyen los hogares que tienen los niveles más bajos de ingreso mientras que los del decil X son aquellos que tienen los ingresos más altos. Se encontró que en el caso del pago mensual no existe una clara relación positiva con los deciles, por ejemplo, los hogares del decil I pagan cerca de \$49.00 pesos más que los hogares del decil V. Sin embargo, si hay una tendencia clara entre el pago

mensual y el consumo de agua, a medida que se incrementa el consumo de agua por decil se paga más de agua de forma mensual. En el caso de la disposición a pagar, que mide el cambio porcentual entre lo que pagan y lo que están dispuestos a pagar por encima del recibo de pago, demuestra que, independientemente del nivel de ingresos que tenga el hogar, están dispuestos a pagar un 16% más sobre el pago de recibo por tener agua de forma constante las 24 horas, por ejemplo, el decil VIII pagaría hasta un 46% más, mientras que el decil IX solo el 6.3%.

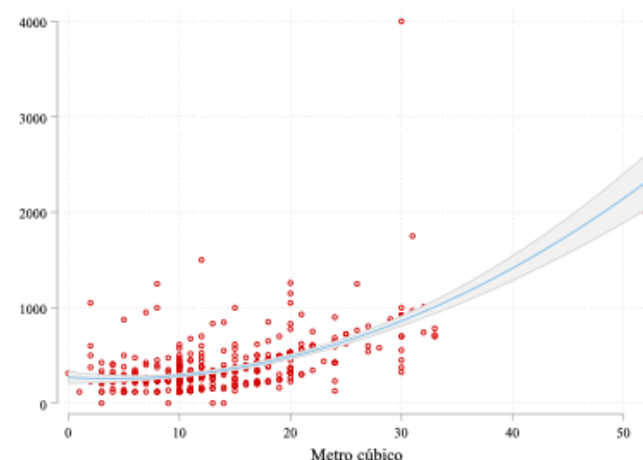
Tabla 1. Clasificación de pago y consumo de agua por decil.

Decil	Pago mensual (en pesos)	Consumo m ³	Disposición a pagar (%)
I	\$369.08	11.01	16.4
II	\$354.45	13.88	12.6
III	\$451.42	13.91	17.5
IV	\$336.65	11.63	13.2
V	\$320.41	11.07	13.4
VI	\$434.00	14.65	10.0
VII	\$384.45	14.17	15.0
VIII	\$325.63	13.81	46.0
IX	\$345.30	11.10	6.3
X	\$433.02	26.09	28.0
Total	\$378.15	13.50	16.0

Fuente. Elaboración propia con base en resultados de la encuesta sobre el abastecimiento y consumo del agua de los hogares de la ciudad de Hidalgo del Parral, 2024,

Un análisis más preciso entre la dispersión entre el pago y consumo de agua se muestra en la Figura 5, lo que implica que existe una tendencia más

Figura 5. Pago mensual de hogares vs consumo mensual.



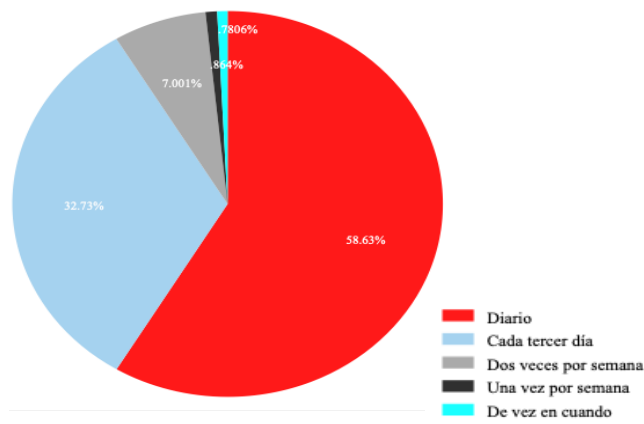
Nota: La curva de tendencia se estima con un intervalo de confianza del 95% por medio del software STATA 17.1

Fuente. Elaboración propia con base en resultados de la encuesta sobre el abastecimiento y consumo del agua de los hogares de la ciudad de Hidalgo del Parral, 2024.

exponencial que lineal en estas dos variables. Esto es, el pago del agua no es constante con su consumo, que da como resultado una forma de restricción de consumo.

Por otro lado, la principal fuente de abastecimiento de agua dentro de los hogares proviene de la red pública (99.1%), resultado estadísticamente similar al presentado por el muestreo del Censo Poblacional y de Vivienda de INEGI (2020). En el caso del cobro de agua, el 87.3% se hace a través de medidor, el 12% por cuota fija y cerca del 1% no paga agua. La Figura 6 muestra la frecuencia de dotación de agua que llega al hogar, estos resultados se asemejan a los publicados ya por diferentes medios de comunicación de la localidad que hablan del tandeo, aproximadamente 28 colonias (Murillo, 2025).

Figura 6. Prácticas de ahorro de agua dentro de los hogares



Fuente. Elaboración propia con base en resultados de la encuesta sobre el abastecimiento y consumo del agua de los hogares de la ciudad de Hidalgo del Parral, 2024.

La Tabla 2 representa el porcentaje de calificación sobre los aspectos del servicio de agua de la red pública, a excepción de la última columna, que es el cálculo del promedio del valor de los servicios (donde 1 es la calificación más baja (pésimo) y 5 es la más alta (excelente). La evidencia muestra que la concentración de mayor porcentaje fue la atención a clientes con un 48.6%, seguido de la presión del suministro con un 40.7% ambas en la categoría de bueno. Mientras que, en el valor de pésimo, la reparación de fugas concentró el 22.5% seguido de confianza en relación con la salud con 20.2%. Sin embargo, si se considera los valores más bajos (pésimo y deficiente) se observa que el servicio de confianza en relación con la salud acumula un total de 38.2% de los hogares que es mayor al de reparación de fugas y el de confianza en relación a la salud acumulando los mismos valores.

De hecho, en el caso de la continuidad en el suministro del líquido (ver Tabla 2), existe un 34.4% de los hogares que lo consideran como pésimo o deficiente y regular un 22.5%, esto es, alrededor del 58% reprueba el servicio. Estos resultados comprueban que no hay agua todos los días o e inclusive solo se surte por tandeo. Por ejemplo, 24 colonias sufren de suministro de continuidad y, algunas de ellas llegan a carecer del mismo hasta por 15 días. Para un análisis más específico, se analizaron los resultados por AGEB (ver Tabla 3) y se calcularon los promedios de cada servicio (se le otorgó una calificación de 1 como pésimo y 5 como excelente) y se ordenaron los AGEBs de menor a mayor. Dentro de los resultados se encontró que las calificaciones de los servicios del agua fueron mucho más bajas

Tabla 2. Calificación de aspectos del servicio de agua de la red pública

	Pésimo	Deficiente	Regular	Bueno	Excelente	Promedio
Sabor, olor, claridad del agua suministrada	12.30%	12.70%	33.70%	30.40%	10.90%	3.15
Confianza en relación con la salud	20.20%	18%	26.50%	31.10%	4.20%	2.81
Presión del suministro	7.50%	14.60%	26.10%	40.70%	11.10%	3.33
Continuidad en el suministro del líquido	14.40%	20%	22.50%	30%	13.10%	3.07
Monto cobrado	12.80%	16.80%	30.40%	29.50%	10.50%	3.08
Medición del consumo del agua	10.40%	20.80%	27.80%	30.50%	10.40%	3.09
Atención al cliente en oficinas	11.80%	12%	21.80%	48.60%	5.80%	3.24
Reparación de fugas	22.50%	13.30%	27.35	32.50%	4.40%	2.83

Fuente. Cálculos propios con base en resultados de la encuesta sobre el Agua en Parral, 2024.

Tabla 3. Calificación promedio de aspectos del servicio de agua de la red pública por AGEB.

AGEB	Sabor	Confianza	Presión	Continuidad	Monto pagado	Medición del agua	Atención	Fugas	Promedio
1441	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.3
725	2.1	1.5	2.5	1.8	2.2	2.2	2.3	1.0	2.0
655	2.3	1.4	2.5	2.0	2.1	2.3	2.5	1.0	2.0
1422	2.3	2.7	3.0	1.2	2.3	1.6	2.0	1.0	2.0
1371	2.0	2.3	1.6	1.8	2.5	2.3	2.8	2.3	2.2
674	1.4	1.6	3.0	2.0	2.2	2.6	2.8	2.3	2.2
975	2.6	2.7	2.0	1.5	1.5	2.3	3.6	.	2.3
098A	2.2	1.8	2.4	2.2	2.2	2.4	3.8	2.3	2.4
1297	3.0	3.0	2.5	1.5	2.0	2.5	2.5	2.3	2.4
689	2.0	1.8	3.2	1.5	1.5	3.0	3.4	3.0	2.4
1206	2.7	1.7	2.7	2.7	3.3	3.3	1.0	.	2.5
1070	2.6	2.0	2.7	2.7	2.0	2.1	3.0	3.0	2.5
693	2.2	1.8	3.4	2.1	3.0	2.8	3.0	1.8	2.5
1189	2.0	2.2	2.9	2.5	2.4	2.5	2.9	2.8	2.5
640	2.5	2.4	2.8	2.3	2.9	2.7	2.9	1.7	2.5
1282	2.4	2.6	3.7	1.4	2.0	2.0	3.3	3.1	2.6
066A	2.1	1.8	3.2	2.0	2.4	2.6	3.7	3.0	2.6
636	2.2	1.4	2.7	2.5	3.4	3.5	.	.	2.6
041A	2.4	1.6	3.7	3.7	2.8	2.6	2.4	3.0	2.8
763	2.3	2.4	2.7	3.0	2.7	2.2	3.6	3.5	2.8
710	2.7	2.5	3.1	2.2	2.9	2.8	3.9	.	2.9
073A	2.4	2.1	3.6	3.5	2.8	2.9	2.7	3.0	2.9
778	2.5	2.7	2.8	3.4	2.9	2.1	3.6	3.1	2.9
1085	3.0	3.1	3.4	1.8	2.6	3.7	3.7	2.2	2.9
994	3.0	2.6	3.0	3.3	3.1	2.2	3.0	3.3	2.9
528	3.2	2.8	3.8	3.5	3.2	2.8	3.1	1.6	3.0
513	2.6	2.6	3.8	3.0	3.2	2.8	3.0	3.3	3.0
392	3.6	3.5	3.0	3.6	3.0	2.4	2.6	2.8	3.1
405	2.7	2.7	3.2	3.2	2.8	3.2	3.5	3.4	3.1
1348	3.3	3.1	3.1	2.1	3.4	3.3	3.3	3.0	3.1
509	3.6	3.6	3.3	3.8	3.1	2.7	2.8	2.2	3.1
547	4.3	4.0	4.0	3.3	3.3	4.5	1.0	1.5	3.2
1047	3.9	3.5	3.0	3.2	2.8	2.6	3.7	3.7	3.3
744	3.6	3.6	3.6	3.0	3.0	3.2	3.2	3.2	3.3
602	3.8	3.1	3.8	3.9	3.4	3.0	3.3	2.3	3.3
759	2.8	3.1	3.6	2.4	3.3	3.9	4.2	3.3	3.3
1193	3.0	3.0	3.7	3.3	3.0	3.3	4.0	.	3.3
373	2.8	3.2	2.8	4.6	3.4	3.4	3.3	3.3	3.3
1028	3.8	2.6	3.8	4.2	4.1	4.0	1.0	.	3.4
1066	3.7	3.2	3.5	3.4	3.4	3.6	3.6	2.6	3.4
458	4.3	1.4	3.4	3.9	3.2	3.5	4.0	.	3.4
1174	3.9	1.8	3.1	3.0	3.9	4.1	2.5	5.0	3.4
1136	3.8	3.8	3.0	2.5	3.5	3.5	3.8	3.8	3.4
116A	4.1	3.2	3.9	3.5	3.3	3.6	3.0	3.0	3.4
059A	4.1	4.0	3.9	2.9	3.7	3.5	3.0	2.9	3.5
424	3.4	3.6	3.8	4.0	3.7	3.2	3.8	3.0	3.6
388	3.8	3.6	3.4	4.0	3.8	3.6	4.0	2.6	3.6
551	3.8	3.8	3.8	3.7	3.5	3.5	3.6	3.5	3.6
1051	4.3	4.2	4.3	3.8	3.4	3.1	3.1	3.0	3.6
1013	4.0	4.3	3.8	4.1	3.2	3.6	3.3	3.2	3.7
532	3.4	3.2	4.0	4.0	3.8	3.8	3.6	3.6	3.7
782	4.0	4.0	3.9	3.9	3.7	3.7	3.2	3.2	3.7
1032	4.0	4.0	4.3	4.0	3.5	3.5	3.3	3.3	3.7
1009	3.5	3.9	3.3	4.0	3.8	3.5	4.0	4.0	3.8
1352	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	4.0	5.0	4.0	3.9
462	4.1	2.9	4.0	3.9	3.5	3.8	5.0	4.0	3.9
443	4.6	3.5	4.5	4.6	4.1	4.3	2.0	.	3.9
570	4.1	3.3	3.7	4.3	4.2	4.4	.	.	4.0
1437	4.7	2.7	4.3	4.7	4.7	4.7	.	.	4.3
Total	3.1	2.8	3.3	3.1	3.1	3.1	3.2	2.8	3.1

Fuente. Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta sobre el Agua en Parral, 2024

en aquellas agebs (las primeras 13 en total) que integraban las colonias¹ en las que el servicio de agua llegaba por tandeo (cada tercer o cuarto día e inclusive cada 15 días), en este mismo sentido, el servicio de continuidad de suministro tuvo valores reprobatorios en estos mismos agebs.

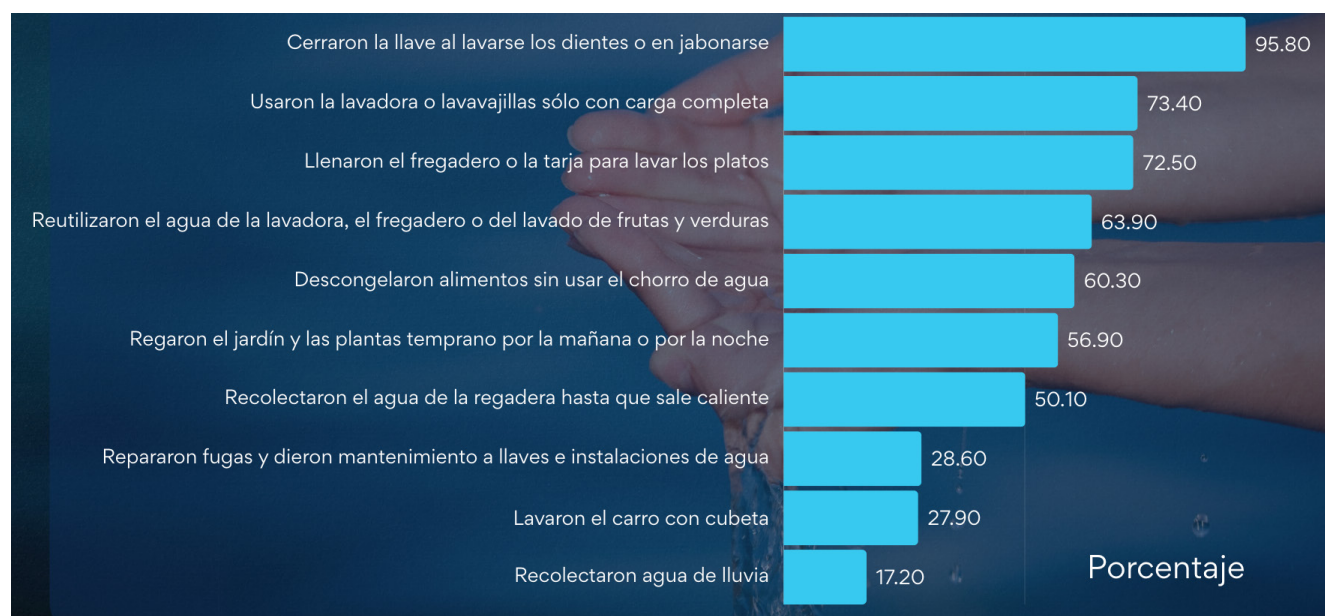
Siguiendo con los resultados de las encuestas, en cuanto a las formas de obtener el agua para beber (agua potable), el 87.4% compra agua embotellada o de garrafón, un 11% consume directamente de la llave y el resto busca otros mecanismos. Los que

¹ Las colonias que integraron los AGEBS con calificaciones más bajas fueron: Paseos de la Almanceña, Loma Linda, López Portillo, Real de Victoria, San Rafael, Rinconadas del Sol, Montañas, Morelos, Ricardo Flores Magón, Las Palmas, El Quijote, Infonavit Estación, Emiliano Zapata, Rubén Aguilar, Topo Chico.

consumen agua embotellada, el 68% respondió que lo hacen porque es más saludable. Por otro lado, el gasto promedio por agua embotellada fue de \$320.00 pesos mensuales, empero, si se clasifica el gasto por niveles de ingreso (deciles) el valor oscila entre los \$249.00 a \$433.00 pesos, en los deciles más bajos y altos, respectivamente.

Con respecto a los mecanismos de ahorro del agua, un 34.7% lo hace por medio de escusados con tanque ahorrador y el 9% a través de un mecanismo hecho para ahorrar agua; el 28.1% utilizó regaderas o llaves ahorradoras de agua y solo el 3.6% utilizó otro mecanismo de agua. Finalmente, el resto de las prácticas para ahorrAR agua dentro de los hogares se presentan en la Figura 7.

Figura 7. Prácticas de ahorro de agua dentro de los hogares



Fuente. Elaboración propia con base en resultados de la encuesta sobre el abastecimiento y consumo del agua de los hogares de la ciudad de Hidalgo del Parral, 2024.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En México, el tema del agua se ha convertido en un asunto prioritario e incluso hasta de seguridad nacional debido a que es considerado como un elemento clave dentro de las políticas de desarrollo social y económicas, ya que el acceso a dicho recurso permite garantizar el desarrollo en diversas regiones del país y, como parte elemental, su calidad favorece las condiciones de salud que mejoran el nivel de bienestar general de la población (CONAGUA, 2006). De acuerdo con el informe de avances en los objetivos de desarrollo sustentable de las Naciones

Unidas (2023), a nivel mundial ha habido una mejora en la calidad del agua y saneamiento, sin embargo, la garantía del acceso al agua está condicionada a factores exógenos tales como sequías recurrentes, sobreexplotación de acuíferos, además de las condiciones de infraestructura local.

Bajo el escenario aterior es que surgió la necesidad de analizar la situación hídrica actual de una de las zonas consideradas con mayor vulnerabilidad en el norte del país, el llamado estado grande y de manera



particular la ciudad de Hidalgo del Parral. Los datos obtenidos permitieron evidenciar la situación del agua con su suministro, calidad y precio, entre otras variables de interés.

Con base en los resultados de la encuesta levantada, se encontró que los pagos mensuales tienden a tener una relación más exponencial que lineal con su consumo, lo que resulta que los ciudadanos cuidan y usan mejor el agua por su costo, aunque la baja relación entre el consumo con los niveles de ingreso puede dar entender que no tiene un costo tan elevado. La disponibilidad de pago extra del 16% promedio por encima del recibo de agua, que están dispuestos a pagar los hogares para garantizar agua diaria las 24 horas es compatible con la evidencia de los estudios hechos por Vásquez et al., (2009) quienes concluyeron que existe también una capacidad de pago entre el 1.8% y el 7.5% de los ingresos reportados por el hogar.

La percepción de los servicios de la red pública de los hogares habla de que no existe una distribución equitativa del agua. Esto se debe, principalmente, a que los abastecimientos o pozos en las diferentes zonas de la ciudad no son los mismos y, por tanto, cada sector depende de ellos. De ahí que ciertos AGEBS sean más afectados que otros y eso determina la calificación de dichos servicios. Sin embargo, se observó un alto porcentaje de en el servicio del sabor, olor, claridad del agua suministrada, cerca del 42% la calificó como de buena a excelente, no hay confianza en su consumo, lo que refleja que, el 87.4% compra agua embotellada y desembolsa alrededor de \$320 pesos mensuales.

La disponibilidad y acceso de agua potable a través de la red pública resulta ser un aspecto fundamental para el bienestar de los hogares. En el caso de la ciudad de Hidalgo del Parral, el problema hídrico cada día es mayor, de las 70 colonias consideradas para las encuestas, el 20% todavía depende del tandeo de agua cada tercer día o bien cada semana para disponer de ella. Corona y Miranda (2024) han demostrado que los hogares que han tenido menor disponibilidad de agua reduce las actividades básicas de las personas, inclusive deben realizar un mayor trabajo no remunerado. Esto confirma que los hogares se ven perjudicados por la falta de acceso y que afecta de forma indirecta otros factores dentro del bienestar de los integrantes de cada hogar.

Finalmente, no existe aún educación y cultura por el cuidado del agua de manera total. Sin embargo,

se reconoce que los hogares, de manera gradual, han fomentado algunos aspectos básicos para su cuidado, como el buen uso de las llaves, reutilización de agua, el respeto de horarios para regar el jardín, entre otros, aunque estos mecanismos también deben ser acompañados de directrices de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento del Estado de Chihuahua.

Los resultados de la investigación permiten cumplir con los objetivos planteados al inicio del documento que describen la situación actual del recurso hídrico en Hidalgo del Parral, Chihuahua los cuales sirven como referencia para emitir las siguientes recomendaciones de política que favorezcan la toma de decisiones de manera eficiente y eficaz para llevar a una posible solución de las problemáticas planteadas por la encuesta.

Recomendaciones de política pública

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 considera, dentro del eje 3: Ordenamiento territorial moderno y sustentable, la gestión integral del agua. Con el objetivo de garantizar el derecho al agua se proponen cuatro estrategias con sus respectivas líneas de acción que permitan ampliar la captación, mejorar la infraestructura, manejo y el uso adecuado del agua. Sin embargo, no es posible identificar con claridad una línea de acción que sirva de diagnóstico de la situación actual.

En el marco de la línea de acción titulada: “Incentivar la gobernabilidad y gobernanza en el sector agua a nivel federal, estatal y municipal con la sociedad” se recomienda apoyar la investigación científica en el tema del agua para ampliar y profundizar sobre el diagnóstico de la situación hídrica a nivel local, de manera multidisciplinaria, para abarcar distintos aspectos relacionados con la gestión del agua, así como:

1. Estudios continuos en colonias afectadas por la falta de agua que permita tomar mejores decisiones de apoyo y suministro de agua de forma más eficiente.
2. Contrario a la creencia de tener cuotas fijas, la gente si está dispuesta a pagar tarifas diferenciadas, lo que permite encaminar mejores propuestas de cobro.
3. Las colonias que disfrutaban cantidades de agua de forma diaria tener cuotas más elevadas que permitan compensar el cuidado del agua y apoyo

a las colonias con mayor escasez.

4. Mejoramiento en atención al usuario, de tal forma de dar respuesta pronta y objetiva.
5. Canalizar de forma más eficiente los procesos de quejas de usuario en el servicio de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento (JMAS).
6. Generar programas de concientización sobre la problemática del agua, de tal manera que la JMAS cumpla con el cuidado del Agua, promoviendo una nueva imagen del servicio hacia los parralenses.

BIBLIOGRAFÍA

- Ávila, P. (ed.) (2003). Agua, medioambiente y desarrollo en el siglo XXI: México desde una perspectiva global y regional, El Colegio de Michoacán/ SUMA/ SEMARNAT IMTA. México.
- Ávila, P. (2008). Vulnerabilidad socioambiental, seguridad hídrica y escenarios de crisis por el agua en México. Ciencias, 90, 46-57. <https://www.redalyc.org/pdf/644/64411395008.pdf>
- Cervantes, A. (2019). Revisión del panorama hídrico de los municipios de Cuauhtémoc y Delicias, Chihuahua, relacionado al cambio climático. En: Germán Everardo Dévora Isordia y Esmeralda Cervantes Rendón (coords). Problemáticas del agua y medidas sustentables en estados desérticos de México, caso Chihuahua. Oficina de publicaciones, Instituto tecnológico de Sonora. <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/recnat/Libro%20ChihuahuaFINALconISBN.pdf>
- Cervantes, A., y Dévora, G. (2019). Problemáticas del agua y medidas sustentables en estados desérticos de México, caso Chihuahua. Oficina de publicaciones, Instituto tecnológico de Sonora. <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/recnat/Libro%20ChihuahuaFINALconISBN.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2006). El agua en México. IV Foro Mundial del Agua. <https://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EL-AGUA-EN-MEXICO.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2024). Plan Nacional Hídrico 2024-2030. <https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2024/11/Plan-Nacional-Hidrico-2024-2030.pdf>
- Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex, 2024). México en crisis por la falta del agua. <https://coparmex.org.mx/mexico-en-crisis-por-falta-de-agua/>
- Corona, A.I., y Miranda, A. (2024). El uso del tiempo de los mexicanos dada la disponibilidad de agua en sus viviendas. Sobre México, 5(9), 128 – 159. <https://doi.org/10.48102/rsm.vii9.147>
- Domínguez, J. (2010). El acceso a agua y saneamiento: un problema de capacidad institucional local. Análisis en el estado de Veracruz. Gestión y Política pública, 19(2), 311-350. <https://www.scielo.org.mx/pdf/gpp/v19n2/v19n2a4.pdf>
- García, L., Cruz, J., Carreón, G., Mecalco, J., Hernández, J., Bautista, M., Méndez, A. (2013). Estructura de las percepciones de riesgo entorno a la escasez y desabasto de agua global y local. Xihmai, 8(15), 95-18. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4164472>
- Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. (IMCO). (2023). Aguas en México, ¿Escasez o mala gestión? <https://imco.org.mx/situacion-del-agua-en-mexico/>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). (2017). Encuesta Nacional de los Hogares (ENH). <https://www.inegi.org.mx/programas/enh/2017/>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). (2022). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). <https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2022/>
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2023). Reporte anual 2023. Ciencia y tecnología para el campo mexicano. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/920809/REPORTE_ANUAL_2023_Chihuahua.pdf
- Guerrero, A. A., Gerritsen, P., Martínez, L.M., Salcido, S., Meza, D., Bustos, H.R. (2010). Gobernanza y participación social en la gestión del agua en la microcuenca El Cangrejo, en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México. Economía, Sociedad y Territorio, 10(33), 541-567. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140584212010000200009
- López, Carlos. (2017). El estado del agua en México Retos, oportunidades y perspectivas. En: Carlos Andrés López, Luis Zambrano, Rafael Ortiz, María Alicia Guzmán, Rosario Pérez, Ricardo Sandoval, Gonzalo Hatch, Nicolás Pineda, Raúl Pacheco y Alex Caldera. El agua en México. Actores, sectores y paradigmas para una transformación social-ecológica. Friedrich-Ebert-Stiftung. http://centro.paot.org.mx/documentos/paot/libro/aguaen_mexico.pdf
- Murillo, L. (8 de abril de 2025). Llegará agua para nueve colonias que forman parte del tandeo en Parral. El Sol de Parral. <https://oem.com.mx/elsoldeparral/>



- local/llegara-agua-para-nueve-colonias-que-forman-parte-del-tandeo-en-parral-22604719
- Naciones Unidas (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Edición especial. Naciones Unidas. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons. The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Pacheco, R. (2014). Ostrom y la gobernanza del agua en México. *Revista Mexicana de Sociología*, 76, 137-166. <https://revistamexicanadesociologia.unam.mx/index.php/rms/article/view/46485/41758>
- Salcido, S., Gerritsen, P., Martínez, L.M. (2010). Gobernanza del agua a nivel local: Estudio de caso en el Municipio de Zapotitlán de Vadillo, Jalisco. *El Cotidiano*, 162, 83-89. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=32513882010>
- Simonovic S. (2000). "Tools for Water Management One View of the Future". *Water International*. 25(1): 76-88 <https://doi.org/10.1080/02508060008686799>
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (2019). Programa Estatal de Cambio Climático Chihuahua. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. <https://lanti.uacj.mx/PECC/web/multimedia/PECC%204%20jun.pdf>
- Toledo, Alejandro (2002). El agua en México y en el mundo. *Revista Gaceta Ecológica*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.redalyc.org/pdf/539/53906402.pdf>
- Vásquez, W., Mozumder, P., Hernández, J., y Berrens, R. (2009). Willingness to pay for safe drinking water: Evidence from Parral, Mexico. *Journal of Environmental Management*, 90(2009), 3391 – 3400. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.05.009>

Diseño ergonómico de una estación de trabajo de secuenciado en un proceso de manufactura automotriz

Development of an Ergonomically Designed Sequencing Workstation for Automotive Manufacturing

Fecha de Recepción:
06 junio 2025

Jaime Alfonso León Duarte¹,
Paulina Martínez Sierra² y Juan Martín Preciado Rodríguez³

Fecha de Aprobación:
28 julio 2025

- ¹ Autor de correspondencia: Doctor en Ingeniería Industrial por la Universidad Politécnica de Cataluña, Maestría en Administración e Ingeniero Industrial y de Sistemas, ambos por la Universidad de Sonora. Profesor investigador titular, Universidad de Sonora. Miembro del SNII nivel 1. Docente en la licenciatura en Ingeniería Industrial y de Sistemas y el posgrado en sistemas y tecnología
Correo electrónico: Jaime.leon@unison.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4388-9463>
- ² Ingeniera Industrial y de Sistemas, Universidad de Sonora. Estudiante de la maestría en Ingeniería en Sistemas y Tecnología, Universidad de Sonora. Ford Motor Company, ingeniera de proceso
Correo electrónico: a215205591@unison.mx ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-8633-8389>
- ³ Doctor y Maestro en Ciencias e Ingeniería por la Universidad Autónoma de Baja California e Ingeniero Industrial y de Sistemas por la Universidad de Sonora. Miembro del SNII nivel 1, Actualmente Profesor Investigador de Tiempo Completo en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora
Correo electrónico: juan.preciado@unison.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4997-0679>

Resumen

La ergonomía ha cobrado relevancia en la industria moderna como una herramienta clave para optimizar el bienestar laboral y la productividad. Se presenta un estudio enfocado en el rediseño ergonómico de una estación de trabajo en una planta automotriz, bajo los lineamientos de la norma mexicana NOM-036-STPS-2018, relativa al manejo manual de cargas. Se utilizaron herramientas de análisis como RULA, REBA, Sue Rodgers y la ecuación NIOSH para identificar posturas críticas y cargas físicas asociadas a la manipulación de material (tanques de combustible), considerando factores como fuerza aplicada, frecuencia y duración de la actividad.

Se logró impactar positivamente en la reducción de riesgos ergonómicos, así como en la prevención de trastornos musculoesqueléticos (TME) entre los trabajadores. Los resultados evidenciaron la necesidad de incorporar soluciones y ayudas ergonómicas específicas para la estación de trabajo, las cuales reducen o eliminan la carga manual

directa. Además, los estudios de gasto calórico y RAPP Tool confirmaron que las tareas pueden realizarse dentro de los márgenes de seguridad física permitidos. El rediseño de la secuencia de trabajo no impacta únicamente el cumplimiento de la normativa vigente, también promueve un ambiente de trabajo más seguro, minimizando el riesgo de lesiones e incrementando la eficiencia operativa.

Palabras Clave: ergonomía, manufactura, diseño de estaciones, manejo manual de cargas.

Códigos JEL: J81, L62, M54, O14

Abstract

Ergonomics has gained increasing relevance in modern industry as a key tool for optimizing workplace well-being and productivity. This study presents an ergonomic redesign of a workstation in an automotive manufacturing plant, conducted in accordance with the Mexican standard NOM-036-



STPS-2018, which addresses manual load handling. Analytical tools such as RULA, REBA, Sue Rodgers' method, and the NIOSH equation were employed to identify critical postures and physical loads associated with material handling (specifically, fuel tanks), taking into account factors such as applied force, frequency, and task duration.

The intervention had a positive impact on reducing ergonomic risks and preventing work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) among workers. The findings highlighted the necessity of implementing specific ergonomic solutions and assistive devices at the workstation to reduce or eliminate direct manual load handling. Furthermore, caloric expenditure assessments and the RAPP Tool confirmed that the tasks can be performed within acceptable physical safety thresholds. The redesign of the work sequence not only ensures compliance with current regulations but also fosters a safer working environment by minimizing the risk of injury and enhancing operational efficiency.

Keywords: ergonomics, Manufacturing, Workstation design, Manual load handling

JEL codes: J81, L62, M54, O14

Introducción

Actualmente, las organizaciones, particularmente de procesos industriales, reconocen el impacto positivo en la productividad, la seguridad laboral, el incremento de la satisfacción laboral y la reducción de costos como resultado de considerar los principios y técnicas de la ergonomía. Debido a esto, la consideración de los factores humanos que aporta esta rama de la ingeniería resulta esencial para el diseño de procesos de producción, contribuyendo a la creación de ambientes de trabajo más saludables, eficientes y productivos para los trabajadores.

El estudio de la ergonomía no es reciente, sin embargo, su concepción como disciplina científica se dio a partir de 1940 (Torres y Rodríguez, 2021); en esa misma década en México se crea la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), con el objetivo de vigilar el cumplimiento de los derechos laborales de los trabajadores y para garantizar un incremento sostenido en su calidad de vida. Sobre este tema, actualmente existen 41 Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) vigentes en materia de seguridad y salud

en el trabajo, clasificadas en cinco áreas: seguridad, salud, organización, específicas y de producto.

El año 2018, la STPS emite la NOM-036-1-STPS-2018, que establece los elementos para identificar, analizar, prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómico en los centros de trabajo derivados del manejo manual de cargas, a efecto de prevenir alteraciones a la salud (Secretaría de Trabajo y Previsión Social, 2018). La publicación de esta normativa trajo consigo la necesidad de hacer cambios importantes en muchos procesos que involucran este tipo de actividades. Por ello, aunque la normativa se publica el mes de noviembre de 2018, la STPS otorgó un plazo para su aplicación completa hasta el 31 de marzo de 2024.

Una línea de ensamble, también conocida como cadena de montaje, es un proceso de fabricación donde un producto se ensambla secuencialmente a través de estaciones de trabajo, cada una responsable de realizar una tarea específica. En cada estación, se agregan componentes o se realizan operaciones específicas, hasta que el producto semi-terminado se mueve a la siguiente estación

La investigación se desarrolló en una planta de estampado y ensamble de automóviles, donde en los procesos de ensamble final existen secuencias de trabajo que requieren manipulación manual de cargas, lo cual es similar a otros procesos industriales de la industria automotriz (Bahramian et al, 2021).

El objetivo de la investigación es el diseño ergonómico de una estación de trabajo de secuenciado, que es la incorporación de un elemento secundario a alguna variante del ensamble principal, en una secuencia preestablecida en el flujo de producción, utilizando ayudas ergonómicas que permitan al personal manipular y trasladar sin riesgo el producto bajo principios ergonómicos y observando el cumplimiento de la normatividad Mexicana, así como las regulaciones que establece el fabricante de automóviles, con la intención de minimizar riesgos de trastornos musculo-esqueléticos (TME) y lesiones.

Desarrollo Teórico

2.1 Riesgos Laborales

Según cifras de la Organización Internacional del Trabajo (ILO, 2011a), cada año aproximadamente

160 millones de personas en todo el mundo padecen diversas enfermedades y lesiones que no ponen en riesgo la vida relacionada con actividades laborales. Esto se debe a la evolución tecnológica, las transformaciones sociales y las variaciones económicas, las cuales han generado nuevos desafíos y amenazas, o bien que se hayan agudizado los ya existentes, entre ellos, una proporción importante relacionada a los TME.

En el contexto nacional, las estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), arrojaron que durante el año 2020 en México se presentaron 4,315 casos de enfermedades del sistema osteoarticular, lo que equivale al 42.35% del total de riesgos calificados como enfermedad profesional, atribuidas como origen principal las enfermedades de inflamación de espalda. Por otro lado, el Instituto Nacional de Rehabilitación (2014), realizó un estudio en pacientes atendidos en sus instalaciones por dolores musculoesqueléticos, resultando que el 11.5% de los 3508 afectados informaron realizar actividades de oficiales operarios, artesanos mecánicos, operadores de instalaciones, máquinas y montadores, entre las principales.

Las condiciones de trabajo riesgosas, como el levantamiento de objetos pesados, la exposición a la vibración, trabajos con posiciones del cuerpo irregulares, torsión de cuello y los movimientos con alta repetición ocasionan trastornos músculo-esqueléticos (TME), mismos que se definen como lesiones en el sistema musculoesquelético y las articulaciones como resultado de la afectación relacionada a un alto requerimiento de esfuerzo por condiciones inadecuadas del área de trabajo o de su método (Jirapongsuwan et al, 2023). Los TME impactan el sistema osteomuscular y sus estructuras relacionadas, incluyendo huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y vasos sanguíneos.

2.2 Ergonomía

La ergonomía es la disciplina que analiza el trabajo en función del entorno en el que se desarrolla y de las personas que lo llevan a cabo. Se basa en los principios de las capacidades físicas y psicológicas humanas para adaptar o diseñar equipos, herramientas y espacios laborales con el objetivo de reducir riesgos de lesiones y enfermedades, mejorar la eficiencia y contribuir a una mejor calidad de vida

en el ámbito laboral (ILO, 2011b). Esta concepción no es reciente, se concibe de esta manera desde 1949 (Lehto y Landry, 2012).

2.3 Normativas para la evaluación de riesgos laborales por carga manual

Un riesgo laboral corresponde a la posibilidad de que un trabajador sufra un daño en su salud o integridad física derivado de la actividad laboral. Esta afectación puede incluir enfermedades, lesiones o patologías, y puede surgir debido a condiciones de trabajo, agentes químicos o físicos, o factores psicosociales. De manera progresiva, la industrialización depende más de la tecnología, lo cual ha derivado en contribuciones positivas en la vida laboral, sin embargo, este flujo acelerado ha impactado en un repunte de enfermedades asociadas a TME. El manejo de materiales, herramientas y maquinaria ha incrementado los accidentes de trabajo (Simsek & Turhan, 2023), impactando negativamente eficiencia de procesos y las incapacidades laborales (Safaeian et al., 2021). Como respuesta a esta problemática, a nivel internacional existen diferentes regulaciones, entre las principales la normativa ISO-11228-1 (2021) y las (HSE), Health and Safety Executive (2020). Estas regulaciones establecen, entre otras cosas, levantamientos manuales de 25 kg como máximo. Por otro lado, la National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) establece 23kg. de peso para el mismo tipo de actividad (2021).

En México, existe la NOM-036-STPS-2018, cuyo objetivo es definir los aspectos necesarios para reconocer, evaluar, anticipar y gestionar riesgos ergonómicos en los lugares de trabajo asociados a manipulación manual de cargas, con el propósito de evitar afectaciones a la salud de los trabajadores. Esta norma debe ser aplicada en actividades donde se manipulen cargas a partir de 3kg y que se realicen más de una vez al día, estableciéndose también como límite de carga manual 25kg. Para su aplicación, se deben tomar en cuenta medidas de prevención para realizar de forma segura la actividad, entre ellas la fuerza aplicada, la distancia de traslado vertical u horizontal, la cantidad de movimientos por minuto (frecuencia), el tiempo total de la actividad (duración) y las posturas corporales durante la actividad (Secretaría de Trabajo y Prevención Social, 2018).

Adicionalmente, existen diferentes métodos de

evaluación de carga postural, entre ellos el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment), el cual analiza posturas críticas durante la actividad de ensamble. El análisis se divide en grupo A (brazo, antebrazo y muñecas) y grupo B (piernas, tronco y cuello) y se aplica al lado derecho e izquierdo ((Diego-Mas, 2015a). El método REBA (Rapid Entire Body Assessment), que es complementario a RULA, analiza las posturas con uso de los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñecas) del tronco, el cuello y las piernas (Diego-Mas, 2015b). A partir de ese análisis, evalúa la actividad muscular estática y la fuerza ejercida sobre los miembros superiores y la carga adicional impuesto al cuerpo (Yazdanirad et al, 2018). Para la manipulación de cargas existe la ecuación NIOSH, que corresponde a una herramienta para evaluar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas a partir de 7 parámetros relativos a la tarea bajo estudio (Diego-Mas, 2015c), (NIOSH, 2021). Por último, el método Sue Rodgers evalúa la interacción del nivel de esfuerzo, duración del esfuerzo antes de la relajación, así como la frecuencia de activación por minuto de los músculos de cada grupo. A partir de estos parámetros se hace una predicción de la fatiga muscular correspondiente a una rutina de trabajo, en consistencia con su duración y posiciones de actividad (Rodgers, 1988).

2.4 Estimación del gasto calórico

La American Medical Association (AMA) no tiene una fórmula única para estimar el gasto calórico, pero en sus publicaciones y guías clínicas suele respaldar el uso de fórmulas validadas científicamente para calcular el gasto energético basal (GEB) y el gasto energético total (GET) (American Medical Association, 2008). La Estimación del Gasto Energético Basal (GEB) se refiere a la cantidad de calorías que el cuerpo necesita en reposo absoluto para mantener funciones vitales como respirar, latir el corazón o mantener la temperatura corporal. Existen dos métodos principales para cálculo del GEB, siendo más precisa la fórmula de Mifflin – St Jeor (Mifflin et al, 1990). Una vez obtenido el GEB, se multiplica por un factor de actividad física para estimar el gasto energético total (GET); este factor puede variar entre 1.2 para una actividad sedentaria hasta 1.9 para una actividad altamente demandante físicamente. Adicionalmente, existen otros factores que pueden influir en el gasto calórico, entre ellos

la composición corporal, estado fisiológico, edad, género y la termogénesis inducida por alimentos (American Medical Association, 2008).

2.5 Estudios relacionados

En la investigación de López y Martínez (2019), en una línea de Ensamble de electrodomésticos en España los operarios realizaban levantamientos y desplazamientos manuales, se implementaron dispositivos de asistencia neumática para levantar las piezas, se ajustó la altura de las superficies de trabajo y se implantó un esquema de rotación de tareas de operarios. Con esto se logró reducir la puntuación de riesgo obtenida con el método RULA desde una puntuación 7 hasta 3 (Nivel de riesgo muy alto a nivel de riesgo bajo a moderado).

Martínez y González (2022) estudiaron una línea de ensamble de motores automotrices de Barcelona, España, donde se realizaba manipulación manual de componentes de hasta 15 kg., se redujo el factor de índice de levantamiento NIOSH, inicialmente situado en 2.1 (riesgo alto) a 0.85 (riesgo aceptable). Para lograr esta disminución se introdujeron asistentes mecánicos para levantamiento y se reorganizó la distribución del herramental en estaciones de trabajo para reducir torsiones corporales en los operarios.

En la investigación de González y Herrera (2020), situada en una planta de ensamble de motocicletas de Colombia, donde se realizaban levantamientos manuales de motores y ruedas, se rediseñó la secuencia de ensamble y la distribución de estaciones para minimizar desplazamientos con carga, además se introdujeron superficies de trabajo regulables en altura. Con esto se disminuyó el riesgo de lesión de espalda baja, los tiempos muertos y de igual manera se redujo significativamente el número de incapacidades laborales por lesión en espalda baja.

Metodología

La investigación tiene un enfoque no experimental. Se observó el área de estudio en su contexto natural y no se alteró ninguna de sus variables (Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014). El estudio se realizó durante un período de tiempo de seis meses, durante los cuales el proceso de producción funcionó bajo condiciones normales. Las observaciones se

realizaron durante los tres turnos de producción de área de ensamble final de la planta de estampado y ensamble de unidades automotrices localizada en Hermosillo, México. La muestra fue de 80 observaciones / evaluaciones durante ese período de tiempo. Se incluyó a operarios de la estación de trabajo bajo estudio seleccionados que realizan tareas que involucran manipulación manual de cargas y esfuerzos físicos repetitivos.

Se propone un método de diseño o rediseño de estaciones de trabajo donde se realicen actividades de manipulación manual (levantar, mover, empujar, sostener) considerando aspectos dimensionales, ambientales, y de normativas vigentes. La metodología consiste en cinco fases, que a continuación se describen.

3.1 Análisis previo

Esta fase comprende la revisión técnica de las características y condiciones bajo las que se realizan las actividades en la estación de trabajo. El fabricante automotriz se rige por dos tipos de normativas: Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y normas y métodos de evaluación propios. A partir de esta diferenciación, primeramente, se analizaron los estándares y normas mexicanas aplicables. La STPS ofrece una herramienta Web para identificar las NOM aplicables a procesos y características particulares (STPS, 2025), categorizadas en normas de seguridad, normas de salud y normas de organización. A nivel organizacional, e incluso para cada tipo de proceso de manufactura es necesario identificar también las normativas y estándares de seguridad y riesgo laboral que deben ser cubiertos. Como resultado de esta fase de análisis, se tendrá un listado de normativas y estándares a considerar en el diseño o rediseño de la estación de trabajo.

3.2 Diseño inicial

3.2.1 Identificación de problemas y condiciones de riesgo de la tarea. A partir de la revisión de las condiciones que establecen las normas y estándares internos (NOM) y externos.

3.2.2. Evaluación ergonómica del nivel de riesgo. Se identificarán factores de riesgo que a los que están expuestos los trabajadores, para realizar el diseño de manera adecuada.

3.2.3 Realizar el diseño de la estación de trabajo.

Es necesario considerar dimensiones del área de trabajo, medidas antropométricas y estándares internos de la empresa, así como las normativas aplicables.

3.2.4. Diseñar las herramientas y dispositivos de apoyo. Para las actividades de la secuencia de ensamble, se concebirán mayormente ayudas ergonómicas para levantamiento y manipulación manual. Realizar el diseño considerando los estándares identificados en la fase 1, tomando en cuenta los riesgos posibles y como poder limitarlos con las ayudas ergonómicas de la estación.

3.3 Validación de diseño

En esta fase con los riesgos ya identificados en la estación, se realizaron y ejecutaron las propuestas de rediseño de la distribución de la estación, así como prototipos de las ayudas ergonómicas de transporte y levantamiento manual. En esta fase se realizó una evaluación previa del nivel de riesgo, a partir de una lista de verificación de los elementos a considerar. en concordancia con las NOM y los métodos de evaluación propios del fabricante automotriz. A partir de los resultados de esa evaluación inicial, se realizaron ajustes en la secuencia de trabajo y en la distribución física de la estación.

3.4 Implementación

Esta fase de ejecución se realiza bajo una planeación detallada, considerando tiempos de inicio y finalización para las diferentes actividades a realizar en el rediseño de la estación de trabajo, las características dimensionales y del ambiente de trabajo, ayudas ergonómicas, herramientas, así como instalaciones de software de control del proceso de producción necesarias. Una vez concluida esa fase, se capacitará a los operarios y al personal de supervisión, realizando corridas de producción de prueba y calculando el tiempo ciclo inicial. Después de esta fase de prueba, se consideran ajustes en la distribución de la estación, en las secuencias de trabajo y a las ayudas ergonómicas.

3.5 Mejora continua

A partir de la identificación de problemas en el diseño inicial, tanto en el diseño físico de la estación (dimensiones, características de ambiente de trabajo o distribución física) como en las ayudas ergonómicas, así como problemas detectados

en la secuencia de actividades, se evaluará si es necesario repetir el proceso de diseño desde la fase 1 para resolver los problemas encontrados o mejorar alguna condición de riesgo no considerada en el primer ciclo de diseño.

Resultados

En la línea de ensamble se procesan dos tipos de unidades automotrices, las cuales comparten plataforma, sin embargo, el ensamble principal, tanques de gasolina, tiene diferencias mínimas entre los dos tipos de autos. En la figura 1 se puede apreciar uno de los tipos de tanques de gasolina.

Figura 1. Tanque de gasolina tipo 1



Fuente: Elaboración propia

4.1 Análisis previo

4.1.1. Estándares y normativas generales

Para el cumplimiento de la normatividad mexicana se consideró la NOM-STPS-036 (2018), relativa al manejo manual de materiales. En términos de condiciones de seguridad se cumplieron las siguientes Normativas Oficiales Mexicanas:

- NOM-004-STPS, sistemas de protección y dispositivos de seguridad en maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo (1999)
- NOM-006-STPS, manejo y almacenamiento de materiales (2014).

De igual manera, para el enfoque de salud se

consideraron:

- NOM-011-STPS, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido (2001)
- NOM-024-STPS, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones (2001)
- NOM-025-STPS (Condiciones de iluminación en los centros de trabajo) (2008).

4.1.2. Estándares internos

Por otro lado, se tomaron en cuenta los directivas y estándares internos, que corresponden a principios de diseño de estaciones propios de la empresa, siendo los principales los relativos al diseño de anaqueles, dimensiones de pasillo (tránsito), espacio mínimo para manejo y surtido de material y dimensiones generales de áreas de trabajo. El punto de partida fue una verificación de las características de estaciones de trabajo similares dentro de la línea de ensamble, así como una reunión con la gerencia de ensamble final, para recibir recomendaciones en el diseño.

4.2 Diseño inicial

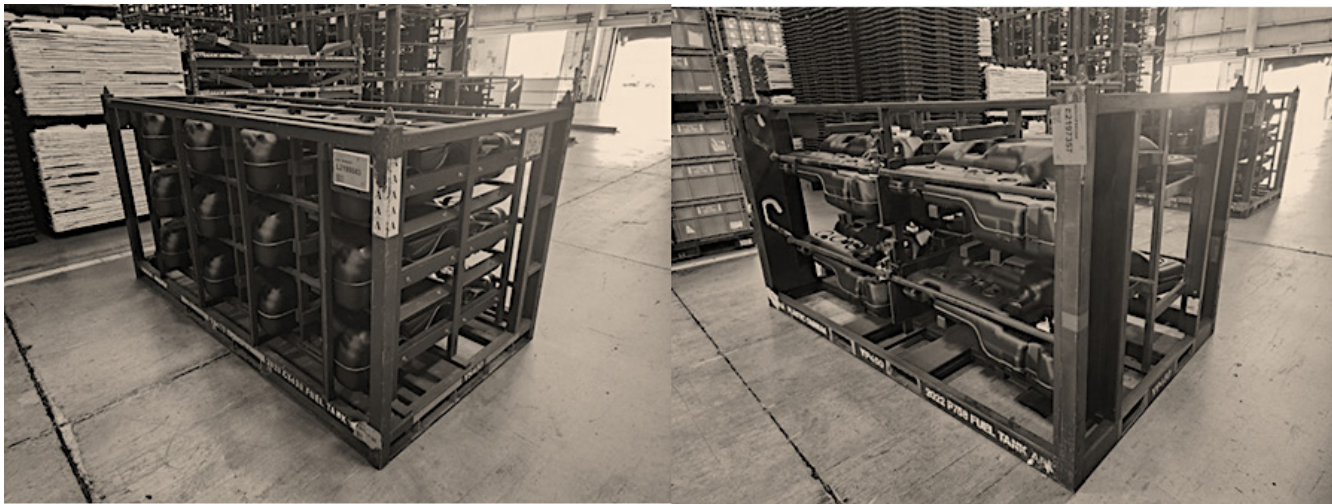
Inicialmente se realizó el diseño de la distribución física de la estación (figura 2), considerando las dimensiones adecuadas para un manejo eficiente del área de surtido, donde se encuentra el material secuenciado, hacia la celda de ensamble del tanque a la unidad automotriz, ajustando el tamaño del empaque del material de manera que facilite las operaciones y minimice el esfuerzo físico requerido por los operadores.

Se diseñaron y fabricaron prototipos de dos dispositivos de transporte y almacenamiento temporal secuenciados para los tipos de tanques de combustible a incorporar a los dos modelos de automóviles que se procesan en la línea de ensamble (figura 3).

Finalmente, se diseñó y construyó un prototipo de ayuda ergonómica (figura 4), específicamente para realizar el traslado del material de manera eficiente, desde los racks de almacenamiento hacia el lugar en donde se encontrará el automóvil para su

Top view of the fuel tank assembly showing eight fuel tanks (GT01-GT08) arranged in two rows. The tanks are labeled with part numbers and dimensions. The top row contains GT01, GT02, GT03, GT04, and GT05. The bottom row contains GT06, GT07, and GT08. The tanks are arranged in a 2x4 grid. The dimensions are: 1185.20 mm (46.66 in) for the top row, 635.00 mm (25.00 in) for the bottom row, and 304.80 mm (12.00 in) for the right side. A central fuel tank is labeled 'Fuel Tank'.

Figura 3. Rack de almacenamiento temporal de tanques. Diseño 1 y 2



e-494

instalación. Con este apoyo se elimina por completo la necesidad de que los operadores carguen el material durante el traslado de material, reduciendo así el esfuerzo físico y minimizando posibles riesgos asociados con levantamientos o manipulaciones manuales. Para garantizar un movimiento fluido y fácil de esta facilidad a lo largo del área de trabajo, en la ayuda ergonómica se colocaron rodamientos que se desplazan sobre rieles colocados entre el pasillo destinado al tráfico de material.

Figura 4. Ayuda ergonómica



Fuente: Elaboración propia

4.3 Validación de diseño

En esta fase se realizaron evaluaciones ergonómicas a la estación de trabajo durante un período de prueba, además se recogieron las opiniones y

sugerencias de mejora para la estación de trabajo de operarios y personal de supervisión, considerando que en esta etapa inicial la estación de trabajo aún no se incorpora de forma permanente a la línea de producción.

4.3.1 Evaluación de riesgo postural. Método Sue Rodgers

Se llevó a cabo un análisis detallado a través del estudio ergonómico Sue Rodgers, el cual se centró en evaluar las posturas más exigentes de la secuencia de trabajo. Evidentemente, durante la secuencia de ensamble el operador asume diferentes posturas, de ellas, se analizaron las más riesgosas. Se definió de manera precisa el proceso de manipulación del material, considerando tanto la postura requerida como la fuerza aplicada, a partir de ello, se calculó que el esfuerzo sostenido tiene una duración menor a 6 segundos, lo que lo sitúa dentro de los límites recomendados para evitar fatiga muscular. Sin embargo, es importante notar que el peso del material manipulado (tanques de combustible) varía en un rango que oscila entre 9 y 13 kilogramos, lo que implica un análisis cuidadoso de la carga física que esto representa para los trabajadores involucrados en dicha tarea. Se presentan los resultados de la evaluación para los dos productos que se procesarán en la estación de trabajo, junto a una imagen de las posturas riesgosas en la secuencia de ensamble (Figura 5 y 6).

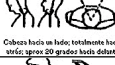
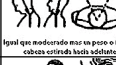
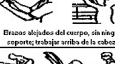
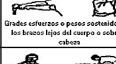
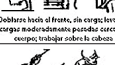
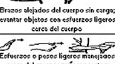
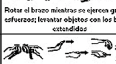
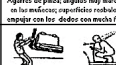
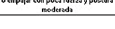
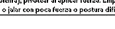
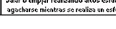
Para el caso del esfuerzo postural relacionado a la manipulación de los tanques instalados del modelo

Figura 5. Análisis Sue Rodger para tanque modelo 1

Análisis Ergonómico Sue Rodgers				Intensidad del esfuerzo			
FECHA: 3/10/2024				1 = Ligero			
EVALUADOR: Paulina M				2 = Moderado			
ESTACIÓN: Tanques Cx430				3 = Pesado			
				Dureza del esfuerzo			
				1 = 0 segundos			
				2 = 6 a 30 segundos			
				3 = 30 a 60 segundos			
				Esfuerzo por minuto			
				1 = menos 1 por minuto			
				2 = 1 a 5 por minuto			
				3 = 5 a 10 por minuto			
MUSCULOS	LEVE	MODERADO	ALTO	PUNTAJE			
CUELLO				1	1	2	1
Cabeza por completo girada hacia un lado. Esfuerzo hacia adelante y hacia atrás.							
Cabeza hacia adelante y hacia atrás. Esfuerzo hacia adelante y hacia atrás.							
Esfuerzo moderado hacia adelante y hacia atrás.							
HOMBROS				3	1	2	7
Brazos ligeramente separados de los lados. Brazos extendidos con cierto soporte.							
Brazos separados del cuerpo, sin apoyo. Esfuerzo moderado hacia adelante y hacia atrás.							
Grupos superiores o pesados sostenidos con los brazos hacia el cuerpo o sobre la cabeza.							
ESPALDA				2	1	2	4
Inclinación ligeramente hacia adelante o hacia atrás. Esfuerzo moderado.							
Cabeza hacia el frente, sin apoyo. Esfuerzo moderado.							
Giro torciendo el cuerpo y aplicando gran fuerza. Esfuerzo moderado.							
BRAZOS Y CODO				2	1	2	4
Brazos separados del cuerpo sin apoyo. Esfuerzo moderado.							
Brazos separados del cuerpo sin apoyo. Esfuerzo moderado.							
MUÑECAS, MANOS Y DEDOS				2	1	2	4
Corte profundo o control de delicadeza al levantar, el peso en las dos manos. Esfuerzo moderado.							
Apoyo con los dedos con espaldas. Esfuerzo moderado.							
Apoyo de pulgar, anular y meñique. Esfuerzo moderado.							
PIERNAS Y TOBILLOS				1	1	2	1
Ente parado o control de delicadeza al levantar, el peso en las dos piernas. Esfuerzo moderado.							
Doblar, inclinarse sobre una mesa o peso en la cabeza. Esfuerzo moderado.							
Doblar, inclinarse sobre una mesa o peso en la cabeza. Esfuerzo moderado.							

Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Análisis Sue Rodger para tanque modelo 2

Análisis Ergonómico Sue Rodgers					Intensidad del esfuerzo				
FECHA: 3/10/2024 EVALUADOR: Paulina Martínez S ESTACIÓN: Tanque P785					1 = Ligero 2 = Moderado 3 = Pesado 4 = 6 segundos 5 = 5 a 10 segundos 6 = 20 a 40 segundos 7 = 1 minuto 8 = 1 a 5 por minuto 9 = 5 a 15 por minuto				
					INTENSIDAD DEL ESFUERZO				
MUSCULOS	LIGERO	MODERADO	ALTO	PUNTAJE					
CUELLO	 Cabeza posiblemente girada hacia un lado; ligeramente hacia adelante o hacia atrás.	 Cabeza hacia un lado; totalmente hacia un lado; girar 20 grados hacia delante.	 Igual que moderado pero en peso o fuerza; cabeza girada hacia delante.	1	1	2	1		
HOMBROS	 Brazos ligeramente obliquos de los lados; brazos extendidos sin carga soporte.	 Brazos obliquos del cuerpo, sin ángulo agudo; trabajar sobre la cabeza.	 Grados fuertes o peso sostenidos con los brazos fijos del cuerpo o sobre la cabeza.	3	1	2	7		
ESPALDA	 Indicadores ligeramente hacia un lado o doblados ligeramente; arqueado espalda.	 Doblar torso al frente, sin cargar; llevar carga moderadamente; poner la cabeza al cuerpo; trabajar sobre la cabeza.	 Girar torciendo torso o aplicando grandes fuerzas; doblar con alta fuerza o carga.	1	1	2	1		
BRAZOS Y CODO	 Brazos obliquos del cuerpo sin carga; levantar objetos con esfuerzo ligero; codo del cuerpo.	 Rotar el brazo mientras se ejerce un esfuerzo moderado.	 Poner el brazo mientras se ejerce gran esfuerzo; levantar objetos con los brazos extendidos.	2	1	2	4		
MUÑECAS, MANOS Y DEDOS	 Extender o poner ligeros movimientos cerca del cuerpo; muñecas rectas; apretar con fuerza; empujar con el pulgar o los dedos con poca fuerza y postura cómoda.	 Apretar con los dedos con espesa vaina; brazos simples o sencillos; sujetar moderados de metales, plástico, con de gomas con esfuerzos moderados.	 Apretar de plomo; apagar muy marcados en los metales; sujetar repetidos; empujar con los dedos con mucha fuerza.	1	1	2	1		
PIERNAS Y TOBILLOS	 Estar parado o caminar sin doblarse al caminar, el peso se lo dan piernas pisar o empujar con poca fuerza y postura moderada.	 Doblar, caminar sobre una maza; el peso se lo dan las piernas pisar o empujar con poca fuerza y postura difícil.	 Jalar o empujar realizado sin esfuerzo; sujetar mientras se realiza un esfuerzo.	1	1	2	1		

	3	3	2
	3	3	1
	3	2	2
	3	2	1
	3	1	3
	2	2	3
	3	1	2
	2	3	2
	2	3	1
	2	2	2
	2	1	3
	1	2	3
	3	1	1
	2	2	1
	2	1	2
	1	1	1
	1	2	2
	1	1	3
	1	1	1



Fuente: Elaboración propia

1, se encontró que el hombro derecho es el más afectado, con un puntaje de 7, lo que indica un esfuerzo significativo. Además, los brazos y la espalda presentan una carga sostenida con puntuaciones de 4, mientras que las muñecas, manos y cuello y piernas tienen un esfuerzo menor. El análisis resalta la importancia de implementar descansos para reducir la carga física y prevenir lesiones.

El estudio ergonómico realizado en el rack de tanque secuenciado identificó que los hombros son la zona más afectada, con un puntaje de 7, reflejando un esfuerzo alto y sostenido debido a la postura fija con los brazos levantados. La espalda, brazos y codos presentan un riesgo moderado-alto, con puntuaciones de 4 debido a movimientos repetitivos y continuos. En contraste, las muñecas, manos y dedos muestran un esfuerzo bajo puntaje de 2, mientras que las piernas y tobillos tienen una carga moderada puntaje de 4 por el sostén prolongado de peso. Estos resultados subrayan la importancia de ajustar la postura y la duración de la actividad para minimizar el impacto ergonómico.

4.3.2 Gasto calórico

Se utilizó una plantilla Excel para calcular el gasto calórico durante la secuencia de ensamble específica en la estación a partir del método recomendado por la asociación médica de América (AMA). Ver la

figura 7.

Para la secuencia de actividades en cada ciclo, se consideró que el movimiento de brazos es moderado, con desplazamientos mayores a 50 cm. Además, se calculó que el operario se desplaza aproximadamente 8 metros por minuto. El peso de las supera los 5 kg. La frecuencia (rapidez) con la que se ejecuta la tarea se considera moderada. Finalmente, se consideró que el manejo de materiales requiere un esfuerzo considerable al empujar o jalar con una fuerza de 13 kg y un desplazamiento de 1 metro por minuto. A partir de estos datos, el gasto metabólico total para realizar la tarea es de 270.4 Kcal/hr, considerando diferentes actividades como el movimiento de los brazos (50 Kcal/hr), caminar (16 Kcal/hr), ejecutar la tarea (52 Kcal/hr) y manejar material (33.8 Kcal/hr). Se determinó que un operario masculino tiene capacidad para trabajar hasta 826 minutos, por lo que laborar una jornada de 420 minutos no supondría ningún problema. En el caso de operarias femeninas, la capacidad de trabajo se calculó en 470 minutos, un valor más cercano al tiempo de la jornada de trabajo. No obstante, ambos están dentro del rango permitido, lo que indica que la actividad puede realizarse sin problemas durante la jornada laboral (ver figura 8).

Figura 7. Calculo de gasto energético en la estación de trabajo

METODO PREDICTIVO AMAA

FECHA: **12/10/2024** ESTACION DE TRABAJO: **Tanques**

DESCRIPCION DEL TRABAJO:
Secuenciado de tanques

GENERO (MF): **F** EDAD: **20**

TIEMPO DE TRABAJO (MIN): **430**

ANALISTA:

GASTO METABOLICO DE ENERGIA

A.- Movimiento de los brazos

- 0 • Si ocurre poco movimiento de brazos/manos
- 1 • Si los movimientos de las manos/brazos esta dentro de los 50 centímetros
- 2 • Si los movimientos de las manos/brazos exceden los 50 centímetros
- 3 • Si hay inclinación, giros y alcances extremos

La contribucion de los brazos es (1, 2 ó 3): **2**

B.- Caminar
Distancia promedio caminada por minuto

La contribucion del caminar es (Mts/min): **8**

C.- Ejecucion de la tarea

- 1 • Si la mayoría de las partes pesan menos de 1.8 kgs
- 2 • Si la mayoría de las partes pesan entre 1.8 y 5 kgs
- 3 • Si la mayoría de las partes pesan mas de 5 kgs

La contribucion del peso es (1, 2 ó 3): **3**

- 1 • Si hay menos de 2 ciclos por minuto
- 2 • Si hay entre 2 y cinco ciclos por minuto
- 3 • Si hay mas de 5 ciclos por minuto

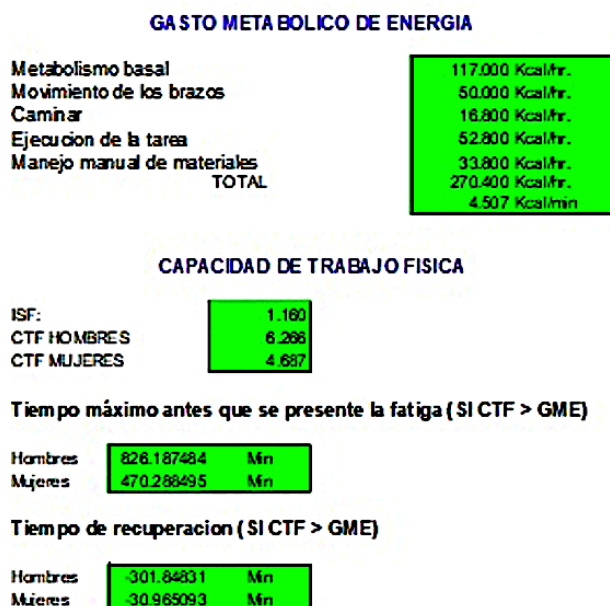
La contribucion de la frecuencia es(1, 2 ó 3): **2**

D.- Manejo manual de materiales (Jalar/Empujar)

La contribucion de la fuerza mientras se Jala/Empuja (Kgs): **13**

La contribucion del caminar mientras se Jala/Empuja (Mts/min): **1**

Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Resultados del gasto energético en la estación

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3 RAPP Tool

El método de evaluación RAPP (Risk Assessment of Pushing and Pulling) (HSE, 2016), es utilizado para analizar los riesgos asociados con las operaciones manuales de empuje y arrastre. Ayuda a identificar actividades de alto riesgo y a evaluar la efectividad de las medidas de reducción de riesgos, especialmente aquellas que implican esfuerzo de todo el cuerpo. Al incluir ayudas ergonómicas (dispositivos para mejorar la comodidad, seguridad y eficiencia del operario mientras realiza una actividad) para desplazamiento (figura 4) se obtuvieron los resultados RAPP para la estación (figura 9).

Figura 9. Resultado de RAPP Tool

RAPP EQUIPO CON RUEDAS			
FACTORES DE RIESGO		Equipo mediano	
		Color	Valor
1	Peso de la carga		0
2	Postura		0
3	Agarre		0
4	Ritmo de trabajo		3
5	Distancia de traslado		0
6	Condición del equipo		0
7	Superficie del piso		0
8	Obstáculos en la ruta		0
9	Otros factores		0
Puntaje total			3

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la evaluación RAPP muestran que la mayoría de los factores analizados, como el peso de la carga, la postura, el agarre, la distancia de traslado y la condición del equipo, obtuvieron un puntaje de 0, es decir, no representan un riesgo significativo. Sin embargo, el ritmo de trabajo obtuvo un puntaje de 3, lo que sugiere un nivel de riesgo moderado, lo que indica que se requieren ajustes. En general, el puntaje total de 3 indica que la condición ergonómica es adecuada, pero es recomendable revisar el ritmo de trabajo para optimizar la operación.

4.4 Implementación

El estudio de tiempos, realizado junto con las instrucciones de trabajo, permitió definir y optimizar cada parte del proceso. A partir de los resultados, se definió un tiempo de ciclo de 7 minutos. Con este parámetro, se obtiene una carga de trabajo se calculó en 85.62% (6 minutos), con un tiempo de descanso entre ciclos de 14.38% (un minuto), lo cual se mantiene dentro de los estándares internos del fabricante, asegurando un nivel adecuado de productividad sin sobrecarga física.

El proceso de implantación incluyó otras dos actividades relacionadas a la comprensión del nuevo sistema de trabajo de la tarea. Por un lado, se realizaron las hojas de proceso (Figura 10), que son los documentos que detallan los pasos necesarios para el ensamble, incluyendo las operaciones, máquinas, herramientas, tiempo y materiales requeridos. Incluye de iconos clave que resaltan puntos críticos, así como una explicación más profunda de las subtarefas.

Finalmente, se realizaron reuniones con el personal operativo y de supervisión, en ellas se describió el rediseño, los beneficios en la productividad y la reducción de riesgo laboral, se capacitó a los operadores y se mostraron las métricas operativas de la estación (Figura 11).

4.5 Mejora continua

En el proceso de mejora, se descubrió que existe una oportunidad de mejora, por lo cual se solicitó al área de materiales una nueva secuencia de surtido de materiales, para optimizar el flujo de uso del material y mejorar la eficiencia operativa. Este ajuste

Figura 10. Ejemplo de hoja de proceso

Quality Process System Operator Instruction Sheet (QPS-OIS/JSA)										HERMOSILLO ASSEMBLY		PROPRIETARY					
OIS: *1* - Secuenciado de Tanques Operation: Secuenciado de Tanques										Station: CH C4 429-W Operation ID: Q 1 T		Day/Zone/Workgroup: Secuenciado/Zona 2 Secuenciado/ Model MaxProcess: CK430 P758 Production (1/4/23)		Created By: PMARKT318 Revised By: PMARKT318		Creation Date: 2024/07/02 Revision Date: 2024/11/06	
Prior to starting and throughout the day: Verify walking working surfaces are clean, dry, and clear of any obstructions or slip/trip hazards. If a DEFECT cannot be contained in station, utilize the ANDON process.										2024/11/07							
KEY:	DELTA CRITICAL	SIGNIFICANT S	KEYED SEQUENCE K	KEY QUALITY POINT	Error Proofing Device	Key Safety Green	Key Safety Yellow	Ergonomics	Environmental	Line Rate	Takt Time						
Usage	#	Key Point Symbol	All Work Elements / Work Steps must be done in sequence as listed				Required Hazard Controls and Key Quality Points				Work Sequence Layout						
	10		***Colocarse EPP de acuerdo a la operación a realizar***														
	20		***Dirigirse al gabinete de carga de escaners***														
	30		***Tomar escanear***														
	40		***Dirigirse a la celda de secuenciado para secuenciar rack de tanques***														
	50		***Verificar al inicio de turno y al terminar secuenciados que los semaforos estén colocados de manera correcta. Si esta vacío o imparcial colocar semaforo color Rojo, si esta completo y validado para su surtido colocar semaforo en Verde***														
100% UNIDADES	60		Caminar a PLACARD y Escanearlo (Cada 12 Tanques)														
			10 CAMINAR A PLACCARD														
			20 ALINEAR ESCANER CON PLACCARD														
			30 PRESIONAR GATILLO DE ESCANER														
			40 ESCANEAR PLACCARD *TIEMPO*														
100% UNIDADES	70		Caminar al ETAG y escanear código de barra (cada 12 Tanques)														
			10 CAMINAR A DOLLY A SECUENCIAR														
			20 ALINEAR ESCANER CON ETAG														
			30 PRESIONAR GATILLO DE ESCANER														
			40 ESCANEAR ETAG *TIEMPO*														
100% UNIDADES	80		Caminar al carrito y caminar con el hacia al rack de tanques														
			10 CAMINAR AL CARRITO														
			20 TOMA EL CARRITO														
			30 CAMINAR AL RACK														
100% UNIDADES	90		Observar en escaner el número de parte, rotación y ubicación donde se localiza el material a secuenciar														
Shift Acknowledgements User Role: QPSOPER, QPSUPV, QPSTMLD Crew A: _____, Crew B: _____, Crew C: JCARRERO, JGAMIZO Date: 2024/11/06, 2024/11/06																	
Eye Protection: None Required, Hearing Protection: None Required, Respiratory Protection: None Required, Hand Protection: Reveal Gloves, Foot/Leg Protection: Steel toe, Other Protection: None Required, Arm Protection: Long Sleeves, Other Protection: Chaleco JSA is Unapproved This OIS is NOT approved by all approvers																	

Fuente: Elaboración propia

Figura 11. Reunión de presentación-capacitación



Fuente: Elaboración propia

busca agilizar la distribución de las opciones de uso de material, asegurando que cada componente esté disponible en el momento adecuado y en la cantidad necesaria. Además, la implementación de estas opciones contribuirá a la reducción de tiempos de espera y optimizar el rendimiento general del sistema.

Discusión

En el contexto de la literatura existente, este estudio se alinea con la creciente importancia otorgada a la ergonomía en la industria automotriz para mejorar la productividad, la seguridad y la satisfacción laboral. La aplicación de normativas como la NOM-036-STPS-2018 y la consideración de estándares internacionales (ISO-11228-1, HSE, NIOSH) sirven de base para un enfoque integral hacia la gestión de riesgos ergonómicos. De la misma manera, la utilización de múltiples métodos de evaluación (Sue Rodgers, RAPP, análisis de gasto calórico) proporciona una visión holística de las demandas físicas de la tarea, fortaleciendo la validez de las conclusiones.

Una limitación de este estudio podría ser la evaluación centrada en una única estación de trabajo dentro de la línea de ensamble. Los resultados de la evaluación ergonómica de la estación de trabajo rediseñada sugieren una mejora sustancial en comparación con escenarios previos donde el manejo manual de cargas representaba un riesgo potencial de TME.

Este estudio, de manera similar a lo que plantean otras investigaciones, respalda la idea de que el proceso de diseño de ambientes de trabajo utilizando una aproximación sistemática, utilizando herramientas de evaluación especializadas, representa un avance significativo hacia la reducción de los riesgos ergonómicos. Los resultados obtenidos respaldan la efectividad de las intervenciones implementadas y resaltan la importancia de un enfoque de mejora en las condiciones de trabajo desde una perspectiva ergonómica.

El estudio de (García et al., 2021) proporciona una visión detallada de los desafíos ergonómicos dentro de la industria alimentaria, específicamente en el proceso de empaque del espárrago. La investigación puso de manifiesto que la fatiga del operador no solo disminuía la productividad, sino que también planteaba serias preocupaciones sobre la salud y

el bienestar de los trabajadores. Se encontró que existía la necesidad de estirarse repetidamente durante largos periodos por causante de la fatiga, esto era un claro indicativo de que las condiciones de trabajo no eran los óptimos.

Al profundizar en el análisis de las actividades de empaque, se descubrió que la mayoría de las posturas adoptadas por los operadores eran ergonómicamente incorrectas. Esto no solo aumentaba el riesgo de lesiones a largo plazo, sino que también afectaba la eficiencia del proceso de empaque. La conclusión de que era necesario un rediseño de la estación de trabajo para mejorar la oportunidad para mejorar significativamente la ergonomía del lugar de trabajo.

El rediseño propuesto por García et al. (2021) sugiere la integración de estaciones de trabajo ajustables que se adapten a la altura y alcance de cada operador individual, minimizando así la tensión muscular y la fatiga. También recomienda pausas regulares y ejercicios de estiramiento para los empleados, lo que podría ayudar a mitigar los efectos de estar de pie o en una posición estática durante largos periodos.

Futuras investigaciones podrían expandir el alcance para analizar el impacto de intervenciones ergonómicas similares en otras estaciones de trabajo en donde exista algún riesgo potencial, principalmente de TME. Finalmente, en un contexto a mediano y largo plazo también resultaría interesante evaluar el impacto en la salud de los trabajadores y la productividad del proceso.

Conclusiones

Se abordó el diseño ergonómico de una estación de trabajo de secuenciado en una planta de estampado y ensamble automotriz, motivado por la necesidad de mitigar los riesgos de trastornos musculoesqueléticos (TME) asociados al manejo manual de cargas, en concordancia con la NOM-036-1-STPS-2018 y los estándares del fabricante. A través de una metodología de cinco fases (análisis, diseño, validación, implementación y mejora continua), se logró redefinir la secuencia de ensamble mediante una nueva distribución física de la estación de trabajo, incorporando facilidades y ayudas ergonómicas destinadas a optimizar la manipulación y traslado de componentes en la secuencia de ensamble.

La validación del diseño de la estación se realizó a partir de diferentes métodos de evaluación



ergonómica, entre ellos Sue Rodgers, RAPP. El puntaje moderado obtenido en el ritmo de trabajo señala una oportunidad para la optimización, buscando un equilibrio entre la productividad y la prevención de la sobrecarga física.

El análisis del gasto calórico indicó que la demanda metabólica de la tarea se encuentra dentro de los límites permisibles para ambos géneros durante la jornada laboral estándar. Sin embargo, la capacidad de trabajo calculada para las operarias femeninas se acerca más al tiempo de la jornada, lo que sugiere la necesidad de monitorear la fatiga y considerar la implementación de pausas o rotaciones de tareas si se identifican signos de agotamiento a largo plazo.

Los resultados obtenidos evidenciaron una mejora significativa en las condiciones ergonómicas de la estación rediseñada. Durante la fase de implementación, se inició con la capacitación del personal y la definición de un tiempo de ciclo optimizado, donde se obtuvieron niveles adecuados de eficiencia y tiempo de ocio, superiores incluso al estándar del proceso, con lo cual se demostró la viabilidad de la propuesta en términos de productividad. Finalmente, la etapa de mejora continua sienta las bases para ajustes futuros que permitan una optimización sostenida de la estación de trabajo.

En suma, esta investigación ejemplifica la aplicación práctica de los principios de la ergonomía en el contexto de la industria automotriz, demostrando su potencial para la creación de entornos laborales más seguros, saludables y eficientes, al tiempo que se da cumplimiento a la normativa vigente. Los hallazgos de este estudio pueden servir como referente para intervenciones similares en otros procesos productivos que involucren manejo manual de cargas.

Referencias

- American Medical Association. (2008). *AMA Guides to the Evaluation of Permanent Impairment* (6ª ed.). American Medical Association. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/978-1-57947-888-9>.
- Bahramian, M., Shayestehpour, M. A., Yavari, M., Mehrabi, H., & Arjmand, N. (2021). Musculoskeletal injury risk assessment in a car dashboard assembly line using various quantitative and qualitative tools. 2021 28th National and 6th International Iranian Conference on Biomedical Engineering, ICBME 2021, 310-316. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/ICBME54433.2021.9750385>.
- Diego-Mas, J. A. (2015a). Evaluación postural mediante el método RULA. *Ergonautas*. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015b). Evaluación postural mediante el método REBA. *Ergonautas*, Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>
- Diego-Mas, J. A. (2015c). Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh. *Ergonautas*. Disponible en: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Fernández-Collado, C., Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- García, C. S., Marroquin, A. C., Macassi, I. A., & Alvarez, J. C. (2021). Proposal of Work Study and Anthropometric Workstation Redesign to Increase the Productivity on Asparagus Industries. 2021 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, IEEM 2021, 760-764. <https://doi.org/10.1109/IEEM50564.2021.9672974>
- González, C., Herrera, J. (2020). Evaluación ergonómica en línea de ensamble de motocicletas: propuesta de intervención. *Ergonomía Latinoamericana*, 2(1), 33-41. Disponible en: <https://revistas.ergonomialatinoamericana.org/index.php/revista/article/view/112>
- Health and Safety Executive [HSE] (2016). Risk assessment of pushing and pulling (RAPP) tool. United Kingdom. Disponible en: <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg478.htm>
- Instituto Nacional de Rehabilitación (2014). Las enfermedades y traumatismos del sistema músculo Esquelético. Un análisis del instituto nacional de rehabilitación de México, como base para su clasificación y prevención. Disponible en: <https://www.inr.gob.mx/Descargas/ops-oms/lasEnfermedadesTraumatismos-SistemaMusculoEsqueletico.pdf>
- International Labor Office (ILO) (2011a). Diseño de Sistemas de Trabajo. ILO. Disponible en <https://www.iloencyclopaedia.org/es/part-iv-66769/ergonomics-52353/work-systems-design>
- International Labor Office (ILO) (2011b). Enciclopedia OIT sobre salud y seguridad en el trabajo. Disponible en <https://www.iloencyclopaedia.org/es/about>
- Jirapongsuwan, A., Klainin-Yobas, P., Songkham, W., Somboon, S., Pumsopa, N., & Bhatarasakoon, P. (2023). The effectiveness of ergonomic intervention for preventing work-related musculoskeletal disorders in agricultural workers: A systematic review protocol.

- PLOS ONE, 18(7 July). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288131>
- Lehto, M.R., Landry, S.J. (2012). *Introduction to Human Factors and Ergonomics for Engineers* (2nd ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b13249>
- López-Ardila, L., Martínez, M. (2019). Ergonomic redesign of an assembly workstation in a household appliance plant. *Ergonomics*, 62(4), 457-468. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00140139.2018.1522106>
- Martínez, J., González, A. (2022). Ergonomic intervention in manual assembly tasks at Nissan Barcelona: Implementation of mechanical assistance. En *Proceedings of the PREMUS Conference 2022* (pp. 141-149). Instituto de Biomecánica de Valencia.
- Mifflin, M. D., St Jeor, S. T., Hill, L. A., Scott, B. J., Daugherty, S. A., Koh, Y. O. (1990). A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 51(2), 241-247. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ajcn/51.2.241>
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) (2021). *Applications manual for the revised NIOSH lifting equation*. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/pdfs/94-110revised082021.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB94110>
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2021). *Ergonomía — Manipulación manual — Parte 1: Determinación de la capacidad de carga de una persona para el levantamiento y el transporte de cargas (ISO 11228-1)*. Disponible en: <https://www.hse.gov.uk/pubns/indg143.PDF>
- Rodgers, Suzanne H. (1988). Job evaluation in worker fitness determination; *Occupational Medicine: State of the Art Reviews*. 3(2):219-239.
- Safaeian, A., Shahsanai, A., & Kiyany, F. (2021). Corrective Exercises or Ergonomic Principles for Workers with Low Back Pain. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 25(4), 204-208. https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_255_19
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2018). Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Factores de riesgo ergonómico en el trabajo-Identificación, análisis, prevención y control. Parte 1: Manejo manual de cargas. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7468/stps11_C/stps11_C.html
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (1999). Norma Oficial Mexicana NOM-004-STPS-1999. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4948965&fecha=31/05/1999#gsc.tab=0
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=734536&fecha=17/04/2002#gsc.tab=0
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=737289&fecha=11/01/2002#gsc.tab=0
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2008). Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3581/stps/stps.htm>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2014). Norma Oficial Mexicana NOM-006-STPS-2014. Diario Oficial de la Federación. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5359717&fecha=11/09/2014
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social. (2025). Asistente para la Identificación de las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo. <https://asinom.stps.gob.mx/Centro/CentroAsistenteLogin.aspx>
- Simsek, S., & Turhan, S. (2023). Effects of six sigma implementation on occupational health and safety in industrial diesel engine production and maintenance processes. *Thermal Science*, 27(4), 3361-3372. <https://doi.org/10.2298/TSCI2304361S>
- Torres, Y., & Rodríguez, Y. (2021). Surgimiento y evolución de la ergonomía como disciplina: reflexiones sobre la escuela de los factores humanos y la escuela de la ergonomía de la actividad. *Revista Facultad Nacional De Salud Pública*, 39(2), 1-9. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e342868>

Contabilidad Ambiental desde las Normas de Información de Sostenibilidad: Estudio de las empresas sustentables en México

Environmental Accounting from the Sustainability Reporting Standards: A Study of Sustainable Companies in Mexico

Fecha de recepción:
05 de agosto del 2025

Saulo Sinforoso Martínez¹, Edith Fondón Vázquez²
y Edalid Álvarez Velázquez³

Fecha de aprobación:
3 de octubre del 2025

- ¹ Autor de correspondencia: Doctor en Ciencias Administrativas y Gestión para el Desarrollo. Docente de Tiempo Completo adscrito a la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana campus Tuxpan.
Correo electrónico: ssinforoso@uv.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6961-5546>
- ² Licenciada en Contaduría en la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana campus Tuxpan.
Correo electrónico: zS21007876@estudiantes.uv.mx ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9022-9217>
- ³ Doctor en Gestión Ambiental para el Desarrollo. Docente de Tiempo Completo, adscrito a la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana campus Tuxpan.
Correo electrónico: edalvarez@uv.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0251-0376>

Resumen

El objetivo es identificar la aplicación de la Contabilidad Ambiental desde las Normas de Información de Sostenibilidad (NIS) en las empresas sustentables de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), a través de las partidas ambientales y los Indicadores Básicos de Sostenibilidad (IBSO), subsección consumo de energía. Esta investigación, fundamentada en la teoría Tridimensional de la Contabilidad y las Normas de Información de Sostenibilidad (NIS), es documental. Se estudian las variables de contabilidad ambiental y el ODS 7. Asimismo, se utilizan los reportes financieros e informes de sostenibilidad, ejercicio 2023, de 30 empresas sustentables de la BMV, y se aplican fichas de trabajo como instrumento de recolección de datos. Abordar el ODS 7 desde la Contabilidad Ambiental y las IBSO es la originalidad del estudio. Los resultados muestran que las empresas, durante el ejercicio 2023 con relación al ODS 7, contabilizaron inversiones, certificaciones y propiedad planta y equipos ambientales. A través de la IBSO-energía se identifica que las empresas tienen como área de oportunidad transitar en mayor proporción a un consumo sustentable. Se concluye que la Contabilidad Ambiental y las IBSO tienen un impacto positivo en la conservación del planeta,

pues favorecen la toma de decisiones empresariales en un entorno sustentable.

Palabras clave: Contabilidad, Sustentabilidad, Medio Ambiente, Desarrollo Sostenible.

Códigos JEL: M41, Q56

Abstract

The objective is to identify the application of Environmental Accounting from the Sustainability Reporting Standards (SRS) in sustainable companies listed on the Mexican Stock Exchange (BMV), through environmental items and the Basic Sustainability Indicators (BSIs), energy consumption subsection. This research, based on the Three-Dimensional Accounting Theory and the Sustainability Reporting Standards (BSIs), is documentary. Environmental accounting variables and SDG 7 are studied. Likewise, the financial and sustainability reports for the 2023 fiscal year of 30 sustainable companies listed on the BMV are used, and worksheets are used as a data collection tool. Addressing SDG 7 from the perspective of Environmental Accounting and BSIs is the unique feature of the study. The results show that, during the 2023 fiscal year, companies accounted for



investments, certifications, and property, plant, and equipment environmental related to SDG 7. Through the IBSO-energy approach, it is identified that companies have an area of opportunity to shift more toward sustainable consumption. It is concluded that Environmental Accounting and ISBO have a positive impact on the conservation of the planet, as they promote business decision-making in a sustainable environment.

Key words: Accounting, Sustainability, Environment, Sustainable Development.

JEL Codes: M41, Q56

1. Introducción

La falta de recursos naturales, el calentamiento global y el impacto que las organizaciones, sociedad civil y el Estado ocasionan a los recursos del planeta, han sido problemáticas que a lo largo de la historia se han analizado y discutido en diversas reuniones internacionales. Por citar algunos ejemplos: Tratado de Estocolmo en 1972, Tratado de Brundtland en 1987, Cumbre de la Tierra en 1992, Agenda 2030 en el año 2016, etc. Ante los diversos acuerdos establecidos en los eventos antes citados, se ha generado que naciones implementen políticas para favorecer el cuidado del planeta, motivando a que diversas disciplinas realicen propuestas para el cuidado y conservación de los recursos naturales.

Una de las disciplinas que no está exenta de abordar el tema del cuidado al medio ambiente es la contabilidad, pues ante la necesidad de la sociedad por el tema ambiental surge una rama de la contabilidad enfocada en el registro y cuantificación del impacto ambiental que generan las empresas, permitiendo tener un control de los daños ocasionados al ambiente por el desarrollo de sus actividades y las medidas correctivas para minimizarlos. Este tipo de contabilidad es denominada Contabilidad Ambiental o Contabilidad Verde.

La Contabilidad Ambiental ha tenido un amplio desarrollo con la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y mediante la emisión de informes de sostenibilidad, las empresas tratan y revelan las acciones que realizan para el cumplimiento de dichos objetivos. Cabe señalar que las empresas en México obligadas a emitir estos informes son las que cotizan en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV).

Los informes de sostenibilidad son documentos donde se plasman metas alcanzadas, desafíos y áreas de oportunidad en temas ambientales, sociales y de gobierno corporativo. Como parte de la información reportada, se incluyen datos sobre la energía asequible y no contaminante, temática que abarca el ODS 7; por lo que el objetivo de la presente investigación es identificar la aplicación de la Contabilidad Ambiental, desde las Normas de Información de Sostenibilidad (NIS), en las empresas sustentables de la (BMV), a través de las partidas ambientales y los Indicadores Básicos de Sostenibilidad (IBSO) subsección consumo de energía, pues este recurso es indispensable para las actividades empresariales y cotidianas.

Por medio de la presente investigación se da respuesta a las siguientes preguntas: 1.- ¿Cómo se ha aplicado la Contabilidad Ambiental en las empresas sustentables que cotizan en la BMV para el cumplimiento del ODS 7 durante el ejercicio 2023? 2.- ¿Cuál es el valor absoluto y relativo de los IBSO-Energía de las empresas sustentables de la BMV ejercicio 2023?

2. Marco Teórico

2.1. Generalidades de la Contabilidad Ambiental

La Contabilidad Ambiental, de acuerdo con Chérrez (2021), es una herramienta para introducir el medio ambiente en la gestión general de una empresa y generar información económica para la toma de decisiones. Mientras que, para Díaz, Baujín y Hernández (2024) constituye un instrumento eficaz y oportuno para identificar, valorar, informar y gestionar el desempeño empresarial, así como el impacto social y medioambiental. Por su parte, Castro (2020) menciona que es la concepción y análisis tanto de información financiera y no financiera con el fin de contribuir a una organización sostenible.

Desde la perspectiva de Álvarez, Gálvez y Castro (2019), la Contabilidad Ambiental es una rama de la Contabilidad Social, y un sistema que permite medir e informar datos cualitativos y cuantitativos acerca de los impactos ambientales causados por las empresas, con el fin de evaluarlos para la toma de decisiones y para que sus acciones y procesos de producción sean amigables y respetuosos con el medio ambiente, contribuyendo a una mejor calidad de vida de la sociedad.

Derivado de los conceptos anteriores, la Contabilidad Ambiental es una herramienta que permite analizar, evaluar, medir y registrar, mediante un control documentado de datos financieros, no financieros, cualitativos y cuantitativos, los impactos y actividades relacionados con el medio ambiente y los recursos naturales. Por medio de estas prácticas es posible generar información para la toma de decisiones, que conllevan los aspectos sociales, económicos y ambientales.

Dentro de los objetivos de la Contabilidad Ambiental se encuentra gestionar la degradación ambiental en los procesos productivos de las organizaciones. Martínez y Sánchez (2019) mencionan que es responsabilidad de la empresa la relación del medio ambiente y los sistemas de información, debido a que existen riesgos que se deben administrar y revelar a las partes interesadas, en especial a los inversionistas, para que tomen decisiones con información viable, completa y transparente.

Con base en lo planteado por Muñoz y Enciso (2021), la Contabilidad Ambiental tiene como objetivos secundarios mejorar la comunicación interna y externa, descontaminar la información financiera que omite las partidas ambientales, reconocer y revelar los efectos ambientales negativos en la práctica contable tradicional, e identificar y modificar los conflictos existentes entre los criterios de la contabilidad tradicional y la ambiental.

Existen múltiples teorías que fundamentan a la Contabilidad Ambiental. Una de ellas es la teoría tridimensional de la contabilidad; Mejía et al. (2014) la definen como una propuesta sistemática e integradora para la valoración cuantitativa y cualitativa de las tres riquezas que la constituyen: ambiental, social y económica. También mencionan que dicha teoría se desenvuelve con la implementación de nuevos paradigmas contables, que se fundamentan con la bio contabilidad, la socio-contabilidad y la contabilidad económica.

Otra de las teorías relacionadas a la Contabilidad Ambiental es la denominada *stakeholders*. González (2007) expresa que dicha teoría surgió con la vocación de ser una teoría estratégica de gestión, la cual permite pensar un nuevo paradigma empresarial donde la empresa no es cosa solo del propietario y trabajadores, sino que debe ser entendida desde agentes que intervienen en ella, haciendo posible una comprensión de la empresa en plural. Asimismo, esta teoría sustenta que la información generada

por las organizaciones a través de la contabilidad en temas de medio ambiente no solo se informe a los tomadores de decisiones y colaboradores, sino que permita el involucramiento para contribuir al cuidado y conservación de los recursos naturales.

Por su parte la teoría de la utilidad para la toma de decisiones también se vincula con la Contabilidad Ambiental. Esta teoría, desde la perspectiva contable, justifica la necesidad de generar información financiera y no financiera que integre aspectos tanto positivos como negativos de la operatividad de la empresa, incluyendo el impacto al medio ambiente. Para Santos et al. (1997), esta teoría sustenta que la información que se proporcione a los usuarios debe ser de la mayor utilidad posible en la toma de decisiones, mediante información cuantitativa que incluya aspectos ambientales.

En síntesis, las teorías antes citadas se vinculan con la Contabilidad Ambiental a partir de lo siguiente: 1.- La teoría tridimensional de la contabilidad respalda la integración del impacto ambiental en la información financiera de las organizaciones, 2.- La teoría de la utilidad para la toma de decisiones justifica la importancia de que la información generada a través de la contabilidad considere todos los aspectos de la empresa, incluyendo lo ambiental para que sea de utilidad en la toma de decisiones, y 3.- La teoría de los stakeholders, la cual sustenta que la información de la contabilidad debe buscar el involucramiento de los usuarios de la información financiera y no financiera, con el fin de contribuir al cuidado y conservación de los recursos naturales.

Normatividad contable ambiental

Ante la globalización surge la necesidad de homologar la normatividad contable internacional a un contexto nacional. Al respecto el Consejo Mexicano para la Investigación y Desarrollo de Normas de Información Financiera (CINIF) emite las Normas de Información Financiera, que en la presente investigación se presenta como NIF. Dicha normatividad mexicana regula la información financiera generada en las empresas, y a la fecha se encuentra en un proceso de convergencia hacia la Normatividad Contable Internacional.

Respecto al tema del medio ambiente, existen algunas series de la NIF que contemplan el tema del medio ambiente, aunque con poca claridad. Por ejemplo, la NIF C-9, propiedad planta y equipo, que según López (2019), desde la perspectiva



ambiental se refiere a las propiedades, plantas y equipos adquiridos por razones de seguridad o ambientales, como la adquisición de paneles solares, plantas tratadoras de aguas residuales, plantas de tratamiento de residuos, entre otras, para minimizar el impacto ambiental.

Otra serie de las NIF que se vincula con el medio ambiente es la NIF C-9 provisiones, contingencias y compromisos. Con relación al tema ambiental, Murrieta, Ricárdez y Vega (2018) aluden que se deben reconocer como provisiones los sucesos pasados cuya existencia sea independiente a las acciones futuras. Desde esta perspectiva, un ejemplo de ello serían las multas ambientales o los costos para la reparación de daños ambientales, los cuales se deberán reconocer en los estados financieros.

Ante la escases de recursos naturales, el cambio climático y la falta de una normatividad contable vinculada con el medio ambiente, en un contexto internacional, el Consejo de Normas Internacionales de Sostenibilidad emite las Normas Internacionales de Información Financiera sobre Sostenibilidad (NIIF-S). De acuerdo con Urgilés y Narciza (2024), estas tienen un alcance global cuyo objetivo es la comparabilidad y transparencia en los mercados internacionales, y su normatividad se estructura en la NIIF S1 y NIIF S2. La primera establece requisitos para la divulgación de información sobre los riesgos y oportunidades del entorno ambiental, social y de gobernanza, mientras que la segunda se encarga de la divulgación de información climática relacionada con el cambio climático de las empresas.

En un contexto nacional para lograr la convergencia de las NIIF-S, el Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera y de Sostenibilidad emite las Normas de Información de Sostenibilidad con la finalidad de integrar en la información financiera de la empresa aspectos sociales, ambientales y económicos. Por su parte, esta normatividad se estructura por dos series, NIS A-1 y NIS B-1. En la primera se establecen las normas generales para la revelación de información de sostenibilidad, haciendo referencia a los requisitos generales y al marco conceptual para la preparación y revelación de la información, y la serie NIS B-1, que plantea la revelación de Indicadores Básicos de Sostenibilidad (IBSO), por lo que describe las métricas para medir y evaluar el desempeño de una organización en las áreas ambiental, social y de gobernanza.

Las IBSO, con base en las Normas de Información de Sostenibilidad (2025: 54) “son métricas que permiten a una entidad evaluar su desempeño e identificar riesgos y oportunidades en materia de sostenibilidad (ambiental, social y de gobernanza)”. Las IBSO que se abordan en este estudio son las de consumo de energía, indicadores relacionados con el ODS 7, objetivo que, según la página virtual de las Organización de las Naciones Unidas (parr. 1), “pretende garantizar el acceso a una energía limpia y asequible”. De acuerdo con las Normas de Información de Sostenibilidad, este indicador informa a la entidad el consumo de energía durante un periodo determinado. Cabe señalar que el valor absoluto del consumo de energía del periodo considerado en el informe se determina a través de la fórmula descrita en el cuadro 1.

Cuadro 1. Fórmula valor absoluto del consumo de energía en el periodo de informe.

Fórmula	Abreviaturas	Descripción
CEVA= CENR+CER	CEVA	Consumo de Energía Valor Absoluto
	CENR	Consumo de Energía no Renovable
	CER	Consumo de Energía Renovable.

Fuente: Elaboración propia (2025) con información de las Normas de Información de Sostenibilidad (2025:125)

Debido a que las energías renovables y no renovables utilizan diferentes unidades de medidas, las Normas de Información de Sostenibilidad (2025: 82) describen que, con el objetivo de unificar resultados en cuanto a la unidad de medida, deben aplicar factores de conversión. Por ello, en esta investigación se utiliza como unidad de medida megavatio-hora (MWh), ya que se identifica en los informes de sostenibilidad de las empresas que es la unidad de medida que más predomina.

Otro indicador relacionado con el ODS 7 que se aplicará en este estudio y que forma parte de la IBSO-consumo de energía, es el relacionado a la energía renovable que, con base a las NIS, informa a la entidad la cantidad de consumo de energía renovable durante un periodo determinado. En el presente estudio, este indicador se expresa en megavatio-hora (MWh). La fórmula en su valor absoluto se muestra en el cuadro 2.



Cuadro 2. Fórmula del consumo de energía renovable, valor absoluto.

Fórmula	Abreviaturas	Descripción
CERVA= CCPFR+ CECRVCPFR+ CERANC	CERVA	Consumo de Energía Renovable Valor Absoluto
	CCPFR	Consumo de Combustible Procedente de Fuentes renovables (biocombustibles y Biomasa)
	CECRVCPFR	Consumo de Electricidad, Calefacción, Refrigerantes y Vapor, Comprados y Procedentes de Fuentes Renovables.
	CERANC	Consumo de Energía Renovable Autogenerada que No se utilice como Combustible

Fuente: Elaboración propia (2025) con información de las Normas de Información de Sostenibilidad (2025:125)

En este estudio, en el apartado de resultados se mostrarán los datos de la aplicación de las fórmulas descritas en el cuadro 1 y 2. Así mismo se observan los valores relativos en cuanto al consumo de energía y consumo de energía renovable; para ello las fórmulas que se aplican se observan en el cuadro 3 y 4 respectivamente.

En el cuadro 3 se identifica que, para determinar el Consumo de Energía Valor Relativo (CEVR), se divide el Consumo de Energía Valor Absoluto (VECA) entre los Ingresos Netos (IN) de la entidad, y el resultado representa la cantidad de energía que se consume por cada peso de ingreso neto que tenga la entidad

Cuadro 3. Fórmula del Consumo de Energía en el periodo de informe Valor Relativo

Fórmula	Abreviaturas	Descripción
CEVR= CEVA/ IN	CEVR	Consumo de Energía Valor Relativo
	CEVA	Consumo de Energía Valor Absoluto
	IN	Ingresos Netos

Fuente: Elaboración propia (2025), con información de las Normas de Información de Sostenibilidad (2025: 125)

En el cuadro 4 se observa que, para determinar el Consumo de Energía Renovable en su Valor Relativo (CERVR), se divide el Consumo de Energía Renovable Valor Absoluto (CERVA) entre el Consumo de Energía Valor Absoluto (CEVA) de la entidad, y el resultado representa el porcentaje de energía renovable utilizada con relación al total de consumo de energía de la empresa. Entre más se dependa de fuentes renovables, más sustentable es la empresa.

Cuadro 4. Fórmula del Consumo de Energía Renovable Valor Relativo

Fórmula	Abreviaturas	Descripción
CERVR = CERVA /CEVA	CERVR	Consumo de Energía Renovable Valor Relativo
	CERVA	Consumo de Energía Renovable Valor Absoluto
	CEVA	Consumo de Energía Valor Absoluto

Fuente: Elaboración propia (2025) con información de las Normas de Información de Sostenibilidad (2025: 125).

2.2. Objetivo de Desarrollo Sostenible 7: energía asequible y no contaminante

Ante los diversos problemas ambientales, sociales y económicos a nivel mundial, los países integrados en la Organización de las Naciones Unidas (ONU) realizaron en el año 2015 una reunión donde aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, documento que integra “una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental” (ONU, 2016: 5). Dicha agenda integra 17 ODS, los cuales “pretenden servir de hoja de ruta de la comunidad internacional para lograr un más que necesario equilibrio entre el crecimiento económico, la justicia social y la protección del medio ambiente” (Gómez, 2022:1).

Respecto al tema del medio ambiente, existen algunos ODS vinculados con el cuidado y conservación de los recursos naturales, como el ODS 7. Cabe destacar que el cuidado de los recursos naturales tiene como antecedentes algunos hechos fundamentales que marcaron la pauta para el planteamiento de los ODS relacionados con el medio ambiente. Uno de ellos es el Informe de Brundtland, donde se expone la necesidad del cuidado del medio ambiente para lograr que las futuras generaciones puedan cubrir sus necesidades (ONU, 1987), y como parte de tal estudio surge el concepto de desarrollo sostenible, que para Madroñero y Guzmán (2018: 125), desde una visión menos simplista, el concepto “tiene una



connotación política, social, económica y ecológica que establece la interacción de tales conceptos debe darse de forma equilibrada” (Madroñero y Guzmán, 2018: 125).

En la actualidad el mundo enfrenta diversos desafíos, y uno de ellos es la energía proveniente de combustibles fósiles, la cual genera cantidades inimaginables de gases de efecto invernadero que contribuyen de manera significativa al cambio climático. Por otro lado, Guerra et al. (2024) señalan que la sociedad moderna necesita una transformación para mitigar los impactos negativos que se encuentran en el medio ambiente debido a la obtención de la energía, por lo cual se debe optar por implementar sistemas energéticos renovables y sostenibles.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (2023), el ODS 7 busca garantizar el acceso a una energía asequible, segura, moderna y sostenible, pues ésta resulta esencial para el desarrollo mundial de todos los sectores y la sociedad en general. Este objetivo posee cinco metas con acciones encaminadas a una eficiencia energética, y propone el uso de tecnologías limpias, actuales y sustentables con el fin de un ahorro energético y la posibilidad de emigrar al uso de energías renovables.

De acuerdo con Pecci (2020), el ODS 7 es un aporte que busca la implementación de tecnologías con energía no contaminante, priorizando una solución a los problemas actuales globales y permitiendo una distribución energética hacia zonas aisladas que carecen de servicio eléctrico; además de fomentar la eficiencia energética reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero. Así, el ODS 7 plantea que la eficiencia energética se puede lograr mediante la administración del consumo o con tecnologías y equipos eficientes de fuentes renovables.

En relación con el párrafo anterior, las energías sustentables o limpias traen múltiples beneficios. Aponte (2023) menciona que cualquier persona, organismos nacionales e internacionales y sectores productivos pueden obtener una energía amigable con el medio ambiente, tales como: energía solar, eólica, de biomasa o baterías de IOS de litio, generando una estrategia ambiental y económica para minimizar costos, el impacto ambiental y las emisiones de gases de efecto invernadero.

2.3. Empresas sustentables en México

En la BMV existen empresas denominadas sustentables, aquellas que su desempeño están basadas en tres ejes fundamentales: medio ambiente, sociedad y gobernanza. Estas empresas cotizan en el mercado bursátil mexicano con el índice S&P/BMV Total México ESG (Environmental, Social y Governance). Kitchener y Perera (2020) mencionan que el índice antes descrito fue lanzado el 22 de junio de 2020, con la finalidad de medir el desempeño de las acciones, mantener una amplia exposición al mercado y, al mismo tiempo, alinearse con los valores de los inversionistas enfocados en sustentabilidad, integrando datos ambientales, sociales y de gobierno corporativo.

Con base en Flores y Ortiz (2025), este índice sustentable busca representar el desempeño del mercado bursátil mexicano de un conjunto de empresas que se destacan por llevar a cabo actividades sostenibles. Por su parte, Ortiz et al. (2025) aportan que este índice refleja una tendencia creciente hacia inversiones sostenibles con la conexión entre sostenibilidad y rentabilidad, atrayendo inversionistas que valoran la responsabilidad social y una eficiencia operativa incrementando el valor de sus acciones.

Las empresas que se encuentran en dicho índice son consideradas como empresas sustentables, y se clasifican por los sectores de servicios de telecomunicaciones, industrial, materiales, servicios de bienes de consumo no básico, productos de consumo frecuente, servicios financieros y de salud. Estas empresas tienen la obligación de emitir reportes o informes de sostenibilidad de manera anual, dándolos a conocer de manera pública en sus páginas web oficiales. Dichos informes se utilizan en la presente investigación como medio para la obtención de los datos, pues son documentos con los que las empresas reportan su compromiso con el entorno ambiental, social y corporativo.

3. Metodología

La presente investigación es de tipo documental, con un enfoque mixto, diseño transversal y alcance descriptivo. Así, el estudio tiene como objetivo general identificar la aplicación de la Contabilidad Ambiental desde las Normas de Información de Sostenibilidad (NIS) en las empresas sustentables

de la Bolsa Mexicana de Valores (BMV), a través de las partidas ambientales y los Indicadores Básicos de Sostenibilidad (IBSO), subsección consumo de energía. De igual forma, se analizan a 30 Sociedades Anónimas Bursátiles de Capital Variable (S.A.B. de C.V) consideradas sustentables, que cotizan en la BMV con el índice Environmental, Social y Governance (ESG).

Las empresas estudiadas son: Grupo Televisa, América Móvil y AXTEL del sector de servicios de telecomunicaciones; GMéxico Transportes, Grupo Traxion, Orbia Advance Corporation, Grupo Aeroportuario del Pacífico, Grupo Rotoplas, Corporación Inmobiliaria y Controladora Vuela Compañía de Aviación, del sector industrial; CEMEX, ALPEK y Grupo México, del sector de materiales; ALSEA, El Puerto de Liverpool y Grupo Elektra, del sector de servicios de bienes de consumo no básico; Arca Continental, Coca-Cola FEMSA, Fomento Económico Mexicano, Grupo Bimbo, Kimberly-Clark de México y Wal-Mart de México del sector de productos de consumo frecuente; BMV, Fibra Uno Administración, Grupo Financiero Banorte, Prologis Property México, Qualitas Controladora, Regional y CI Banco del sector de servicios financieros. Además, se estudia al sector empresarial de salud con la empresa Genomma Lab Internacional.

Las empresas antes descritas fueron seleccionadas con base en los siguientes criterios de inclusión:

- a) *Empresas que cotizan en la BMV con el índice ESG.* Se utilizaron estas empresas ya que la BMV obliga a la emisión de informes de sostenibilidad, lo que permea la factibilidad del estudio con relación al acceso a la información.
- b) *Empresas sustentables de la BMV, que durante la recolección de datos de la presente investigación (febrero-julio 2025) tengan visibles al público en general sus informes de sostenibilidad.* El acceso libre a los informes de sostenibilidad facilitó la realización del estudio.
- c) *Empresas sustentables que tengan informes de sostenibilidad actualizados con el ejercicio 2023.* La recolección de los datos se realizó durante el periodo febrero-julio 2025, durante ese tiempo la información más actual correspondía al ejercicio 2023, motivo por el cual se incluyeron las empresas descritas en los párrafos anteriores.

Se excluyeron de la presente investigación empresas que no cotizan en la BMV, pues el acceso a la información de sostenibilidad es limitado. De igual forma, se excluyeron a las empresas de otras bolsas de valores, pues se busca estudiar las empresas establecidas en México.

Variables de estudio

Las variables de estudio de esta investigación son la contabilidad ambiental y el ODS 7. La primera se define como un método y herramienta que permite medir, registrar e informar de manera cualitativa y cuantitativa el impacto ambiental derivado de las actividades de las empresas sustentables. Mientras que el ODS 7 se define para este estudio como un objetivo de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, que busca garantizar el acceso universal a la energía de manera moderna y sostenible, con fuentes renovable y que permitan mejorar la eficiencia energética.

Técnica e instrumento de recolección de datos

Se utilizó como técnica el análisis documental, y como instrumento para la recolección de los datos se emplearon tres fichas de registro: la primera se utilizó para capturar la aplicación de la Contabilidad Ambiental relacionada al cumplimiento del ODS 7, donde se identificaron partidas contables ambientales como inversiones, propiedades de plantas y equipos y certificaciones; en la segunda ficha se registró el ahorro y desahorro energético de las empresas; y en la última se registró el cálculo de los IBSO relacionados con el ODS 7.

Respecto a los documentos analizados, se trata de los informes de sostenibilidad y reportes financieros del 2023, publicados en las páginas web oficiales de las empresas sustentables de la BMV.

Limitaciones

El estudio se limitó al análisis del ejercicio 2023 de las empresas consideradas en el año 2022 como sustentables. En algunos informes de sostenibilidad no se identificaron datos cuantitativos sobre el consumo de energía.

4. Resultados y Discusión

Al aplicar la primera ficha de recolección de datos, se identifica que 12 empresas sustentables de las 30 (40% de la población) informan, en términos

monetarios en sus reportes de sustentabilidad, el valor de sus activos destinados para el cuidado y conservación de la energía mediante los conceptos de inversión, propiedad, planta, equipo y certificaciones ambientales. El 100% de las empresas sustentables reportan de forma cualitativa las erogaciones realizadas en beneficio del medio ambiente, incluyendo los bienes y derechos antes citados.

Respecto al ODS 7, en los informes de sostenibilidad se identifica que las empresas adquirieron equipos con eficiencia energética y fuentes de energía renovable, inversiones y bonos sustentables en energías limpias y sostenibles, así como certificaciones de carácter ambiental relacionadas con la energía. Con relación a los datos identificados, López (2019) afirma que el adquirir equipos amigables con el medio ambiente y la energía ayuda a emigrar a fuentes de energías limpias, minimizando el impacto ambiental de las operaciones de las entidades y a reducir costos.

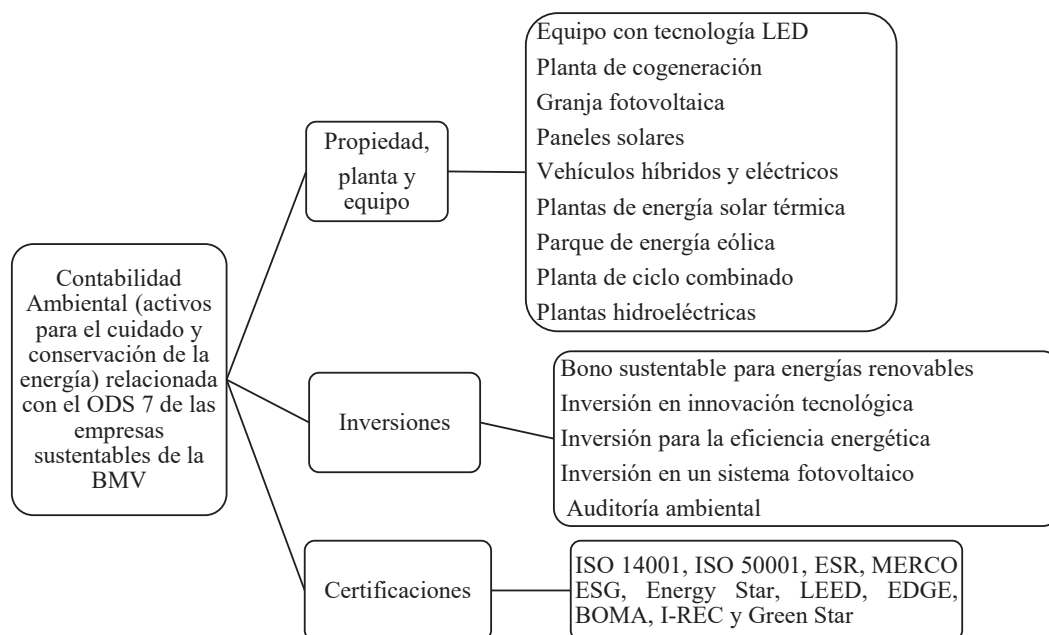
En la figura 1 se muestran los datos cualitativos de la aplicación de la Contabilidad Ambiental para el cumplimiento del ODS 7, mediante la adquisición de activos para el cuidado y conservación de la energía. Los activos ambientales identificados fueron: propiedad, planta y equipo, inversiones

y certificaciones. Con relación al primer activo ambiental destacan: plantas de cogeneración de energía solar térmica, hidroeléctricas y de ciclo combinado con el fin de emigrar hacia fuentes de energía renovable y disminuir la dependencia de energía contaminante.

Siguiendo con la figura 1, se muestran las inversiones que las empresas sustentables realizan para el cuidado y conservación de la energía, tales como innovación tecnológica, auditorías ambientales y bonos sustentables para energías renovables. Por último, algunas certificaciones de la figura 1 son la ISO 14001, ISO 5001, certificados internacionales de energías renovables I-REC, LEED, Energy Star, entre otras evaluaciones, las cuales señalan que las empresas sustentables cuentan con estándares de sostenibilidad y eficiencia energética.

El análisis comparativo de las IBSO permea a la toma de decisiones empresariales en beneficio del cuidado y conservación de los recursos naturales, en este caso de la energía. El cuadro 5 muestra el consumo y ahorro de energía de las empresas sustentables de la BMV, clasificadas por sector empresarial, específicamente el consumo de energía de 2022 y 2023 expresado en kilovatio-hora (kWh), así como el ahorro y desahorro de cada una de las

Figura 1. Contabilidad Ambiental (activos para el cuidado y conservación de la energía) relacionada con el ODS 7 de las empresas sustentables de la BMV.



Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de sostenibilidad del ejercicio 2023, publicados en las páginas oficiales de las empresas sustentables

empresas producto de la comparación del año 2023 con relación con el año 2022. Asimismo, se identifica que 9 empresas, las cuales representan el 30% de la población objeto de estudio, han tenido un ahorro energético en el ejercicio 2023; esto se debe a las acciones implementadas para lograr una eficiencia energética y la aplicación de la Contabilidad Ambiental vinculada con el ODS

7. Las empresas identificadas son: Axtel, Orbia Advance Corporation, Grupo Rotoplas, Corporación Inmobiliaria VESTA, Cemex, Grupo México, Grupo Elektra y Fomento Económico Mexicano.

Respecto al cuadro 5, sobre ahorro y desahorro de la energía, Salazar, Guzmán y Bueno (2018) afirman que la eficiencia energética desempeña un papel fundamental en la optimización del consumo

Cuadro 5. Consumo y ahorro de energía de las empresas sustentables de la BMV del ejercicio 2023.

Sector empresarial	Empresas sustentables	Consumo de energía 2022 (MWH)	Consumo de energía 2023 (MWH)	Ahorro(+)/Desahorro (-) de energía que se obtuvo en 2023(MWh)
Servicios de telecomunicaciones	Grupo Televisa	356,618.00	443,562.88	-86,944.88
	América Móvil	6,492,660.00	6,671,755.00	-179,095.00
	AXTEL	108,470.00	101,946.00	6,524.00
Sector industrial	G Mexico Transportes	N/I	N/I	N/I
	Grupo Traxion	2,107,702.00	2,230,023.00	-122,321.00
	Orbia Advance Corporation	7,074,787.00	6,528,698.00	546,089.00
	Grupo Aeroportuario del Pacífico	117,205.00	126,276.00	-9,071.00
	Grupo Rotoplas	57,085.00	56,205.00	880.00
	Corporación Inmobiliaria VESTA	1,706,959.00	799,773.00	907,186.00
	Controladora Vuela Compañía de Aviación	651.21	676.80	-25.59
Servicios de materiales	CEMEX	56,424,000.00	53,131,000.00	3,293,000.00
	ALPEK	N/I	N/I	N/I
	Grupo México	7,333,789.00	7,245,856.00	87,933.00
Servicios de bienes de consumo no básico	ALSEA	N/I	N/I	N/I
	El Puerto de Liverpool	577,269.67	607,668.84	-30,399.17
	Grupo Elektra	264,100.00	225,470.83	38,629.17
Productos de consumo frecuente	Arca Continental	474,162.73	525,334.73	-51,172.00
	Coca-Cola FEMSA	1,157,061.11	1,085,930.55	71,130.56
	Fomento Económico Mexicano	12,717,950.00	11,740,066.11	977,883.89
	Grupo Bimbo	8,430,484.17	8,597,240.56	-166,756.39
	Kimberly-Clark de México	2,672,267.50	2,795,634.17	-123,366.67
	Wal-Mart de México	32,500,000.00	35,000,000.00	-2,500,000.00
Servicios financieros	Bolsa Mexicana de Valores	3,252.00	3,512.00	-260.00
	Fibra Uno Administración	153,460.60	153,915.39	-454.79
	Grupo Financiero Banorte	142,675.87	148,685.53	-6,009.65
	Prologis Property México	9,831.00	9,967.00	-136.00
	Qualitas Controladora	49,592.45	53,069.11	-3,476.66
	Regional	10,996.37	14,281.00	-3,284.63
	CI Banco	7,537.47	9,662.52	-2,125.06
Salud	Genomma Lab Internacional	22,367.56	37,682.33	-15,314.77

N/I: Datos no identificados en los informes de sostenibilidad 2023.

Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de sostenibilidad del ejercicio 2023, publicados en las páginas oficiales de las empresas sustentables.



energético, con beneficios económicos y ambientales para las organizaciones. Con base a los resultados de este estudio, representa un área de oportunidad para el 70% de las empresas sustentables de la BMV al generar un mayor ahorro energético para contribuir a un entorno sustentable.

Con relación al cálculo de los IBSO que se relacionan

con el ODS 7 de las empresas sustentables de la BMV correspondientes al ejercicio 2023, se determinaron los indicadores de la subsección consumo de energía. Los resultados obtenidos se encuentran en el cuadro 6, donde se identifican los indicadores de consumo de energía y consumo de energía renovable, expresados en valor absoluto y relativo, calculados con las fórmulas de los cuadros 1, 2, 3 y 4.

Cuadro 6. Resultados de la ficha de registro 3: Cálculo de los IBSO relacionados con el ODS 7 de las empresas sustentables de la BMV del ejercicio 2023.

Sector empresarial	Empresas sustentables	IBSO Consumo de energía valor absoluto (MWh)	IBSO Consumo de energía valor relativo (MWh/\$)	IBSO Consumo de energía renovable valor absoluto (MWh)	IBSO Consumo de energía renovable valor relativo (%)
Servicios de telecomunicaciones	Grupo Televisa	443,562.88			
	América Móvil	6,671,755.00	0.00008258	2,535,266.90	38.00%
	AXTEL	101,946.00	0.00000931	15,279.00	14.99%
Sector industrial	G Mexico Transportes				
	Grupo Traxion	2,230,023.00	0.00349145	2,301.00	0.10%
	Orbia Advance Corporation	6,528,698.00	0.00004508	640,216.00	10%
	Grupo Aeroportuario del Pacífico	126,276.00	0.00001303	15,697.00	12.43%
	Grupo Rotoplas	56,205.00	0.00000463	9,359.00	16.65%
	Corporación Inmobiliaria VESTA	799,773.00	0.00014240	138,559.28	17.32%
	Controladora Vuela Compañía de Aviación	676.80	0.00000488		
Servicios de materiales	CEMEX	53,131,000.00	0.01505186	19,127,160.00	36.00%
	ALPEK				
	Grupo México	7,245,856.00	0.00013916	2,364,348.00	32.63%
Servicios de bienes de consumo no básico	ALSEA	542,298.61	0.00000711	164,405.00	30.32%
	El Puerto de Liverpool	607,668.84	0.00003116	238,263.97	39.21%
	Grupo Elektra	225,470.83	0.00003762	34,608.06	15.35%
Productos de consumo frecuente	Arca Continental	525,334.73	0.00002483	182,944.94	34.82%
	Coca-Cola FEMSA	1,085,930.55	0.00005369	457,513.88	42.13%
	Fomento Económico Mexicano	11,740,066.11	0.00015311	4,045,611.11	34.46%
	Grupo Bimbo	8,597,240.56	0.00002150	1,442,716.11	16.78%
	Kimberly-Clark de México	2,795,634.17	0.00005244	185,561.94	6.64%
	Wal-Mart de México	35,000,000.00	0.00067843	12,777,777.77	36.51%
Servicios financieros	Bolsa Mexicana de Valores	3,512.00	0.00000089		
	Fibra Uno Administración	153,915.39	0.00000839	30,783.08	20.00%
	Grupo Financiero Banorte	148,685.53	0.00000280	7,434.28	5.00%
	Prologis Property México	9,967.00	0.00066305	765.00	7.68%
	Qualitas Controladora	53,069.11	0.00001400		
	Regional	14,281.00	0.00000246		
	CI Banco	9,662.52	0.00000802	2,822.23	29.21%
Salud	Genomma Lab Internacional	37,682.33	0.00000229		

Fuente: Elaboración propia con datos de los informes de sostenibilidad y reportes financieros del ejercicio 2023, publicados en las páginas oficiales de las empresas sustentables.

Respecto al cuadro 6, se identifica que 28 empresas, las cuales representan el 93.33% de la población de estudio, revelaron datos para el cálculo del valor absoluto del indicador consumo de energía. Los resultados muestran que las empresas sustentables tienen un consumo promedio de energía de 4,960,221.11 MWh. Debido a que el valor absoluto del consumo de energía incluye tanto las energías renovables como las no renovables, es recomendable que predomine el consumo proveniente de energías renovables y disminuir la dependencia de energías provenientes de fuentes que dañan al medio ambiente.

El resultado del valor relativo del indicador de consumo de energía, en el cuadro 6, se identifica que 27 empresas, las cuales representan el 90% de las organizaciones objeto de estudio, revelaron datos para su análisis. El consumo promedio de energía de las empresas estudiadas es de 0.00076830 MWh por cada peso de ingreso neto. Por lo tanto, es recomendable para las entidades disminuir dicho valor con el fin de consumir menos energía y aumentar la producción teniendo mayores ingresos, con el fin de eficientar el consumo.

En relación con el valor absoluto del indicador consumo de energía renovable del cuadro 6, se identificaron que 22 empresas, las cuales representan el 73.33% de la población objeto de estudio, revelaron datos para su cálculo. Los resultados muestran un promedio de 2,019,063.34 MWh indicando el valor del consumo de energía proveniente de fuentes renovables. Con base a los resultados obtenidos, es recomendable aumentar el consumo de energías renovables.

Por otro lado, para el cálculo del valor relativo del indicador de consumo de energía renovable, 22 empresas, las cuales representan el 73.33%, revelaron datos para su análisis, y se obtuvo como resultado un promedio de 22.56% de consumo de energía renovable respecto al consumo de energía total. Por lo tanto, con base a los resultados de este estudio, es recomendable maximizar este porcentaje y predominar el consumo de energías renovables para que las empresas sean a gran escala sustentables.

5. Conclusiones e Implicaciones

Se concluye que la Contabilidad Ambiental se ha aplicado en el cumplimiento del ODS 7 sobre

energía asequible y no contaminante en las empresas sustentables que cotizan en la BMV reportadas en el ejercicio 2023. Así mismo, se concluye que la Contabilidad Ambiental tiene un impacto significativo en la conservación y protección de los recursos naturales.

La Contabilidad Ambiental en las empresas contribuye a registrar el daño ocasionado a los recursos naturales por el desarrollo de sus actividades económicas, por lo que el reconocimiento contable favorece la toma de decisiones en beneficio del planeta, permeando la sostenibilidad de la empresa en el mercado. El reconocimiento contable del impacto ambiental tiene una relación positiva con el valor financiero de las organizaciones en los mercados bursátiles.

Las empresas que aplican Contabilidad Ambiental contribuyen a resolver desafíos mundiales, como los ODS, el 7 en particular. Además, tienden a reducir costos al transitar a al uso de energías renovables, así como a atraer inversionistas que toman en cuenta la sostenibilidad, mediante una relación positiva entre medio ambiente y rentabilidad financiera.

Los IBSO facilitan la toma de decisiones en beneficio del medio ambiente, pues la interpretación de los datos induce a la reflexión de los tomadores de decisiones y *stakeholders* sobre las acciones que las empresas realizan en beneficio del planeta; además de permitirles identificar áreas de oportunidad para que las futuras generaciones cuenten con sus propios recursos para satisfacer sus necesidades.

Las NIS son un paso significativo para la contribución al cuidado y conservación de los recursos naturales desde la perspectiva contable. Hace años se ha discutido sobre la carencia de la normatividad contable en materia ambiental. En la actualidad, las NIS contribuyen a subsanar el vacío teórico sobre el reconocimiento contable del impacto al medio ambiente ocasionado por la actividad empresarial de las organizaciones.

En futuros estudios, se plantea realizar un análisis comparativo entre diversas economías del mundo sobre la aplicación de las IBSO en las organizaciones que cotizan en mercados bursátiles, con la finalidad de identificar cómo las empresas contribuyen al cuidado del medio ambiente, tomando como base datos recabados de la aplicación de las métricas emitidas por organismos nacionales e internacionales de contabilidad.



Bibliografía

- Álvarez, R., Gálvez, B., y Castro, J. (2019). Contabilidad ambiental para la toma de decisiones: fundamentos y práctica. *Identidad Bolivariana*, 3(1), 9-37. <https://doi.org/10.37611/IB3019-37>
- Aponte, J. B. (2023). Energía asequible y no-contaminante: un aporte al uso eficiente y sostenible de la energía eléctrica. *Revista De Investigación, Ciencia Y Tecnología*, 8(8), 86-96. <https://revistascedoc.com/index.php/rict/article/view/585>
- Castro, A. (2020). La contabilidad ambiental y su productividad científica a través de la bibliometría. *FACE: Revista De La Facultad De Ciencias Económicas Y Empresariales*, 20(1), 5-20. <https://doi.org/10.24054/01204211.v1.n1.2020.462>
- Chérrez, F. (2021). Contabilidad ambiental. *Revista Científica Saberes* 5.0, 1(1), 21-29. <https://revistas.saberescincopuntocero.com/index.php/rcs50/article/view/134>
- Consejo Mexicano de Normas de Información Financiera y de Sostenibilidad. (2024). *Normas de Información de Sostenibilidad (NIS) 2024*: (1 ed.). Instituto Mexicano de Contadores Públicos. <https://elibro.net/es/lc/bibliotecauv/titulos/274775>
- Díaz, Y., Baujín, P., y Hernández, N. (2024). Contabilidad medioambiental una necesidad para la prevención en el turismo. *Retos Turísticos*, 23(1), e-6169. <https://retosturisticos.umcc.cu/index.php/retosturisticos/article/view/77>
- Flores, A. C., y Ortiz, M. Y. (2025). Responsabilidad Social Empresarial y Valuación de Acciones en la Bolsa Mexicana de Valores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 7833-7847. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16443
- González, E. (2007). La teoría de los stakeholders Un puente para el desarrollo práctico de la ética empresarial y de la responsabilidad social corporativa. *Veritas*, 2(17), 205-224. <https://revistachilenadederecho.uc.cl/index.php/veritas/article/view/63833>
- Gómez, F. (2022). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Hacia Un Nuevo Contrato Social Intra e Inter-Generacional. *Estudios de Deusto*, 70(2), 191-224. <https://doi.org/10.18543/ed.2650>
- Guerra, E.M, Gonzales, G.M., Pesantes, B.A., Sánchez, J.M., Valera, C.A. y Zavaleta, K.S. (2024). Perspectiva de energía asequible y no contaminante en la región Lambayeque. *Horizonte Empresarial*, 11(1), 308-321. <https://doi.org/10.26495/bowoj239>
- Kitchener, S., y Perera, R. (22 de octubre de 2020). El acceso a ESG continúa evolucionando en México— Conozca el S&P/BMV Total Mexico ESG Index. *S&P Global*. <https://www.spglobal.com/spdji/es/education/article/talkingpoints-esg-access-continues-to-evolve-in-mexico>
- López, A.A. (2019). La contabilidad de gestión ambiental como herramienta para generar sostenibilidad empresarial. *Revista Investigación y Negocios*, 12(19), 18-27. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2521-27372019000100003&lng=es&tlng=es
- Martínez, M. R. y Sánchez, A. (2019). Una mirada a la contabilidad ambiental en Colombia desde las perspectivas del desarrollo sostenible. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 27(1), 87-106. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So121-68052019000100087
- Mejía, E., Montilla, O.J., Montes, C.A., y Mora, G. (2014). Teoría tridimensional de la contabilidad T3C (versión 2.0): desarrollos, avances y temas propuestos. *Libre Empresa*, 11(2), 95-120. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6586859>
- Madroñero, S y Guman, T. (2018). Desarrollo sostenible. Aplicabilidad y sus tendencias. *Tecnología en Marcha*, 31(3), 122-130. Doi: 10.18845/tm.v31i3.3907
- Muñoz, M., y Enciso, V. (2021). La Contabilidad ambiental como herramienta para la incorporación de la sostenibilidad ambiental en las empresas de Economía Social. *CIRIEC-España, Revista De economía Pública, Social Y Cooperativa*, (103), 149-277. <https://doi.org/10.7203/CIRIEC-E.103.17838>
- Murrieta, N., Ricárdez, J. D., y Vega, C. (2018). Ausencia de una normativa contable y fiscal como bases de revisión en materia ambiental en México. *Hitos De Ciencias Económico Administrativas*, 23(67), 396-414. <https://doi.org/10.19136/hitos.aon67.2429>
- Organización de las Naciones Unidas. (1987). Asamblea General. Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2016). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe. <https://www.cedhnl.org.mx/bs/vih/secciones/planes-y-programas/Agenda-2030-y-los-ODS.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023: Por un plan de rescate para las personas y el planeta*. Editora Jennifer Ross. https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_Spanish.pdf?_gl=1*xj5bgc*_ga*MTg2MjU1MDQoNy4xNzQwMDAwMTI3*_ga_



- TK9BQL5X7Z*MTcoNDUxNjEoOC4xNy4wLjE3NDQ1MTYxNDguMC4wLjA
- Organización de las Naciones Unidas. (18 de Septiembre de 2025). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
- Ortiz, M. Y., De la Garza, S. P., Zamarrón, N., y Aguilar, A. M. (2025). Análisis de la Rentabilidad de las Empresas Integrantes del Índice S&P/BMV Total México ESG. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 5(1), 751-764. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v5i1.877>
- Pecci, M. E. (2020). Buenas prácticas hacia el cumplimiento del ODS 7 “Energía Asequible y No Contaminante”. *Revista Científica de la UCSA*, 7(3), 72-75. <https://doi.org/10.18004/ucsa/2409-8752/2020.007.03.072>
- Salazar, L., Guzmán, V., y Bueno, A. (2018). Análisis de medidas de ahorro de energía en una empresa de producción. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*, (19), 40-50. <https://doi.org/10.17163/ings.n19.2018.04>
- Santos, G., Durán G, M., Urrea, L. M. y Urquijo, W. F. (1997). Acerca de los “paradigmas contables”. *Revista Innovar Journal*, 7(9), 141-150. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/19311/20262>
- Urgilés, M. D., y Narciza R.C. (2024). NIIF S1 Y S2: integración de información ambiental, social y de gobernanza en empresas manufactureras del Ecuador. *PACHA, Revista De Estudios Contemporáneos Del Sur Global*, 5(16). 1-15. <https://doi.org/10.46652/pacha.v5i16.300>

Inclusión laboral migrante en el sector restauranero de Hermosillo, México

Migrant Labor Inclusion in Restaurant Industry of Hermosillo, Mexico

Fecha de recepción:
10 de agosto del 2025

Leonor Laura Esthela Hernández Holguín¹,
Jesús Mario Moreno Dena² y Alma Brenda Leyva Carreras³

Fecha de aprobación:
3 de octubre del 2025

- ¹ Maestra en Administración por la Universidad de Sonora. Actualmente se desempeña como reportera en periódico El Imparcial.
Correo electrónico: laurahdezholguin@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1747-2388>
- ² Doctor en Desarrollo Regional en el centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C., académico de asignatura en el Departamento de Administración de la Universidad de Sonora.
Correo electrónico: mario.dena@unison.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5644-305X>
- ³ Autora de correspondencia: Doctora en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la UPAEP. Maestra de Tiempo Completo en el Departamento de Administración de la Universidad de Sonora.
Correo electrónico: alma.leyva@unison.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1527-3322>

Resumen

El objetivo es analizar desafíos y barreras que enfrentan la población migrante y restauraneros de Hermosillo, para proponer estrategias que favorezcan una integración laboral equitativa y sostenible, tomando en cuenta dinámicas sociales, económicas y laborales; se realiza una investigación cuantitativa de corte transversal con alcance descriptivo. Se aplicó un cuestionario estandarizado con 12 reactivos en tres dimensiones: inclusión laboral de migrantes; normatividad en contratación de migrantes; competencias y adaptación del migrante. En los resultados dejan ver que el sector restauranero de Hermosillo no lleva a cabo una plena inclusión laboral que coadyuve a la integración social de la población migrante. Se concluye que pese a existir voluntad para contratar migrantes, la falta de información y desconocimiento de un marco legal aleja de la formalización el empleo de migrantes. Es necesario ahondar en investigaciones que lleven a realizar manuales y pugnar por la formalización en materia de contratación de migrantes.

Palabras clave: Migración, industria restaurantera, Mercado de trabajo, integración social, Inclusión laboral.

Códigos JEL: J61, O17

Abstract

The objective is to analyze the challenges and barriers faced by the migrant population and restaurant owners in Hermosillo, in order to propose strategies that promote equitable and sustainable labor integration, taking into account social, economic, and labor dynamics. A quantitative cross-sectional study with a descriptive scope was conducted. A standardized questionnaire with 12 items was applied, covering three dimensions: labor inclusion of migrants; regulations regarding the hiring of migrants; and migrants' competencies and adaptation. The results show that the restaurant sector in Hermosillo does not fully implement labor inclusion practices that contribute to the social integration of the migrant population. It is concluded that, despite the willingness to hire migrants, the lack of information and knowledge about the legal framework prevents the formalization of migrant employment. Further research is needed to develop manuals and advocate for formalization in the hiring of migrants.

Keywords: Migration, Restaurant industry, Labor market, Social integration, Labor inclusion

JEL codes: J61, O17



Introducción

Desde el inicio del siglo XXI, México se ha consolidado como uno de los principales destinos de migración internacional a nivel global. Según la Organización Internacional para las Migraciones ([OIM], 2023), entre 2000 y 2020, la población de personas migrantes en el país aumentó en un 123%, siendo entidades como Baja California (13%), Ciudad de México (9%), Chihuahua, Jalisco (8%) y Tamaulipas (6%) las entidades con mayores poblaciones de migrantes internacionales. Esto se ve intensificado en 2022, cuando la cantidad de eventos de personas en situación migratoria irregular aumentó alrededor de 43.5% con respecto al año anterior, al pasar de 309,692 eventos en 2021 a 444,439 en 2022.

Ese mismo periodo, aumentaron alrededor de 8% cada mes entre los meses de enero y diciembre, siendo octubre el mes con el mayor número de registros (52,201 eventos) en el país. Lo anterior no necesariamente implica la participación de sujetos distintos, dado que cada registro corresponde a eventos relacionados con personas extranjeras en situación migratoria irregular, a quienes se les instauró un Procedimiento Administrativo Migratorio por parte del Instituto Nacional de Migración (INM). Si bien es posible que algunos casos se repitan, ya que un mismo individuo puede contabilizar múltiples eventos en un año y no necesariamente se trate de conteos individuales, estos constituyen evidencia del notable y acelerado incremento de este tipo de situaciones en México.

Este fenómeno no solo ha complejizado el panorama migratorio, con flujos crecientes provenientes de América del Sur, sino que también ha planteado retos significativos en términos de derechos humanos y sostenibilidad. Asimismo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (Carrasco y Suárez, 2019) destaca el creciente número de solicitantes de asilo y personas en tránsito que buscan establecerse en México o continuar hacia el norte, lo que ha generado presiones adicionales sobre el sistema migratorio y los servicios de protección social.

Bajo ese contexto, quedan en evidencia los desafíos que enfrenta México como país receptor y de tránsito, entre los cuales destacan los retos operativos, como la tramitología compleja y la verificación documental que suele retrasar los procesos de

regularización, y los retos sociales, relacionados con la integración laboral, la protección social, la discriminación y la construcción de entornos inclusivos. A ello se suman otros desafíos como la capacidad institucional limitada para atender la demanda creciente, la presión sobre servicios públicos básicos (salud, educación, vivienda), la coordinación interinstitucional e interestatal deficiente, y la necesidad de generar políticas de inserción laboral que respondan a la heterogeneidad de perfiles de los migrantes. Todo ello plantea la urgencia de abordar de manera integral los temas de seguridad, derechos humanos y sostenibilidad migratoria, particularmente en sectores clave como el empleo. En este marco, el sector restaurantero de Hermosillo, Sonora, emerge como un espacio relevante para el análisis de la inclusión laboral de personas migrantes.

La Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja (2024) afirma que la migración puede ser voluntaria o involuntaria, pero siempre tiene como objetivo mejores condiciones de vida para los migrantes y sus familias, por ello la principal necesidad por la cual deciden salir de su país de residencia, es, en la mayoría de los casos, libertad y estabilidad económica, alcanzada normalmente con la posibilidad de un trabajo, digno, legal y seguro, que les provea a ellos y sus asegurados sostenimiento.

Asimismo, el diagnóstico sobre la movilidad humana en Sonora destaca su ubicación estratégica como punto clave de tránsito, origen y destino para migrantes, al colindar directamente con Estados Unidos a través de 11 municipios y contar con 597 kilómetros de frontera, lo que la posiciona como una de las principales entidades receptoras de migración (Unidad de Política Migratoria, Registro e Identidad de Personas, 2022). De acuerdo con la Dra. Gloria Ciria Valdez Gardea, experta en temas de migración en la entidad, los datos oficiales no reflejan el flujo y el tránsito de personas migrantes en el estado de Sonora, ya que solo se contabilizan las detenciones del Instituto Nacional de Migración, pero la cifra de aquellos que logran llegar a los puntos de cruce en los municipios sonorenses puede alcanzar un millón de personas (Moreno, 2024)¹.

Dado el aumento de la migración en México y el riesgo de una recesión mundial que intensifique

¹ Información proporcionada por la experta en entrevista realizada por el medio de comunicación Primera Plana

estas condiciones, especialmente en Latinoamérica, es crucial que las empresas sonorenses comprendan las condiciones legales para emplear a migrantes y los beneficios que esto conlleva (OIM, 2023). La inclusión laboral de migrantes, según la Organización Internacional del Trabajo ([OIT], 2018), no solo fortalece el crecimiento económico y laboral, sino que promueve la integración social, siempre que se eviten prácticas irregulares. Ejemplos en ciudades fronterizas como Tijuana y Ciudad Juárez muestran que la contratación de migrantes mejora la movilidad laboral y genera oportunidades tanto para migrantes como para locales (El Colegio de la Frontera Norte [COLEF], 2021). Por lo anterior, este trabajo lleva por objetivo analizar los desafíos y barreras que enfrentan la población migrante y los restauranteros de Hermosillo, para proponer estrategias que favorezcan una integración laboral equitativa y sostenible, tomando en cuenta las dinámicas sociales, económicas y laborales propias de la región.

Desarrollo Teórico

La migración ha sido objeto de diversos enfoques teóricos que permiten la comprensión de causas y efectos de este fenómeno en diferentes ámbitos sociales, económicos y laborales. La relación entre migración y trabajo se ha transformado en un desafío complejo, especialmente en contextos como el de Hermosillo, donde la población migrante enfrenta barreras estructurales que dificultan su integración laboral en sectores como el de la restaurantería. La literatura sobre migración provee de marcos explicativos útiles para analizar estos fenómenos desde múltiples perspectivas. En el caso particular de personas migrantes y su inclusión laboral en el sector restaurantero, hay diversos estudios que dan cuenta de la evolución de este tema.

Uno de los primeros estudios fue el de Bailey (1985), quien, con el objetivo de evaluar las consecuencias de la restricción de la inmigración en el mercado laboral, desarrolló un caso de estudio de inmigrantes y otros grupos empleados en la industria de restaurantes de la ciudad de Nueva York. Por medio de entrevistas abiertas realizadas en 1981 con aproximadamente 90 propietarios y/o gerentes de restaurantes en la ciudad, llegó a la conclusión de que la sustitución directa y a largo plazo de inmigrantes por personas nativas sería un ajuste relativamente poco importante en el mercado laboral debido a que

cada grupo laboral tiende a ser más apropiado para un sector diferente de la industria de restaurantes y difícilmente competirían entre sí.

Por su parte, Jayaraman (2014), para exponer los problemas de salarios, salud pública y segregación racial/de género que enfrentan los trabajadores inmigrantes en la industria alimentaria y de restaurantes de EE. UU., detalló una serie de investigaciones realizadas por la organización Restaurant Opportunities Center (ROC) y la Food Chain Workers Alliance (FCWA), de la cual ROC es cofundador. El texto concluye que la industria restaurantera no es sostenible ni saludable mientras los trabajadores migrantes, sean pobres y sirvan alimentos incluso estando enfermos, y hace una crítica sobre la política de salarios con énfasis en propinas.

Partiendo de la idea de que los problemas de salud y seguridad, los horarios laborales irregulares y los bajos salarios intensifican con frecuencia las preocupaciones de los trabajadores migrantes, Ogunpaimo y Ebenade (2024) exploran la motivación laboral y las intenciones de carrera de los trabajadores migrantes en el sector de bares y restaurantes de Galway, Irlanda. Sus hallazgos resaltan la necesidad de estrategias específicas para abordar los problemas de baja retención de empleados en el sector de la hostelería. En general, la literatura sobre este tema coincide en condiciones desventajosas para la población migrante y la necesidad de incluso reformar políticas que ayuden a formalizar las relaciones laborales y emparejar con población nativa.

Teorías Clásicas de la Migración

Las primeras aproximaciones teóricas a la migración internacional estuvieron profundamente influenciadas por factores económicos, los cuales fueron vistos como los principales impulsores del movimiento de personas a nivel global. La teoría neoclásica de la migración propone que las diferencias en los salarios y las oportunidades laborales entre países o regiones son las causas primarias de la migración (Massey et al., 1993). Según esta perspectiva, los individuos son vistos como agentes racionales que toman decisiones de migrar con el fin de maximizar su bienestar económico, buscando ubicaciones donde puedan obtener mayores beneficios a través de empleo más lucrativo. No obstante, investigaciones más contemporáneas han puesto de manifiesto las limitaciones de este

enfoque exclusivamente económico, especialmente para sectores caracterizados por alta rotación y bajos márgenes de estabilidad laboral, como el restaurantero, donde influyen de manera decisiva factores sociales, relacionales y estructurales que trascienden la lógica salarial.

La teoría de los factores de empuje y atracción (Lee, 1966) introduce una perspectiva más amplia, que reconoce no solo los beneficios económicos, sino también los obstáculos que enfrentan los migrantes, tales como barreras legales, culturales y discriminación. Estos factores pueden limitar la capacidad de los migrantes para acceder a los mercados laborales formales, incluso si las oportunidades económicas en su destino son mayores. La teoría sugiere que, junto con los incentivos económicos, también influyen factores sociales y políticos, como la inseguridad o las políticas migratorias restrictivas, que pueden empujar a los individuos a migrar, mientras que otros factores en el destino pueden atraerlos.

Teoría de la Dinámica Social y Redes Migratorias

La migración no es un proceso aislado ni puramente individual; está profundamente influenciada por las conexiones sociales que los migrantes establecen antes, durante y después de su desplazamiento. La teoría de las redes migratorias sostiene que los migrantes dependen de redes sociales previas, que les proporcionan información, apoyo emocional y recursos necesarios para mitigar los riesgos y los costos asociados con la migración (Massey et al., 1993). Estas redes desempeñan un papel crucial no solo en la decisión de migrar, sino también en la integración en las nuevas comunidades.

Una vez que las redes migratorias se establecen, pueden reducir considerablemente los costos económicos y sociales de la migración, lo que facilita el flujo continuo de personas de regiones de origen a regiones de destino. Estas redes proporcionan información sobre empleo y vivienda, disminuyendo la incertidumbre y aumentando las posibilidades de éxito en el proceso migratorio. En muchos casos, las redes migratorias también permiten la inserción en mercados laborales informales o sectores específicos donde los migrantes se benefician de la experiencia y contactos previos (Blumenstock, Chi y Tan, 2025).

Segmentación Laboral y Desigualdad

La teoría de la segmentación del mercado laboral sostiene que los mercados laborales no son

homogéneos, sino que se dividen en segmentos con distintas condiciones laborales y oportunidades. Los migrantes, debido a su vulnerabilidad, suelen concentrarse en los segmentos más precarizados y menos regulados del mercado laboral, ocupando empleos informales, mal remunerados y con poca protección social (McGovern, 2007). El empleo informal comprende a quienes, pese a recibir una remuneración por sus actividades, carecen de un reconocimiento legal de la relación laboral, lo que les impide hacer efectivos dichos derechos (OIT, 2013). En cambio, en un empleo formal, la relación laboral está legalmente reconocida y, en consecuencia, los trabajadores cuentan con la posibilidad de ejercer sus derechos laborales, incluyendo acceso a la seguridad social y prestaciones no salariales como liquidación o finiquito al concluir el vínculo de trabajo.

En este sentido, al carecer oportunidades de formalización, los migrantes están sujetos a procesos de marginalización, que los posicionan en empleos de bajo estatus, sin posibilidades de ascenso o mejora laboral. Esta segmentación se ve exacerbada por la falta de reconocimiento de las cualificaciones y la experiencia previa de los migrantes, lo que los lleva a aceptar trabajos por debajo de su nivel de capacitación. Asimismo, la discriminación, en sus manifestaciones tanto directas como estructurales, constituye un factor determinante en la reproducción y persistencia de dichas desigualdades.

Los migrantes enfrentan mayores barreras institucionales, incluyendo la dificultad para acceder a trabajos formales, lo que contribuye a su aislamiento en los sectores más explotados del mercado laboral (McGovern, 2007). La segmentación del mercado laboral se manifiesta no solo en términos de desigualdad salarial, sino también en la estabilidad laboral. Los migrantes suelen tener empleos temporales o informales, con pocos beneficios y sin derechos laborales claros. Esto perpetúa un ciclo de exclusión económica y social, ya que estas condiciones limitan su capacidad de mejorar su situación laboral a largo plazo.

Integración Social y Económica Sostenible

Promover una integración equitativa y sostenible de los migrantes en los mercados laborales requiere un enfoque más allá de lo meramente económico. La teoría de la acumulación de capital social pone de manifiesto la importancia de las relaciones sociales

y redes de apoyo que los migrantes establecen en sus nuevas comunidades para acceder a mejores oportunidades laborales. Estas redes no solo facilitan el acceso a empleo, sino que también generan capital social, lo que permite a los migrantes navegar en el nuevo entorno y superar algunas de las barreras que enfrentan inicialmente (Portes, 1995). Además, es fundamental el diseño de políticas públicas que vayan dirigidas a la integración de la población migrante en distintos programas de capacitación y formación laboral.

Estas políticas deben estar enfocadas en el reconocimiento de habilidades y cualificaciones obtenidas en el extranjero, así como en la creación de oportunidades de empleo formal que permitan a los migrantes salir de los sectores más precarizados (Mayda et al., 2018). En este sentido, las políticas de inclusión laboral deben priorizar acciones como: la revalidación de estudios básicos a través de la Secretaría de Educación, la certificación de competencias laborales ofrecida por CONALEP e instituciones tecnológicas, y la realización de ferias de empleo especializadas por el Servicio Nacional de Empleo, con el objetivo de vincular directamente a los migrantes con oportunidades de trabajo formal que eviten su concentración en empleos provisionales o informales.

Contexto de la migración y sus oportunidades

La migración se concibe como el desplazamiento de personas que conlleva una modificación significativa y relativamente prolongada de su contexto político, social o cultural. Puede ser temporal o permanente, dependiendo de si la intención es regresar al lugar de origen (Blanco, 2000). Este fenómeno está relacionado con factores económicos, políticos y sociales, como se observa en la migración entre México y Estados Unidos, donde el proceso ha evolucionado en función de las demandas laborales de ambos países y los cambios en sus economías (Fernández, 2018). Ver a los migrantes como agentes transnacionales de desarrollo, capaces de contribuir a la economía del país, es clave para fomentar su inclusión, especialmente mediante el apoyo de instituciones educativas que faciliten la inserción laboral de profesionales migrantes (Sosa y Pérez, 2019).

Migración en México

En las últimas décadas, México ha asumido un papel crucial en la emigración hispana, especialmente desde la administración de Trump, cuando el país se convirtió en una opción de asilo para muchas personas deportadas junto a sus familias (Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2017). La creciente migración hacia México ha estado marcada por diversos factores políticos y sociales, entre los que destaca el arribo de migrantes cubanos. A partir de 2013, la frontera mexicana se posicionó como una de las principales vías hacia los Estados Unidos para los cubanos. De hecho, en ese año fiscal, México ocupó el segundo lugar en la llegada de cubanos a Estados Unidos, con un total de 13,122 migrantes provenientes de la isla. Este flujo migratorio de cubanos hacia México aumentó de manera significativa entre 2014 y 2016 debido a la eliminación de la política de “pies secos, pies mojados” en los Estados Unidos, que anteriormente les permitía solicitar la residencia permanente tras un año de estancia. Como resultado, muchos cubanos se vieron obligados a buscar otros destinos, entre ellos México, para solicitar asilo político (Cordero y Jara, 2021).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2018, reportó que en México residían poco más de un millón de personas no nacidas en este país, de las cuales más de 45% no contaba con un estatus migratorio regular. Por otro lado, INEGI señaló que Sonora era el séptimo estado con mayor cantidad de migrantes, registrando aproximadamente 55,346 personas en esta condición. Esta población incluía tanto migrantes con condiciones migratorias adecuadas como personas en situación irregular, además de aquellos que habían obtenido la nacionalidad mexicana a través del Consulado o el Registro Civil (INEGI, 2018).

Portanto, México, como parte del corredor migratorio más transitado del mundo, principalmente por migrantes de Honduras, Guatemala y El Salvador, enfrenta una responsabilidad que va más allá de la asistencia humanitaria, exigiendo la creación de leyes que protejan los derechos humanos y aseguren un trato digno, conforme a los tratados internacionales de la ONU, de los cuales México es signatario (Aguilar, 2020).

La frontera norte de México ha sido históricamente un punto neurálgico en los flujos migratorios, tanto para los ciudadanos mexicanos como para migrantes internacionales. En los últimos años, los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas se han posicionado como las principales entidades receptoras de migrantes, convirtiéndose en corredores estratégicos hacia los Estados Unidos. Este fenómeno migratorio, que involucra tanto a personas canalizadas como presentadas ante las autoridades migratorias, refleja las complejidades sociopolíticas de la región y plantea importantes desafíos en términos de gobernanza, derechos humanos y seguridad. En este escenario, las entidades federativas ubicadas en la frontera norte de México adquieren una relevancia fundamental dentro de la dinámica migratoria regional. La convergencia entre las disposiciones migratorias de México y Estados Unidos, sumada a los flujos constantes de personas que buscan atravesar la frontera, demanda una estrategia integral que contemple simultáneamente aspectos de seguridad y de atención humanitaria hacia la población migrante (Unidad de Política Migratoria, Registro e Identidad de Personas, 2022).

Sonora es la segunda entidad más grande de México, cuenta con una superficie de 179,355 kilómetros cuadrados y 72 municipios, de los cuales ocho colindan directamente con Estados Unidos. Como resultado, Sonora posee el 19% de la extensión fronteriza del país, conectando al país con Arizona y Nuevo México, lo que la convierte en el cuarto estado con mayor longitud fronteriza (INEGI, 2024). Debido a su ubicación estratégica, Sonora ha sido históricamente un punto clave de cruce hacia Estados Unidos, una relevancia que ha aumentado significativamente tras la pandemia.

En consecuencia, en 2021 se registró el mayor nivel de tránsito irregular en la última década, al presentar un aumento porcentual de más de 300% con respecto al año anterior en eventos de personas extranjeras presentadas por la autoridad migratoria mexicana en Sonora; de 4,343 eventos en 2020, pasó a 14,192 en 2021, de los cuales 84.7% fueron originarios de Guatemala, Honduras y el Salvador. Dicho incremento posicionó a Sonora en el octavo lugar a nivel nacional respecto a los registros de personas extranjeras presentadas o canalizadas, y en la quinta posición entre las entidades del norte del país, únicamente por debajo de Baja California, Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León (Unidad

de Política Migratoria, Registro e Identidad de Personas, 2022).

Inclusión Laboral de Migrantes

La inclusión laboral de migrantes está estrechamente vinculada a su integración social (Carrasco y Suárez, 2019). Sin embargo, la falta de permisos laborales y el desconocimiento del mercado limitan sus oportunidades (Red Acoge, 2020). A menudo, los migrantes se enfrentan a prejuicios en los procesos de selección y la no homologación de su experiencia profesional. Las empresas mexicanas deben seguir procedimientos claros para la contratación de migrantes, lo que incluye la autorización del Instituto Nacional de Migración y el cumplimiento de las normas laborales (Ley Federal del Trabajo [LFT], 2025). Las alianzas con universidades y centros de formación técnica pueden facilitar una mejor integración y reducir la rotación laboral (Traverso, Saldías y Dillarza, 2022).

De manera histórica, el sector restaurantero ha sido una de las principales fuentes de empleo para extranjeros en todo el mundo, al ser un área de alta rotación de empleados y gran demanda de personal. Ejemplo de esto es que en 2018 el New American Economy Research Fund informó que el 20.5% del personal que trabajaba en la industria de alimentos eran inmigrantes, siendo una de las tasas más altas de todo el sector industrial y profesional de Estados Unidos (McQuilkin, 2023).

Los migrantes suelen aportar al desarrollo económico al ser contratados en algún sector industrial, especialmente aquellos relacionados con el turismo, como alimentos, hotelería, belleza u otros rubros (McQuilkin, 2023). Un ejemplo de esto es que en Ciudad Juárez la población cubana logró crear fuertes lazos con el sector restaurantero de la región, creando sus propios emprendimientos para vender comida típica de su país o asociarse con negocios de alimentos mexicanos, fusionando ambos estilos gastronómicos. Esto disminuyó el fuerte golpe económico y social derivado de las deportaciones masivas de inmigrantes en Estados Unidos entre 2016 y 2019 (Peña et al., 2021).

En América Latina y el Caribe el 23.9% de los extranjeros trabajan en áreas de servicios, y de estos, el 25.8% están colocados en comercios, restaurantes y hoteles. Las profesiones de cocinero, mesero, barista y barman son las más comunes. En Sonora, al ser el estado fronterizo más grande de México,

la contratación migrante puede significar un importante avance en el desarrollo económico y de ocupación laboral de la entidad (Proyecto Puente, 2024). Sin embargo, se requiere de un programa transversal que garantice la certeza jurídica para que extranjeros puedan desarrollar sus conocimientos en los diferentes sectores empresariales e industriales que ofrece, como construcción, el campo y el sector restaurantero, donde muchos extranjeros tienen un importante bagaje cultural y conocimiento que puede detonar desarrollo.

Legislación y normatividad en la contratación de migrantes en México

Al hablar leyes y políticas públicas que favorezcan la reinserción laboral de migrantes en el país, tanto empleadores como inmigrantes se encuentran con distintas dificultades y retos que les impiden lograr la inclusión y reinserción laboral de forma efectiva, debido a la falta de normativas claras y los vacíos legales que se encuentran en el proceso. La mayoría de ellos no conocen cuál es el camino a seguir para la formalización. Una ruta legal asequible para que los migrantes se incorporen al mercado laboral podría ser la siguiente:

- Verificación migratoria. Confirmar documentación válida y cumplimiento ante el INM.
- Revisión legal y laboral. Cumplir leyes y prestaciones sociales (IMSS, INFONAVIT).
- Evaluación de competencias. Analizar experiencia, estudios y certificaciones.
- Publicación y postulación. Procesos transparentes e igualitarios, información completa del puesto.
- Selección. Entrevistas y pruebas con ajustes razonables según necesidades.
- Formalización del contrato. Orientación, integración y capacitación inicial.
- Seguimiento continuo. Monitorear desempeño, adaptación y canales de comunicación.

Díaz et al., (2023) en su artículo “Los retos de la inserción laboral del migrante en México” señalan que, si bien la Ley de Migración (LFM) reconoce de manera somera el derecho de los migrantes de integrarse económicamente a la sociedad, no profundiza acerca del cómo asegurar

el cumplimiento de ese derecho, lo que queda expuesto en las mismas especificaciones de la ley, las cuales no describen qué medios, condiciones u opciones tiene el inmigrante para integrarse a la vida laboral en el país.

Fue hasta 2011 que la Comisión Mexicana de Ayuda a Refugiados (COMAR) implementó la Tarjeta de Visitantes por Razones Humanitarias y una CURP temporal, que provee a extranjeros la oportunidad de acceder a servicios que ofrece el Gobierno Mexicano como salud, trabajo y educación (COMAR, 2023). No obstante, este servicio se ve opacado por la poca disponibilidad de citas en el Instituto Nacional de Migración de cada entidad, la gran cantidad de documentos que exigen a los solicitantes (los cuales en diversas ocasiones viajan sin documentación) y la poca empatía y capacitación del personal que atiende estas instancias gubernamentales.

La Ley de Migración (2024), en su artículo 15, dispone que el Estado mexicano fomentará el acceso e integración de las personas migrantes que adquieran la condición de residentes temporales o permanentes en los diversos ámbitos de la vida económica y social del país, asegurando al mismo tiempo el respeto a su identidad, así como a su diversidad étnica y cultural. Por su parte, la LFT (2025), garantiza los derechos laborales de todas las personas, sin importar nacionalidad, pero en la práctica, en décadas anteriores se ha documentado que los trabajadores migrantes suelen enfrentarse a condiciones de explotación, especialmente en sectores como la agricultura y la construcción (Delgado-Wise y Márquez, 2007).

Incluso, el país ha participado en diversos tratados internacionales que buscan proteger a la población en condición de tránsito, entre ellos el Convenio 97 de la OIT, que promueve la igualdad de trato para los migrantes en términos de empleo y seguridad social y el Pacto Mundial para la Migración Segura, Ordenada y regular (Naciones Unidas, 2018) que incluye compromisos para garantizar el acceso a trabajos decentes para migrantes y su inclusión económica, pero la falta de armonización entre la legislación nacional y estos acuerdos limita su efectividad y desfavorece las oportunidades para este sector vulnerable (OIT, 2018).

En ese sentido, es necesario que las políticas públicas que favorezcan la inserción laboral migrante sean analizadas y sobre todo modificadas con un enfoque humanístico, con perspectiva de género, pero



sobre todo con una intención sólida de favorecer el proceso de reinserción laboral para extranjeros, ya que esto permitiría brindarles condiciones dignas y seguras de vida, así como disminuir el trauma físico y emocional del proceso de movilización de su lugar de origen y/o deportación desde Estados Unidos.

Competencias y adaptación de migrantes a las empresas

Al hablar de reinserción laboral es importante entender que ofrecer oportunidades laborales al personal migrante no representa solo un beneficio para las personas, sino para el país o destino en el que radican (OIT, 2018). La población migrante constituye para las empresas una mayor oferta de personal, tasas de participación en la ocupación laboral más altas y una mayor diversidad de competencias, que en conjunto apoyan a tener una mayor productividad dentro de la organización empresarial y a aumentar los ingresos y niveles de empleo en un país (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2018).

La Organización Internacional del Trabajo (2018) señala que la contratación de personas migrantes, en lugar de limitar las oportunidades laborales de la población residente, contribuye a diversificar la oferta de empleo, favorecer la inclusión y fortalecer el crecimiento económico de las empresas. No obstante, este proceso requiere un conocimiento previo de los criterios, beneficios y posibles obstáculos que pueden presentarse, con el fin de promover una adecuada integración de los migrantes, reducir la rotación de personal y garantizar que las contrataciones en este sector poblacional no se realicen de manera ilegal o bajo condiciones laborales irregulares.

Para ello es importante ver a los migrantes como individuos con capacidad para contribuir al desarrollo del país, sin importar su nacionalidad, origen o etnia; percibirlos como agentes transnacionales de desarrollo y trabajar en colaboración con las autoridades gubernamentales para llevar a cabo proyectos de crecimiento empresarial que brinden oportunidades de contratación para ellos (Sosa y Pérez, 2019). La integración de empleados inmigrantes ofrece a los distintos entes económicos diversidad cultural, que a su vez es un incentivador de la globalización económica, por ello es recomendable que el empleador se permita hablar y conocer las habilidades del aspirante extranjero,

con respecto a sus aptitudes y competencias, para así aprovechar dicha formación a favor de su organización y a los objetivos de su empresa (Red Acoge, 2020).

Metodología

Con base en los criterios aportados por Kerlinger y Lee (2002), la estrategia metodológica que acompañó el desarrollo de este trabajo está soportada en una investigación de tipo cuantitativo con un diseño no experimental; es un estudio de corte transversal con alcance descriptivo, a través del análisis de frecuencias, el cual se presenta una vez validado y analizada la confiabilidad del instrumento.

Elección y tipo de muestra

El universo estuvo constituido por a) empresas del sector restaurantero de Hermosillo afiliadas a la Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (CANIRAC) y b) migrantes que se localizan en la misma ciudad. Para el caso de los restaurantes se aplicó una muestra aleatoria simple sin reemplazo (Levin, 1981), resultando un total de 81 establecimientos seleccionados por visitar de un universo de 199. El orden de implementación fue con base en sorteo, y se procedió a realizar visitas presenciales, ya que el contacto por redes sociales o vía telefónica fue difícil. En el caso de la población de migrante, debido a que no hay una cifra exacta de cuantos ciudadanos extranjeros radiquen en la ciudad, ya que es una población flotante y en constante tránsito, se tomó como muestra una población de 50 migrantes, ubicados en el albergue “Vida Plena, Corazón Contento”, al ser este el albergue local más cercano a la zona urbana de Hermosillo, y 50 el número total de habitantes mayores de edad, con documentación migratoria vigente y que hayan logrado conseguir un empleo formal durante el momento de esta investigación.

Instrumento de recolección de datos

En este estudio se aplicó un cuestionario estandarizado (**Cuadro 1**) con un total de 12 reactivos de opción múltiple y medida de escala de Likert de cinco respuestas: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, indeciso, de acuerdo, totalmente de acuerdo. Las preguntas se dividieron en partes iguales en tres dimensiones: a) inclusión laboral de migrantes, b) normatividad en contratación

de migrantes y c) competencias y adaptación del migrante.

Con los 12 reactivos elaborados para esta investigación se llevó a cabo el análisis factorial exploratorio, utilizando el método de extracción de componentes principales y rotación varimax, tanto para la muestra de los empresarios como para la muestra de migrantes. En primer lugar, se presentan los resultados de la muestra de empresarios (Cuadro 2), a saber, la prueba de esfericidad de Bartlett ($X^2=$

121.85, $p < .0001$) que indica la significación de las correlaciones entre los reactivos y el valor de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), relacionado con el tamaño de muestra, de .626, indican la adecuación de la solución factorial. No se incluyeron en el modelo los reactivos: R₁, R₂, R₅, R₈ y R₁₂ por obtener comunales menores a .30 (Lloret-Segura et al., 2014). Los reactivos tienen una estructura tridimensional y explican el 70.87% de la varianza total.

Cuadro 1. Instrumento de recolección de información

Dimensión	Reactivo
Inclusión laboral de migrantes	1. Existe experiencia en contratar a empleados migrantes en la empresa
	3. La contratación de personal migrante puede ser de beneficio para la empresa.
	4. La inclusión laboral de personal migrante podría ser de beneficio para el crecimiento económico del sector restaurantero.
	12. La inclusión laboral de personal migrante es un tema prioritario para el sector empresarial.
Legislación y Normatividad en contratación de migrantes	2. Las autoridades locales ofrecen facilidades o incentivos para la contratación migrante.
	7. Existen barreras y desafíos legales para la inclusión laboral de personal migrante a la empresa.
	9. Los procesos legales que se requieren para la contratación de personal migrante son demasiado complicados o engorrosos.
	11. Es necesaria mayores políticas públicas que faciliten la regulación migratoria de la población migrante en edad productiva.
Competencias y adaptación del migrante	5. Existe una adaptación inmediata de los empleados migrantes a los objetivos de la empresa.
	6. Es necesaria la capacitación y apoyo para que los empleados migrantes se integren a la empresa.
	8. Existe discriminación o prejuicios por parte de los demás empleados, que impiden la adaptación del personal migrante en la empresa.
	10. Es importante invertir en la capacitación de personal migrante.

Fuente: Elaboración propia.

Validación y confiabilidad del instrumento

Cuadro 2. Peso factorial y comunalidad de la escala de estudio para la muestra de empresarios

	Componente			H ²
	Legislación y normatividad	Inclusión laboral	Competencias y adaptación	
7. Existen barreras y desafíos legales para la inclusión laboral de personal migrante a la empresa.	.814			.748
11. Es necesario mayores políticas públicas que faciliten la regulación migratoria de la población migrante en edad productiva.	.786			.715
9. Los procesos legales que se requieren para la contratación de personal migrante son demasiado complicados o engorrosos.	.565			.326
3. La contratación de personal migrante puede ser de beneficio para la empresa		.904		.827
4. La inclusión laboral de personal migrante podría ser de beneficio para el crecimiento económico del sector restaurantero.		.873		.821
6. Es necesaria la capacitación y apoyo para que los empleados migrantes se integren a la empresa.			.886	.834
10. Es importante invertir en la capacitación de personal migrante			.635	.691

Fuente: Elaboración propia; H²=Comunalidad



En el caso de la muestra de los migrantes (Cuadro 3), la prueba de esfericidad de Bartlett ($X^2= 117.24$, $p< .0001$) que indica la significación de las correlaciones entre los reactivos y el valor de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), relacionado con el tamaño de muestra, de .505, indican la adecuación de la solución factorial. No se incluyeron en el modelo los reactivos: R1, R2, R5, R8 y R12 por obtener comunales menores a .30 (Lloret-Segura et al., 2014). Los reactivos tienen una estructura tridimensional y explican entre los tres el 76.68% de la varianza total.

Análisis de confiabilidad

Se llevó a cabo una evaluación de la confiabilidad a través del análisis de consistencia interna de las puntuaciones tanto de las subescalas como del instrumento global, empleando el coeficiente Alfa de Cronbach. Los hallazgos evidencian una consistencia interna adecuada en todos los casos; no obstante, es importante señalar que los niveles de confiabilidad resultaron más elevados en la población migrante (Hair et al., 1999) (Cuadro 4).

Cuadro 3. Peso factorial y comunalidad de la escala de estudio para la muestra de migrantes

	Componente			H ²
	Legislación y normatividad	Inclusión laboral	Competencias y adaptación	
7. Existen barreras y desafíos legales para la inclusión laboral de personal migrante a la empresa.	.921			.858
11. Es necesario mayores políticas públicas que faciliten la regulación migratoria de la población migrante en edad productiva.	.835			.745
9. Los procesos legales que se requieren para la contratación de personal migrante son demasiado complicados o engorrosos.	.588			.417
3. La contratación de personal migrante puede ser de beneficio para la empresa		.924		.855
4. La inclusión laboral de personal migrante podría ser de beneficio para el crecimiento económico del sector restaurantero.		.900		.859
6. Es necesaria la capacitación y apoyo para que los empleados migrantes se integren a la empresa.			.887	.846
10. Es importante invertir en la capacitación de personal migrante			.825	.788

Fuente: Elaboración propia; H²=Comunalidad

Cuadro 4. Coeficientes de confiabilidad de la escala y subescalas

		Empresarios	Migrantes	Total
Legislación y normatividad	3 reactivos	.59	.68	.62
Inclusión laboral	2 reactivos	.79	.84	.80
Competencia y adaptación	2 reactivos	.52	.68	.61
Escala total	7 reactivos	.66	.65	.64

Fuente: Elaboración propia

Una vez validado el instrumento y analizada la confiabilidad de los reactivos, se procedió al análisis de resultados de los siete reactivos restantes.

Resultados y discusión

Legislación y normatividad en contratación de migrantes

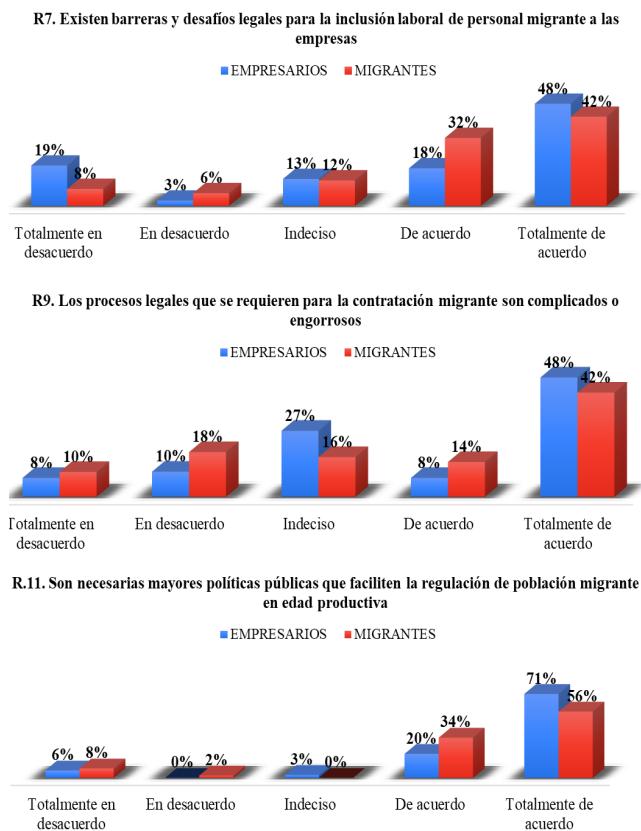
Entre lo más relevante en materia de legislación y normatividad relativa a la contratación de población migrante, destaca cómo casi la mitad de la muestra de empresarios (48.10%) coincidió en estar totalmente de acuerdo en que hay barreras y desafíos legales que impiden la inclusión laboral del personal migrante en las empresas de CANIRAC y 42% de los migrantes coincidió con la misma respuesta. Así mismo, 32% de los extranjeros estuvo de acuerdo, como el 17.70% de los empresarios; contrario a esta opinión, 19% de los reclutadores dijo estar totalmente en desacuerdo y 12.7% se mostró indeciso; en el caso de las personas en condición migrante, 8% estuvo totalmente en desacuerdo y un 2.5% en desacuerdo (Gráfico 1).

Al cuestionar acerca de lo engorroso que pueden ser los procesos legales para la contratación de migrantes, 48.10% de los empresarios expresó estar totalmente de acuerdo en que estos pueden ser difíciles o engorrosos; con cifras muy similares, 42% de los migrantes coincidió con la misma respuesta. Un 7.60% de los empresarios confirmó estar de acuerdo con este ítem; 26.60% dijo sentirse indeciso; 10.10% estuvo en desacuerdo y 7.60% de los encuestados expresó estar totalmente en desacuerdo; contrario a esto, 14% de los migrantes estuvo de acuerdo en que los procesos son difíciles o engorrosos, 16% se mostró indeciso, 18% estuvo en desacuerdo y un 7.60% estuvo totalmente en desacuerdo con el planteamiento.

Sobre si existe la necesidad de mayores políticas públicas que permitan a la población migrante en edad productiva ingresar de forma legal a espacios de trabajo, el Gráfico 1 muestra que un 70.9% de los empresarios afiliados a la Cámara de la Industria Restaurantera y de Alimentos Condimentados en Sonora opinó estar totalmente de acuerdo, un 20.30% dijo estar de acuerdo, 2.50% mencionó estar indeciso y un 6.30% totalmente en desacuerdo. Por su parte, entre la población migrante, 56% expresó estar totalmente de acuerdo en que existe

esta necesidad, 34% de acuerdo, 2% en desacuerdo y 8% totalmente en desacuerdo, siendo en ambos casos, la mayoría quienes se mostraron a favor de que las políticas públicas faciliten la regulación a extranjeros.

Gráfico 1. Respuestas en dimensión “Legislación y normatividad en contratación de migrantes”



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados estadísticos.

Inclusión Laboral de migrantes

Entre los hallazgos relevantes en Inclusión laboral de población migrante, se observa que tanto empresarios como migrantes coinciden en que la inclusión laboral de este sector poblacional sería de gran beneficio para las empresas, con un 58.20% y 58%, respectivamente, de respuestas positivas a totalmente de acuerdo. A su vez, un 28% de los extranjeros y un 20.30% de los empleadores opinó estar de acuerdo y en menor proporción, 13.90% y 12% de empresarios e inmigrantes se mostraron indecisos en la respuesta. Fue menos del 10% en ambos casos que optaron por una postura negativa, al estar totalmente en desacuerdo o en desacuerdo.

El Gráfico 2 muestra cómo tanto empleadores como

migrantes coinciden en que la inclusión laboral de extranjeros es de beneficio para la industria restaurantera, también en el crecimiento económico. Empresarios y migrantes se mostraron positivos en el tema, pues un 58.20% de empleadores y un 66% de migrantes respondieron estar totalmente de acuerdo; 20.30% de empresarios y 24% de inmigrantes estuvieron de acuerdo; 12.70% y 8% de empleadores y migrantes expresaron estar indecisos, y cerca de un 9% de los empresarios estuvieron en desacuerdo, contra un 2% de los migrantes.

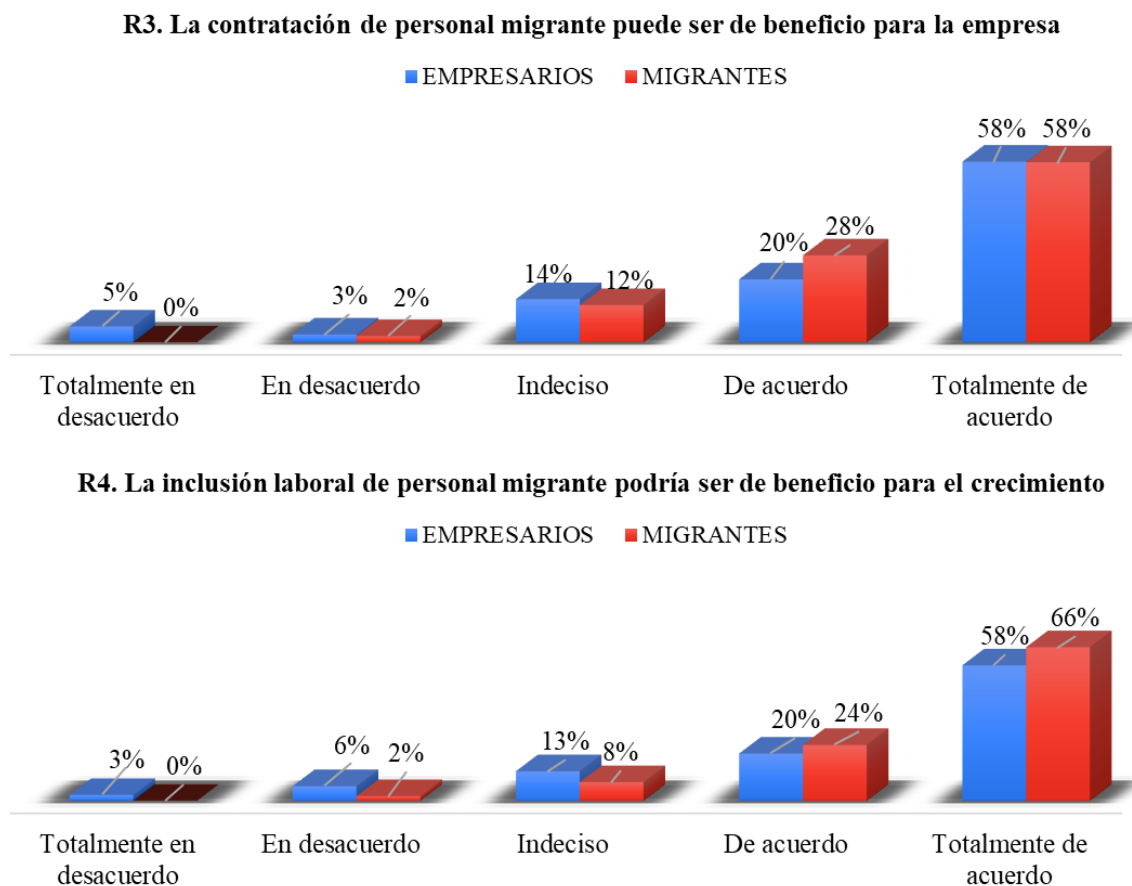
Competencias y adaptación del migrante

Respecto a competencias y adaptación de los migrantes, 73.40% de los empleadores estuvieron totalmente de acuerdo en que es necesaria la capacitación y apoyo para que empleados migrantes se integren a las empresas, así como el 48% de los migrantes coincidió en la misma opción; 44.08%

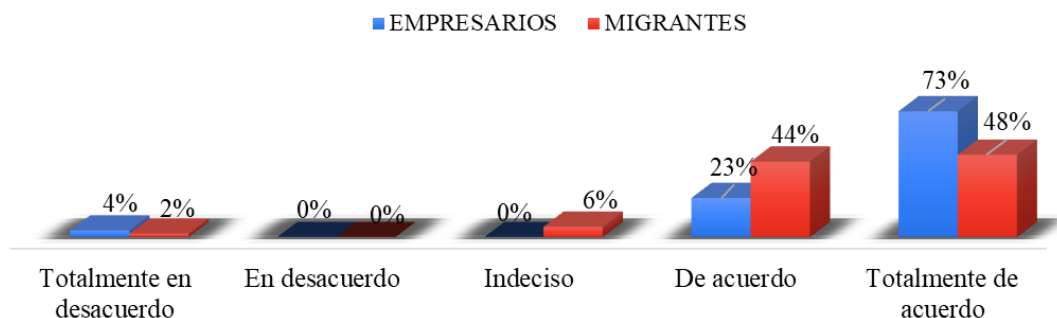
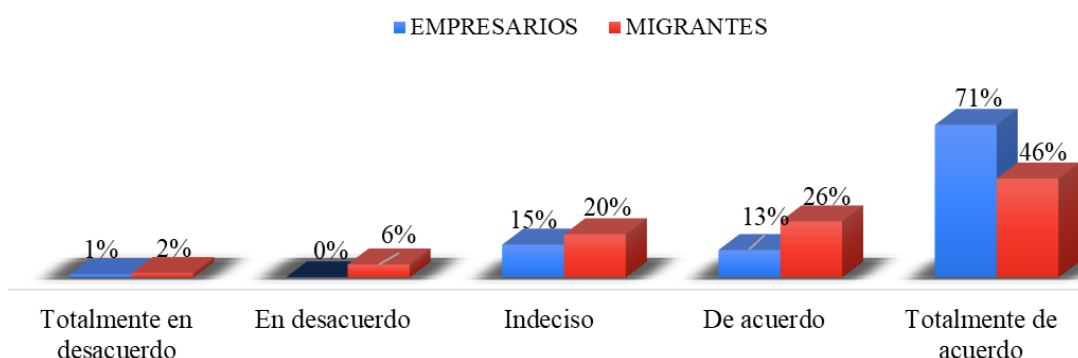
estuvo de acuerdo; 6% indeciso y 2% totalmente en desacuerdo; en el caso de los empresarios, 22.80% dijo estar de acuerdo y sólo un 3.80% totalmente en desacuerdo (Gráfico 3).

Por último, al ser abordados acerca de la necesidad de invertir en capacitación de personal migrante en las empresas del sector restaurantera, tanto empresarios como inmigrantes coincidieron en la importancia de su implementación. 70.9% de los empleadores expresó estar totalmente de acuerdo; así mismo un 42% de los extranjeros coincidió con esta respuesta. En una menor proporción, 12.7% de los empresarios dijo estar de acuerdo, 15.20% se mostró indeciso, 1.30% dijo estar totalmente en desacuerdo de que se requiere invertir en la capacitación; con respecto a los migrantes, 26% dijo estar de acuerdo con esta necesidad; 15.20% señaló estar indeciso, 6% en desacuerdo y un 2% totalmente en desacuerdo (Gráfico 3).

Gráfico 2. Respuestas en dimensión “Inclusión laboral de migrantes”



Fuente: Elaboración propia con base a los resultados estadísticos.

Gráfico 3. Respuestas en dimensión “Competencias y adaptación del migrante”**R6. Es necesaria la capacitación y apoyo para que los empleados migrantes se integren a la empresa.****R.10 Es importante invertir en la capacitación del personal migrante**

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados estadísticos.

Discusión de resultados

Los resultados de este trabajo dejan ver que, en el sector restaurantero de Hermosillo, Sonora, no se lleva a cabo una plena inclusión laboral que coadyuve a la integración social de la población con esta condición, tal y como lo sugieren Carrasco y Suárez (2019), quienes ponen de manifiesto la relación entre ambas variables. Entre las razones que dan explicación a esto, se coincide con el informe de Red Acoge (2020), donde se menciona que factores como el desconocimiento del mercado, la falta de permisos, la no homologación de experiencia profesional y en ocasiones hasta prejuicios de índole racial, son de los principales obstáculos para la inclusión laboral del migrante. A diferencia de casos de éxito como el de la comunidad cubana en Tijuana (Peña et al., 2021), se constató que en Hermosillo no sobresale una comunidad migrante que haya logrado establecerse en la prestación de servicios o como mano de obra en el sector restaurantero.

A pesar de que los empresarios restauranteros de Hermosillo coinciden con la idea de que incorporar

migrantes como empleados aporta al desarrollo económico (McQuilkin, 2023), se observa un desconocimiento sobre los procedimientos de contratación y toda la normativa que los envuelve. Los empresarios locales coinciden con lo mencionado por Díaz et al. (2023), acerca de que, si bien la Ley concede derechos a los migrantes en México, no menciona los mecanismos para ayudar a conseguirlos, y la cuestión laboral no escapa a esta realidad. Es importante mencionar que pese a la informalidad con la que se ven obligados a contratarse los migrantes en el sector restaurantero, son aislados los casos en los que mencionan abusos por parte de los patrones, en contraste con otros sectores como la construcción o agricultura, donde la violación de sus derechos se convierte en algo común (Delgado-Wise y Márquez, 2007).

Al final, son las barreras legales que hay para la inclusión laboral de personal migrante y los procesos y trámites engorrosos los mayores obstáculos que existen para formalizar contrataciones (OIM, 2023), y esto pudo ser constatado por ambos grupos de sujetos de estudio. Otro problema, destacaron



ambos grupos poblacionales, es que faltan mayores políticas públicas que faciliten la regulación de personal migrante en edad productiva, a su vez, que las cámaras empresariales tomen mayor importancia al tema, y capaciten adecuadamente a sus agremiados, sobre dichos procesos, entendiendo que como mencionan Sosa y Pérez (2019), al final los migrantes son actores que también contribuyen al desarrollo del país.

Conclusiones

El estudio identifica desafíos y barreras para la inclusión laboral de migrantes en las empresas afiliadas a CANIRAC en Hermosillo. Entre los principales desafíos se encuentran la alta rotación de personal, la estacionalidad del empleo en el sector restaurantero y la falta de conocimiento de los empresarios sobre la documentación requerida para la contratación de extranjeros, el número máximo de contrataciones permitido según el tamaño de la empresa y los canales legales a los que deben recurrir para hacerlo de manera efectiva.

Las barreras más significativas incluyen la falta de experiencia en la contratación de personal migrante, la escasa capacitación proporcionada por la cámara empresarial, la ausencia de un manual o estrategia formal de inclusión laboral y la complejidad de los procedimientos legales. Estas barreras dificultan contrataciones efectivas, duraderas y conformes a la ley, limitando la integración laboral de los migrantes y el desempeño de los negocios.

En el contexto actual, donde México es el principal canal de tránsito hacia Estados Unidos y el segundo destino más importante para los países de habla hispana (OIM, 2023), es crucial que el gobierno, la academia y el sector privado trabajen en políticas migratorias y programas que apoyen la inclusión laboral de este sector. Esto permitirá dotar a los migrantes de las herramientas necesarias para integrarse plenamente a la sociedad. A partir de estos hallazgos, se proponen estrategias concretas para superar desafíos y barreras:

Manual práctico de inclusión laboral: Detallar requisitos legales, procedimientos y buenas prácticas para contratar migrantes de manera segura y eficiente.

Programas de capacitación: Dirigidos a empresarios y personal de recursos humanos sobre gestión de

talento migrante, cumplimiento legal y adaptación cultural.

Colaboración interinstitucional: Fomentar alianzas entre gobierno, academia y sector privado para generar políticas, programas de apoyo y asesoría legal para la inclusión laboral.

Mecanismos de seguimiento: Implementar sistemas internos en las empresas que garanticen contrataciones efectivas, legales y sostenibles.

Estas acciones permitirán que la industria restaurantera de Hermosillo se consolide como un espacio de inclusión laboral equitativo, enfrentando los desafíos del sector y superando las barreras legales y organizacionales, contribuyendo al bienestar de los migrantes y de sus familias, y fortaleciendo la sostenibilidad de los negocios, al mismo tiempo que proporciona empleo y acceso a otros servicios esenciales para la población migrante.

Entre las limitaciones que se enfrentaron en esta investigación, destaca que los restauranteros no contestaban por teléfono o redes sociales, por lo que fue necesario acudir presencialmente a entrevistarlos. Hay desconocimiento por parte de los dueños o gerentes hacia la situación de contratación de migrantes, por lo que era necesario que canalizaran la entrevista a recursos humanos o supervisores de piso. En el caso de la población migrante, puede considerarse como limitante el que todos acuden a un mismo albergue, lo cual podría generar cierto sesgo en sus respuestas.

Bibliografía

- Aguilar, K. (2020). Las políticas de inserción laboral del migrante ante los acuerdos sostenidos por el gobierno de México con Estados Unidos de América en 2019. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, 1 (37), 121-142. <https://doi.org/10.22201/ij.24487899e.2020.37.14865>
- Bailey T. (1985) A Case Study of Immigrants in the Restaurant Industry. *Industrial relations*. 24(2). 205-221. <https://doi.org/10.1111/j.1468-232X.1985.tb00990.x>
- Blanco, C. (2000). *Las migraciones contemporáneas*. Alianza editorial.
- Blumenstock, J. Chi, G & Tan, X (2025). Migration and the Value of Social Networks. *The Review of Economic Studies*, 92(1), 97-128, <https://doi.org/10.1093/restud/rdad113>

- Carrasco, I. y Suárez, J.I. (2019). Inmigración e inclusión laboral y protección social según el origen y el tiempo de residencia de los migrantes en países seleccionados de América Latina. *Notas de Población*, 108, 99-131. <https://hdl.handle.net/11362/44679>
- Comisión Mexicana de Ayuda a Refugiados (COMAR) (2023). *Tarjeta de Visitante por Razones Humanitarias*. <https://www.gob.mx/comar/es/articulos/tarjeta-de-visitante-por-razones-humanitarias?idiom=es>
- Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2017). *Los desafíos de la migración y los albergues como oasis. Encuesta nacional de personas migrantes en tránsito por México*. CNDH-UNAM. <https://www.cndh.org.mx/documento/los-desafios-de-la-migracion-y-los-albergues-como-oasis-encuesta-nacional-de-personas>
- Cordero, B. L. y Jara, D. E. (2021). Moverse en los confines. Migrantes cubanos rumbo a los Estados Unidos en el siglo XXI. *Nómadas* 54, 67-81. <https://doi.org/10.30578/nomadas.n54a4>
- Delgado-Wise, R. y Márquez, H. (2007). The Reshaping of Mexican labor Exports under NAFTA: Paradoxes and Challenges. *International Migration Review*, 41(3), 656-679.
- Díaz, A., Moro, Domínguez, R., Castillo, Méndez, P., Morales, D. y Reséndez, C. (2023). Los retos de la inserción laboral del migrante en México: una aproximación desde la integración a través de las organizaciones de la sociedad civil. *Inter disciplina*, 11(29), 79-104. <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2023.29.84481>
- El Colegio de la Frontera Norte (COLEF) (2021, 27 de mayo). *Reflexión sobre la Integración Laboral de Personas Migrantes en Tijuana-Ciudad Juárez* [Archivo de Video]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=Z45BCerfG_s
- Fernández, B. (2018). *La Alteridad Domesticada. La política de integración de migrantes en España: actores y territorios*. Ediciones Bellaterra.
- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R. y Black, W. (1999). *Análisis multivariante* (5ta ed.). Prentice Hall.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2018). *Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica ENADID 2018*. <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2024). Aspectos demográficos de Sonora: compendio 2022. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463913313.pdf
- Jayaraman, S. (2014). Feeding America: Immigrants in the Restaurant Industry and Throughout the Food System Take Action for Change. *Social Research: An International Quarterly* 81(2), 347-358. <https://dx.doi.org/10.1353/sor.2014.0019>
- Kerlinger, F. y Lee, H. (2002). *Investigación del comportamiento*. McGraw Hill.
- Lee, E. S. (1966). A theory of migration. *Demography* 3, 47-57. <https://doi.org/10.2307/2060063>
- Levin, R. (1981). *Estadística para administradores*. Prentice Hall.
- Ley Federal del Trabajo (LFT) (2025), Reformada, Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2025. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFT.pdf>
- Ley de Migración (LFM) (2024), Reformada, Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 27 de mayo de 2024. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LMigra.pdf>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Massey, D. S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., & Taylor, J. E. (1993). Theories of International Migration: A Review and Appraisal. *Population and Development Review*, 19(3), 431-466. <https://doi.org/10.2307/2938462>
- Mayda, A., Ortega, F., Peri, G., Shih, K. y Sparber, C. (2018). The effect of the H-1B quota on the employment and selection of foreign-born labor. *European Economic Review*, 108, 105-128. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2018.06.010>
- McGovern, P. (2007), Immigration, Labour Markets and Employment Relations: Problems and Prospects. *British Journal of Industrial Relations*, 45, 217-235. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8543.2007.00612.x>
- McQuilkin, N. (2023). Visas comunes para trabajar en la industria de restaurantes. <https://eaganimmigration.com/es/visas-comunes-para-trabajar-en-la-industria-de-restaurantes/>
- Moreno, G. (2024, 24 de mayo). *Un millón de migrantes pasaron por Sonora*. Primera Plana Digital. <https://www.primeraplanadigital.com.mx/un-millon-de-migrantes-pasaron-por-sonora/>
- Naciones Unidas (2018). *Pacto Mundial para la Migración Segura, Ordenada y regular*. <https://docs.un.org/es/A/RES/73/195>
- Ogunpaimo, O. J., & Ebenade, K. (2024). Willingness to stay or quit: evidence from migrants working in the galway bar and restaurant industry in Ireland. *Research in Hospitality Management*, 14(3), 245-252. <https://doi.org/10.1080/22243534.2024.2435382>



- Organización Internacional del trabajo (OIT) (2013). La economía informal y el trabajo decente: una guía de recursos sobre políticas apoyando la transición hacia la formalidad. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_emp/@emp_policy/documents/publication/wcms_229429.pdf
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2018). *Integración de los Inmigrantes al Mercado de Trabajo*. <https://www.ilo.org/es/publications/integration-de-los-inmigrantes-en-el-mercado-de-trabajo>
- Organización Internacional para las Migraciones (OIM) (2023). Perfil Migratorio en México: Boletín Anual 2022. https://mexico.iom.int/sites/g/files/tmzbd1686/files/documents/2023-03/Perfil%20Migratorio-%20Boletin%20Anual%202022%20%283%29.pdf?trk=public_post_comment-text&utm_source=chatgpt.com
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2018). *Cómo los inmigrantes contribuyen a la economía de los países en Desarrollo*. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2018/01/how-immigrants-contribute-to-developing-countries-economies_gig88c66/9789264291904-es.pdf
- Peña, J., Velasco, L., Barrios, M., Pérez, G. y López, E. (2021). Actores clave y estrategias públicas para la inserción laboral y residencial de personas en movilidad en la ciudad de Tijuana y Ciudad Juárez. En L. Velasco (coord.), *Entre la espera y el asentamiento: inserción laboral y residencial de inmigrantes y desplazados en ciudades fronterizas del norte de México: los casos de Tijuana y Ciudad Juárez* (15-27). El Colegio de la Frontera Norte.
- Portes, A. (1995). *El sector informal: definición, controversia y relación con el desarrollo nacional. Entorno a la informalidad: ensayos sobre teoría y medición de la economía no regulada*. Flacso
- Proyecto Puente (2025). *Migrantes pueden trabajar en construcción, campo, restaurantes: hay oportunidades, el mundo cambió* [Archivo de Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=iHr6iRbVl3E>
- Red Acoge (2020). *Guía de Contratación de Personas Migrantes en tu Empresa*. https://redacoge.org/wp-content/uploads/2020/12/Guia_de_contratacion_v05.pdf.
- Secretaría de Gobernación. (2023). Boletín Mensual de Estadísticas Migratorias 2021. <http://www.politicamigratoria.gob.mx/es/PoliticaMigratoria/CuadrosBOLETIN?Anual=2021>
- Sosa, J. L. y Pérez, A. (2019). Las Principales Tendencias de la Comunidad de Emigrantes Cubanos en España en los Albores del Siglo XXI. *Papeles de Población*, 24(97), 195-225. <https://rppoblacion.uaemex.mx/article/view/8843>
- Traverso, P., Saldías, F. y Dillarza, J. (2022). Análisis del proceso de reclutamiento, selección y contratación de colaboradores en los establecimientos de larga estadía para adultos mayores (ELEAM) en Chile. *Estudios de Administración*, 29 (2), 166-189. <https://doi.org/10.5354/0719-0816.2022.68578>
- Unidad de Política Migratoria, Registro e Identidad de Personas (2022). *Diagnóstico de la Movilidad Humana en Sonora*. https://portales.segob.gob.mx/work/models/PoliticaMigratoria/CPM/foros_regionales/estados/norte/info_diag_F_norte/diag_Sonora.pdf

INVESTIGACIÓN

Disposición social a participar en programas de protección ambiental: el caso de la región del río Sonora

Social willingness to participate in environmental protection programs: the case of the Sonora river region

Fecha de recepción:
23 de septiembre del 2025

Oscar Antonio Castro Molina¹
y María del Carmen Rodríguez López²

Fecha de aprobación:
23 de octubre del 2025

¹ Doctor en Ciencias Sociales por el Colegio de Sonora. Profesor de asignatura en el Departamento de Economía Unison. Correo electrónico: oscar.castro@unison.mx ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4712-978X>

² Doctora en Integración Económica. Profesora-Investigadora de Tiempo Completo en el Departamento de Economía Unison. Correo electrónico: carmen.rodriguez@unison.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7614-5116>

Resumen

Este estudio explora la disposición a participar en programas de conservación ambiental entre las comunidades de la región del río Sonora, México. La investigación se justifica por la histórica sobreexplotación de los recursos naturales y los desastres ecológicos en la zona, como el ocurrido en 2014. El objetivo es medir la probabilidad de participación social, identificando los factores que la impulsan o la limitan. Se utilizó una regresión logística para analizar los datos de una encuesta aplicada a una muestra aleatoria y estratificada de 366 personas. La encuesta, realizada entre noviembre de 2022 y agosto de 2023, se recopiló información sobre variables sociodemográficas, productivas, y la percepción de los servicios ambientales. Los resultados muestran una relación positiva y significativa entre la disposición a participar y la percepción de los servicios ambientales. Se encontró que las características sociodemográficas influyen en la participación. Específicamente, las mujeres tienen el doble de probabilidad de participar en comparación con los hombres. En contraste, la ocupación tiene un efecto negativo en la probabilidad de participar. En conclusión, la percepción de los beneficios ambientales y las diferencias de género son factores clave para promover una mayor participación comunitaria en la conservación en el río Sonora.

Palabras clave: desarrollo regional; conservación ambiental; participación social; río Sonora.

Códigos JEL: R50, Q38, Q51, Q58

Abstract

This study explores the willingness to participate in environmental conservation programs among communities in the Sonora River region, Mexico. The research is justified by the historical overexploitation of natural resources and ecological disasters in the area, such as the one that occurred in 2014. The objective is to measure the likelihood of social participation, identifying the factors that drive or limit it. logistic regression was used to analyze data from a survey administered to a random, stratified sample of 366 people. The survey, conducted between November 2022 and August 2023, collected information on sociodemographic and productive variables, and the perception of environmental services. The results show a positive and significant relationship between the willingness to participate and the perception of environmental services. Sociodemographic characteristics were found to influence participation. Specifically, women are twice as likely to participate compared to men. In contrast, occupation has a negative effect on the likelihood of participation. In conclusion, the perception of environmental benefits and



gender differences are key factors in promoting greater community participation in conservation on the Sonora River.

Keywords: regional development; environmental conservation; social participation; Sonora River.

Code JEL: R50, Q38, Q51, Q58

Introducción

Hoy en día, el compromiso ciudadano es cada vez más relevante, tanto en zonas rurales como urbanas. La ciudadanía comprende la importancia de asumir responsabilidades públicas, participar en la toma de decisiones y colaborar con iniciativas colectivas, incluyendo las del Estado; esta participación ha abierto nuevos caminos y transformado la manera en que se ejerce la política, entendiéndola como la integración de individuos y grupos en la definición de asuntos colectivos (Velásquez y González, 2003).

En este contexto, un ejemplo claro de los desafíos que la participación **ciudadana** busca resolver se encuentra en la región del río Sonora; que, **por** a pesar de su riqueza mineral, ha sufrido las consecuencias de la actividad minera. La grave contaminación por metales pesados y químicos tóxicos, evidenciada en el desastre ambiental de 2014, provocó serios daños a la salud de los habitantes y a los ecosistemas (Toscana y Hernández, 2017).

Este evento no solo afectó la seguridad hídrica, la agricultura y la ganadería local, sino que también generó conflictos y desarticulación social. Estos problemas subrayan la urgente necesidad de una ciudadanía activa y comprometida para proteger el ambiente y asegurar el bienestar de las comunidades (Orozco y Rodríguez, 2022; Castro y Rodríguez, 2020).

Esto último, demanda integrar las percepciones con los contextos que las configuran; no obstante, existe escasa información sobre la relación entre tales actitudes y variables de tipo demográfico, social y económico en las comunidades del río Sonora, lo que restringe la construcción de estrategias en esa dirección.

Por lo anterior, este es un estudio de tipo cuantitativo, que nos sumerge en la realidad social del entorno de la región del río Sonora, en donde se explora la disposición de la ciudadanía a participar en programas de conservación ambiental entre las

comunidades de esta. La investigación se justifica por la histórica sobreexplotación de los recursos naturales y los desastres ecológicos en la zona, como el ocurrido en 2014 (Toscana y Hernández, 2017; Orozco y Rodríguez, 2022).

Por tanto, el objetivo es medir la probabilidad de participación social, identificando los factores que la impulsan o la limitan. Se utilizó una regresión logística para analizar los datos de una encuesta aplicada a una muestra aleatoria y estratificada de 366 personas. La encuesta, realizada entre noviembre de 2022 y agosto de 2023, se recopiló información sobre variables sociodemográficas y la percepción de los servicios ambientales. El área de estudio correspondió a los municipios de Aconchi, Arizpe, Banamichi, Baviácora, Cananea, Huépac, San Felipe de Jesús, y Ures. Todos ellos agrupan a un total de 59,678 habitantes; y la mayoría de estos habitan en las cabeceras municipales que tienen el mismo nombre de sus municipios.

Revisión de la Literatura

2.1. La participación social en la protección del ambiente

Desde una perspectiva económica, las características del bien público se pueden aplicar como explicación de la sobreexplotación, degradación y contaminación ambiental; lo que en teoría hace necesaria la intervención del estado, la regulación y la asignación de derechos de propiedad que conduzcan a las personas a cuidar y utilizar eficientemente los bienes ambientales. Sin embargo, aunque se han creado políticas públicas y leyes encaminadas en ese sentido, el aparato estatal tiene difícil corroborar su cumplimiento o termina con resultados contrarios. Y en este sentido, está la crítica a la planeación vertical por su falta de operatividad y desfase temporal (Montes; 2001); o bien, en algunos casos, la política del gobierno ya sea estatista o privatizadora, puede acelerar la destrucción del ambiente (Ostrom; 2000).

En México, se encuentran ciertas limitaciones en cuanto a capacidad y recursos para la atención del ambiente en diferentes casos; por ejemplo, el número de inspectores de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA] se redujo al pasar de 489 a 432 entre 2018 a 2022 (Méndez 2022). Por su parte, Sandra López del Instituto Mexicano para

la Competitividad [IMCO], señaló las dificultades que enfrenta Conagua en el cumplimiento de sus objetivos sin el presupuesto que la comisión requiere para el mantenimiento de infraestructura y para actividades de vigilancia, destacando también que las explotaciones menos vigiladas son las destinadas a la minería y la agricultura (Arratibel; 2023). Asimismo, la Comisión Nacional Forestal [CONAFOR] reconoce problemas como “corrupción, insuficiente inspección y vigilancia”, así como otros problemas que provocan la extracción ilegal de recursos forestales en México (CONAFOR; 2023:11).

Ante lo anterior, la experiencia de vincular a las comunidades y a la sociedad en el cuidado de los recursos naturales se vuelve imperiosa por las siguientes razones. En primer lugar, las experiencias de monitoreo ambiental con la participan de la comunidad o ciudadanía en la obtención de información importante y de calidad, ha permitido su integración en planes de manejo sobre la calidad del agua (Rodríguez et al.; 2024); o para el ordenamiento territorial (Montes; 2001). Un segundo aspecto es que, al integrarse las comunidades en entidades colectivas de gestión del ambiente, pueden ser capaces de detectar problemáticas ambientales oportunamente, como extracción ilegal, plagas o incendios (Merino y Segura; 2016). Además, un tercer elemento es la mejor conservación de áreas naturales con la ayuda de las comunidades (Maldonado et al. 2020). Y finalmente, son las comunidades las que se encuentran más cerca de la fuente de los problemas ambientales y son ellas mismas quienes los sufren en mayor intensidad.

De esta forma, los programas o políticas con una amplia base de respaldo social o comunitario son exitosos; y asimismo, no se trata de sustituir al estado en sus respectivas obligaciones, sino de contar con las herramientas e información, en manos de las comunidades y de la sociedad, para proteger y demandar sus derechos. (Briceño y Ávila, 2014). De esta forma, es necesario conocer en qué medida esta presenta o existe una disposición de participación social para construir la política pública de mano de la sociedad y las comunidades.

2.2 El análisis de los motivantes de la participación en programas ambientales

La predisposición para participar en programas ambientales es un tema que comúnmente es estudiado mediante modelos de regresión con respuesta cualitativa o limitada. Estos modelos se

utilizan para predecir la probabilidad de que ocurra un evento o una categoría, en lugar de un valor numérico continuo; en otras palabras, su propuesta está en determinar la probabilidad de que una persona acepte o rechace participar, basándose en la influencia de variables explicativas como la edad, el sexo, el ingreso, el nivel educativo y otras características sociodemográficas y familiares.

En otros trabajos se ha analizado en diferentes enfoques poblacionales, como productores en actividades primarias, donde un factor adicional son las características de sus respectivas unidades productivas (Muñoz et al. 2025; Le Gloux et al., 2024; Ma et al., 2012; Vanslembruck, et al., 2002).

Además, la literatura identifica determinantes que hablan sobre la relación entre percepción de servicios y actitudes ambientales con la disposición a participar. De esta manera, algunos trabajos relacionan no sólo el contexto sociodemográfico, sino también las características de las unidades productivas rurales, la actitud por la conservación y la percepción de los servicios ecosistémicos con la disposición a participar (Ma, Swinton, Lupi y Jolejole-Foreman, 2012; Thornton y Quinn, 2010; Villamagua, 2017; Zhu, Guan y Wei, 2016).

Para entender la disposición a participar por parte de la ciudadanía en programas de protección ambiental, es crucial analizar las actitudes ambientales. Este campo de estudio explora las percepciones, sentimientos y opiniones que las personas tienen sobre el medio ambiente, y cómo estos elementos influyen en sus comportamientos. Se busca comprender los factores psicológicos y sociales que moldean la conciencia ambiental y la voluntad de proteger los recursos naturales, especialmente frente a los desafíos ecológicos (Fernández, 2008).

2.3 La importancia de los servicios ecosistémicos

El surgimiento de los problemas ambientales se puede abordar desde dos enfoques teóricos. El primero es el de la economía ambiental que propone que la condición abierta de los recursos naturales dificulta asignarles un precio que conduzca a un uso racional de los mismos; por lo que la gente no tiene incentivos para usarlos eficientemente. La segunda tiene que ver nuevamente con su condición, donde se observa que no es posible o muy difícil aplicar derechos de propiedad que responsabilicen a los particulares por su cuidado (Azqueta et al. 2007). El



otro enfoque teórico es el de la economía ecológica, que propone una tercera problemática, que surge de una visión antropocéntrica que se ha olvidado que el sistema económico y social está envuelto del sistema natural; de forma que los dos primeros no alcanzan a distinguir adecuadamente las entradas y salidas de información y energía dentro de marcos equilibrados que permitan una relación sostenible con el ambiente (Martínez y Roca, 2016). A pesar de sus diferencias, ambas hacen esfuerzos para que las personas perciban los beneficios que la naturaleza provee a las diferentes actividades humanas.

De esta manera, de acuerdo con Constanza y Daily (1992) la naturaleza, sus funciones y sus componentes, proveen un flujo de bienes que directa o indirectamente ayudan a satisfacer necesidades humanas; esto es un ingreso natural. Ejemplo sería la actividad de polinización que hacen muchas aves, insectos y mamíferos, cuando ellos buscan su alimento entre las flores de las plantas. Dicha actividad es benéfica porque permite que se logren cosechas y cultivos; de lo contrario, el costo de la agricultura se elevaría. De esta misma manera, algunas funciones y componentes de los ecosistemas se pueden considerar como un capital natural por su capacidad de generar beneficios.

Aunque hay bastantes enfoques para su abordaje como los propuestos por Constanza et al. (1997); De Groot et al. (2002); Wallace (2007), uno de los más influyentes es el propuesto por Millenium Ecosystem Assesstmen [MA] (2005), que conceptualiza a éstos como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas; y donde se catalogan a los servicios ecosistémicos en cuatro tipos: Servicios

de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte. Tabla no. 1 muestra los beneficios concretos que cada uno de los servicios aportan a las personas.

2.4 Contexto del área de estudio

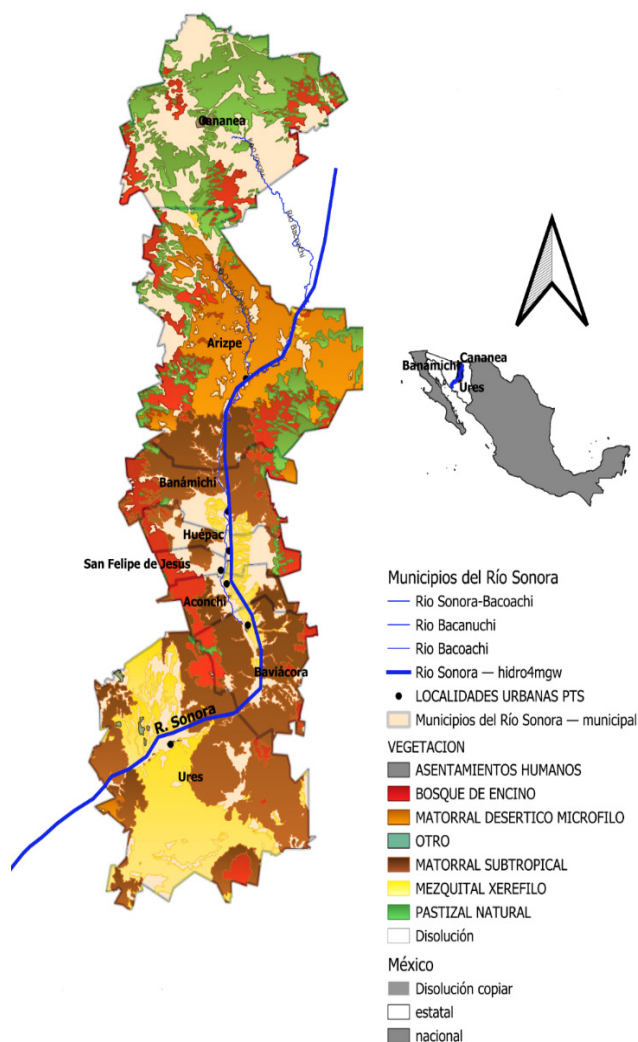
El área de estudio correspondió a los municipios de Aconchi, Arizpe, Banamichi, Baviácora, Cananea, Huépac, San Felipe de Jesús, y Ures. Todos ellos agrupan a un total de 59,678 habitantes; y la mayoría de estos habitan en las cabeceras municipales que tienen el mismo nombre de sus municipios. En relación con el contexto físico y ambiental, con relación a la fisiografía, el municipio de Ures se ubica en la región de las llanuras del centro, mientras que los municipios de Aconchi, Arízpe, Banámichi, Baviácora, Cananea, Huépac y San Felipe de Jesús se ubican en la zona de la Sierra Madre Occidental; pero parte de Cananea también extiende en las llanuras y medianos del norte, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2000). Las condiciones climáticas en la zona de estudio van desde climas secos en Ures, a climas semisecos templados y fríos en los demás municipios. Asimismo, la estación de lluvias se da en la temporada de verano, aunque también se presentan en el invierno (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] 2013; Vega et al., 2011). Con relación a su vegetación, ésta es variada y va desde bosques encino, así como pastizal natural para el caso de Cananea y parte de Arizpe; pero también matorrales y mezquites, siendo estos dos últimos que son más representativos en los otros municipios. Esta variedad vegetativa también permite una importante presencia de animales

Tabla 1. Clasificación se servicios ecosistémicos según Millenium Environmental Assessment (2005)

<i>Servicios de aprovisionamiento:</i>	<i>Servicios de regulación:</i>	<i>Servicios culturales:</i>
Alimentos y fibras;	Mantenimiento de la calidad del aire;	Diversidad cultural;
Combustibles;	Regulación del clima;	Valores espirituales y religiosos;
Recursos genéticos;	Regulación del agua;	Valores educativos;
Bioquímicos, medicina natural y farmacéutica;	Control de la erosión;	Valores estéticos;
Recursos ornamentales;	Purificación del agua y tratamiento de residuos;	Relaciones sociales;
	Regulación de enfermedades humanas;	Sentido del lugar;
Agua fresca	Control biológico;	Patrimonio cultural;
	Polinización;	Recreación y ecoturismo
	Protección contra tormentas;	
<i>Servicios de soporte</i>		
Los servicios necesarios para la producción de todos los otros servicios ecosistémicos		
Formación de suelos	Ciclo de nutrientes	Producción primaria

Fuente: elaborado a partir de MA (2005).

Imagen 1. Municipios del Río Sonora. Vegetación y afluente principal



Fuente: elaboración propia con datos de (CONABIO (2025); y del INEGI(2020b)

endémicos y migratorios de diferentes especies, entre mamíferos, reptiles y aves (SEMARNAT et al. 2013; Salido et al. 2009); la ubicación de áreas protegidas como la Reserva Forestal Nacional y Refugio de Fauna Silvestre “Ajos Bavispe”, la Sierra de Mazatán y la Cañada de Mazocahui (Salido et al. 2009).

El Río Sonora es el principal afluente de la cuenca, que nace en el ojo de agua de Arballo en el municipio de Cananea, y entre sus principales afluentes están los Ríos Bacoachi (municipio de Bacoachi) y Bacanuchi (en Arizpe). Recorre un total de 421 kilómetros, pasando por la presa Rodolfo Félix Valdez, El Molinito (en Ures) y hasta la presa Abelardo L. Rodríguez en Hermosillo. Su

escurrimiento promedio anual es 408 millones de m³ (Luque et al. 2019; Diaz et al. 2018). Asimismo, según Conagua (2013) señala cambios en flujo, de uno perenne en los años 1960 a 1995, a uno efímero desde 1995 a 2015; y también cambio en el escurrimiento de 134 hm³ a 34 hm³, respectivamente (Ver imagen no. 1).

Asimismo, el contexto ambiental del río Sonora posee retos y problemáticas importantes como la contaminación del agua por parte de actividades mineras y primarias; la presencia de basura en corrientes de agua, caminos y terrenos, así como el sobrepastoreo y los desmontes (Salido et al, 2009).

Según datos del INEGI (2020), la población de la región del río Sonora era de 59,678 habitantes en 2020. La composición por género muestra una mayoría de hombres (50.5%) frente a las mujeres (49.5%), una característica general en todos los municipios salvo en Cananea, donde las mujeres son mayoría. Con respecto a la actividad laboral, la población de 12 años y más se divide de la siguiente manera: un 54% es población no económicamente activa (PNEA) y un 46% es población económicamente activa (PEA). En este sentido, de este conjunto poblacional, la mayoría de los ocupados se especializa en actividades de servicios, aunque en municipios como Arizpe y Ures sobresalen las actividades primarias (Ver tabla 2)

La historia de la región del río Sonora se remontan a los asentamientos del pueblo Ópata, quienes cultivaban en sus márgenes; además acogieron pronto y con facilidad las incursiones de los jesuitas; quienes, sobre las comunidades que los ópatas habían establecido a lo largo del río Sonora, fundaron las misiones de Ures, Baviácora, Aconchi, Huépac, Banamichi y Arizpe (Camou, 1998). Asimismo, estas comunidades evolucionaron para incluir no solo la agricultura, sino también la ganadería. Posteriormente, a finales del siglo XIX y principios del XX, el auge de la minería en Cananea impulsó la economía local.

Este crecimiento condujo a una autosuficiencia de las comunidades del río Sonora, y hasta proveer a Cananea y Hermosillo de productos como carne, piel, leche y textiles. Este crecimiento también fomentó el establecimiento de actividades fabriles, como la carpintería en Aconchi. Sin embargo, con el desarrollo de las vías de comunicación y el aumento de las importaciones provocaron una pérdida gradual del dinamismo económico en la zona (Chávez, 1987).

**Tabla 2.** Características sociodemográficas de los municipios del Río Sonora

		Población total			Población de 12 y más años de edad		
		%	Hombres	Mujeres	Total	PNEA	PEA
Total	59,678	100	50.5	49.5	47,727	54.0	45.7
Aconchi	2,563	4.3	52.1	47.9	2,109	48.9	50.9
Arizpe	2,788	4.7	51.9	48.1	2,315	49.0	50.6
Banamichi	1,825	3.1	50.6	49.4	1,474	52.0	47.3
Baviácora	3,191	5.3	52.1	47.9	2,673	43.9	55.4
Cananea	39,451	66.1	49.7	50.3	30,811	55.6	44.2
Huépac	943	1.6	52.4	47.6	787	39.6	60.2
San Felipe de Jesús	369	0.6	54.5	45.5	287	51.6	48.4
Ures	8,548	14.3	52.1	47.9	7,271	55.9	43.8
Población ocupada por sector de actividad							
	Total	Primario	Secundario	Construcción	Comercio	Servicios	NE
Aconchi	987	24.9	24.7	5.5	17.8	26.0	1.0
Arizpe	1,084	43.1	17.1	5.5	9.9	23.9	0.6
Banamichi	748	22.5	27.5	8.2	8.2	32.9	0.8
Baviácora	1,010	25.1	18.5	11.1	15.6	29.1	0.5
Cananea	15,481	4.0	31.4	8.2	17.6	37.3	1.5
Huépac	304	24.0	21.4	10.9	6.9	36.8	0.0
San Felipe de Jesús	146	28.1	16.4	10.3	4.1	41.1	0.0
Ures	3,656	32.8	13.3	6.0	16.4	30.6	1.0

Fuente: INEGI (2020a). Cuestionario Básico. /Primario Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza; /Secundario Minería, industrias manufactureras, electricidad y agua; /Servicios: Servicios de transporte, comunicación, profesionales, financieros, sociales, gobierno y otros; NE: No especificado

Actualmente, la región del río Sonora se basa en una combinación de actividades primarias, como la ganadería y la agricultura; y otras como la minería, el comercio y los servicios (e.g. son los recreativos-turísticos). Por tanto, los recursos naturales explotados en la región corresponden a suelos en los márgenes del río, donde se realizan actividades agrícolas. Asimismo, en los montes se practica una ganadería de agostadero, un uso histórico desde la llegada de los jesuitas que introdujeron el ganado a esta región (Chávez, 1987). Como se verá más adelante, los recursos del subsuelo son también explotados, pues la zona cuenta con una importante riqueza mineral. Asimismo, en relación con el uso del recurso hídrico en acuíferos y superficie, éste se encuentra bajo una situación de sobreexplotación para los primeros, y de uso total para los segundos (Pineda et al. 2014; Vega et al. 2011).

Las actividades primarias, como la ganadería y la agricultura, son viables gracias al afluente del río. Gran parte de la producción agrícola se destina a forrajes para el ganado bovino, que se ha adaptado

bien a la zona y aprovecha la vegetación silvestre como agostadero (Castro, 2020; Castro y Rodríguez, 2020). Además, las condiciones geotérmicas en municipios como Aconchi y Banamichi, permiten el aprovechamiento de las aguas termales, motivando con ello actividades recreativas y turísticas que atraen a visitantes de otros municipios de Sonora o del país (Salido et al. 2009).

También es importante mencionar que en esta región se ubican las minas operativas de Buenavista del cobre de Grupo México (Cananea), con un yacimiento de cobre de los más importantes en el mundo (Toscana y Hernández, 2017); la Santa Elena y el proyecto de Ermitaño, de First Magestic Silver Inc.; así como el proyecto Las Chispas de SilverCrest Inc. (Arizpe) (Robles y Romero, 2022). Además, se realizan actividades de exploración minera a lo largo de la cuenca el Río Sonora.

La presencia de la minería no ha estado exenta de críticas y controversias, que en mucho complejizan el contexto político en la zona. Para empezar,

Cananea es cuna de la revolución mexicana con la huelga de 1906, la cual fue reprimida por las fuerzas federales mexicanas y los rangers, enviados desde Estados Unidos de América. También porque en este lugar se ubica el actor político de la sección 65 del sindicato Nacional de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos y Similares de la República Mexicana; que desde el 30 de julio de 2007, sigue en pie de lucha; y cuyos contratos fueron rescindidos el día 10 de junio de 2010, ante el argumento de Grupo México de que las instalaciones eran inservibles (Toscana y Hernández, 2017).

Además, abona a esta complejidad, el derrame de lixiviados de cobre acidulado en el arroyo Tinajas y de este hacia el río Bacanuchi, afluente del Río Sonora, el 6 de agosto de 2014 (Toscana y Hernández, 2017; Ibarra y Moreno, 2017), acontecimiento nombrado por el titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en 2014 como el peor desastre ambiental en la historia de México (Enciso, 2014). Todo esto, suscitó preocupaciones y críticas a la minería por la percepción de riesgos al ambiente, la salud y a las actividades económicas de la zona (Orozco y Rodríguez, 2022); así como concretamente a la contaminación del agua e inconformidad por los objetivos pendientes como parte de las medidas de remediación y atención social, económica y a la salud de las comunidades del Río Sonora (Haro y Salazar, 2021).

Para atender dicha problemática se propuso el Fideicomiso del Río Sonora, con el objetivo de remediar y resarcir los daños al ambiente y a la población, respectivamente; con un fondo de 2000 millones de pesos aportados por Grupo México; y retenidos por Nacional Financiera. Sin embargo, dicho fondo sólo gastó alrededor de 1200 millones de pesos, mientras que varios de los objetivos de este no fueron ejecutados (Ibarra y Moreno, 2017). La situación surgida de la emergencia suscitó una desconfianza y con ello movilizaciones que exigían información, una mejor limpieza del río e impidieron la apertura de pozos reabiertos por las autoridades; aunado al cumplimiento de objetivos pendientes (Haro y Salazar, 2021); que hasta el día de hoy, once años después del derrame, no se han cumplido a cabalidad, muy a pesar del reconocimiento del derecho a la reparación ambiental por parte de la Suprema Corte de Justicia de México (Gómez, 2025), ante la extinción del Fideicomiso del Río Sonora acaecida el 7 de febrero de 2017 (Haro y Salazar, 2021).

Por lo anterior, existe una pugna por el agua entre habitantes de la zona y actividades extractivas que refuerza la desconfianza de los beneficios que puede traer la minería (Toscana y Hernández, 2017). Asimismo, recientemente, se observaron manifestaciones y protestas por habitantes de la zona y ciudadanos de Hermosillo, ante el anuncio del Plan hídrico Sonora 2023-2053 por parte del Gobierno de Sonora, donde se plantea la construcción de tres presas; dos de ellas en el río Sonora, una en la localidad de Sinoquipe (Arizpe) y la otra en Puerta del Sol (Ures) (Benítez 2025; Reyes 2025).

Por ello, la organización independiente de las comunidades puede ser una alternativa para el monitoreo y protección ambiental que tanto se requiere en el complejo contexto económico, político y social de la zona; situación que en este trabajo se estudia como una posibilidad para paliar los problemas ambientales de la zona.

Metodología

3.1 Materiales y Métodos

La encuesta se levantó entre noviembre de 2022 a agosto de 2023. En 2020, esta población sumaba un total 59, 678 habitantes. De un universo de 41, 462 personas de 18 y más años, se seleccionó una muestra de 381 personas (nivel de confianza 95% y error de 0.5%), habiéndose aplicado una muestra aleatoria y estratificada. La tabla no. 3 muestra el número de encuestas levantadas en cada municipio. Finalmente se levantaron un total de 366 encuestas.

El cuestionario se compuso de una sección de identificación del informante, donde se contienen sus características sociodemográficas; una siguiente sección de percepción de bienes ambientales y finalmente la sección de disposición a participar. La sección de percepción servicios ecosistémicos (ver tabla 4).

4. Resultados y Discusión

4.1 Índice de percepción de servicios ecosistémicos

Se realizó un análisis de componentes principales (ACP) para sintetizar la información de las diferentes dimensiones de los servicios ecosistémicos. La

Tabla 3. Población total y población de 18 y más años de edad en el Río Sonora, 2020

	Población total	Porcentaje	Población de 18 años y más	Porcentaje	Muestra propuesta	Muestra recolectada
Total, municipal	59,678	100	41,462	100	381	366
Aconchi	2,563	4.3	1,838	4.4	17	21
Arizpe	2,788	4.7	2,046	4.9	19	20
Banamichi	1,825	3.1	1,278	3.1	12	18
Baviacora	3,191	5.3	2,311	5.6	21	27
Cananea	39,451	66.1	26,592	64.1	244	203
Huepac	943	1.6	690	1.7	6	10
San Felipe de Jesús	369	0.6	262	0.6	2	3
Ures	8,548	14.3	6,445	15.5	59	64

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI(2024A)

Tabla 4. Variables y descriptivos de la encuesta

Variable	Descripción	Unidad de medida
DAPP	Disposición a participar	1= Si o o = No
Edad	Edad	Años cumplidos
Sexo	Sexo	1= Mujer, o = Hombre
Esc	Escolaridad según nivel educativo	0= Sin estudios 1= Primaria 2= Secundaria 3= Prepa 4= Universidad
Ocupado	Trabajaba por su cuenta o asalariadamente, o buscaba trabajo	1 = Si o o = No
Ingreso	Ingreso mensual familiar	En Pesos
Comer	Los alimentos silvestres son importantes para la comunidad	1= En desacuerdo; 2= poco de acuerdo; 3= Más o menos de acuerdo; 4= Muy de acuerdo; 5= Totalmente de acuerdo
LENA	La leña es importante para la comunidad	
MEDI	Las plantas medicinales son importantes para la comunidad	
LUG_REG	Los lugares religiosos son importantes para la comunidad	
TURISMO	Los lugares turísticos/recreativos son importantes para la comunidad	
EROSION	La vegetación del campo evita la erosión del suelo	
RETENER	La vegetación ayuda a retener el agua en el suelo	
AIRE	La vegetación en el campo ayuda a limpiar el aire	
LLUVIA	La vegetación atrae la lluvia	
CLIMA	La vegetación ayuda a mejorar el clima	

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2024a)

idoneidad de los datos para el análisis se confirmó con la prueba de esfericidad de Bartlett Bartlett ($\chi^2(55) = 400.161$, $p < 0.001$) y la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0.654, ambos resultados superando los umbrales recomendados para el análisis (Pérez 2004).

Posteriormente, se agruparon cada una de las puntuaciones obtenidas en el primer factor para cada uno de los registros, en cuatro niveles que son conceptualizados como se muestra en la tabla. El ACP identificó un componente principal que capturó la mayor parte de la varianza total de los

datos. Este componente se utilizó para generar un indicador que representa la percepción de servicios ecosistémicos. Las puntuaciones individuales de este componente se clasificaron en cuatro niveles, según se detalla en la Tabla 5.

4.2 Análisis de regresión logística

Al comparar el modelo cero con los modelos 1,2 y 3; se concluye que el ajuste general del modelo es aceptable al considerar la reducción en el -2LL para los modelos 1, 2 y 3; y el chi-cuadrado que resulta significativo en los tres modelos (Field, 2009). Debe

Tabla 5. Niveles de percepción de servicios ecosistémicos

	Media	Mediana	Máximo	Mínimo	Recuento
Nulo o muy bajo (0)	-1.42592	-1.34047	-0.78711	-3.10388	92
Bajo (1)	-0.12543	-0.22443	0.18052	-0.7869	97
Medio (2)	0.56144	0.72739	0.77254	0.19493	105
Alto (3)	1.17221	1.24098	1.24098	0.79066	72

Fuente: elaboración propia

Nota: Mediana: 0.1850200; Moda: 1.24098, mínimo: -3.10388, Q_{25} : -0.7871068 Q_{75} : 0.7725412; Máximo: 1.24098

mencionarse que la capacidad explicativa de todos los modelos es pobre, ya que, de acuerdo con el de Cox y Snell r^2 , sólo se estaría prediciendo alrededor al rededor del once por ciento de los datos; aunque la prueba de Hosmer-Lemeshow indica, según la probabilidad asociada al estadístico chi-cuadrado, que las variables si contribuyen al modelo. Sin embargo, dado que este es un estudio exploratorio, y citando a Gujarati y Porter (2010:563): “en los modelos con regresada binaria, la bondad de ajuste tiene una importancia secundaria. Lo que interesa son los signos esperados de los coeficientes de la regresión y su importancia práctica y/o estadística” (Ver tabla 6).

El análisis en SPSS vr25 arrojó tres modelos (pasos). En el modelo uno se encontraron las variables edad y el nivel de ingreso familiar como no estadísticamente significativas. Para el modelo dos, la variable edad, que tenía el error estándar más alto en el modelo 1, fue eliminada; y en este segundo modelo, nuevamente la variable nivel de

ingreso familiar no fue significativa. Por último, en el modelo tres se quedan únicamente las variables estadísticamente significativas; y este será el modelo con el cuál se hará la descripción y discusión de los resultados.

Por tanto, al menos para este trabajo, en el caso de las variables edad e ingreso familiar, no se puede rechazar la hipótesis nula ($H_0: \beta = 0$). En el caso de la variable edad, la literatura no ha revelado una tendencia clara sobre sus efectos en la disposición a participar. Y en este mismo sentido, para este trabajo, la edad resultó ser positiva, aunque no significativa estadísticamente; un resultado que también se ha observado por Zhu et al. (2016) y Wilcox et al. (2012). Sin embargo, hay otros autores que han identificado una relación negativa. (Ma y Coppoc, 2012; Wossink y Van Wenun, 2003; Vanslembruck et al., 2002). A pesar de esto, no debe descartarse el efecto de la edad, o de la cohorte generacional, como factor para participar en programas de gestión ambiental (Maleknia, et al, 2025).

Tabla 6. Bondad de ajuste de los modelos

Modelo	R ² de Cox y Snell	-2ll	Ji ²	gl	Sig.	Hosmer y Lemeshow
Modelo 0 Solo constante		432.038				Ji ² gl Sig
Modelo 1 Paso 1	0.114	393.027	39.011	6	0	5.18 8 0.738
Modelo 2 Paso 2	0.114	393.056	38.982	5	0	3.513 8 0.898
Modelo 3 Paso 3	0.113	393.445	38.593	4	0	4.146 8 0.844

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Parámetros del modelo

Variables	Modelo 1				Modelo 2				Modelo 3			
	B	Error estándar	Wald	OR	B	Error estándar	Wald	OR	B	Error estándar	Wald	OR
SEXO (1)	0.765	0.261**	8.610	2.149	0.763	0.261**	8.582	2.146	0.779	0.26**	9.007	2.180
EDAD	0.002	0.010	0.029	1.002								
Nivel educativo (1)	0.708	0.398*	3.174	2.031	0.688	0.378*	3.304	1.990	0.641	0.37*	3.005	1.899
Ocupado (1)	-0.712	0.326**	4.760	0.491	-0.710	0.326**	4.736	0.492	-0.734	0.324**	5.130	0.480
Nivel de ingreso (1)	-0.153	0.258	0.351	0.858	-0.159	0.255	0.390	0.853				
NVPSE	0.343	0.118**	8.372	1.409	0.346	0.117**	8.687	1.413	0.356	0.116**	9.400	1.427
Constante	-0.390	0.690	0.320	0.677	-0.307	0.485	0.400	0.736	-0.339	0.482	0.495	0.712

Fuente: elaboración propia

Nota: */ estadísticamente significativa al 0.1; **/estadísticamente significativa al 0.05; *** estadísticamente significativa al 0.001

La variable ingreso también observa resultados no concluyentes. Por una parte, hay otros trabajos que también señalan encontrar una relación significativa y positiva entre el ingreso familiar y la disposición a participar (Chaves, 2008; Ángel Pérez et al., 2006). López et al. (2020), observa una relación negativa a partir de un índice de disposición a participar obtenido por análisis de componentes principales, y mediante regresión lineal en pasos, señalan una relación negativa entre ingresos y la disposición. Asimismo, Zhu et al. (2016) también encuentra dicha relación negativa y significativa.

Pero hay otros análisis donde se observa no significancia entre ambas variables. Por ejemplo, Akram y Olmstead (2011) por medio de un modelo probit aplicado a la disposición a pagar por la mejora en servicios de agua potable, encuentran una relación significativa, pero con un parámetro igual a cero, lo que técnicamente refleja una relación nula. Por otra parte, Barrantes y Flores (2013) muestran una serie de ejercicios econométricos del modelo logit, y mencionan una relación positiva entre la disposición a pagar, pero en sus tablas descriptivas se observa una relación no estadísticamente significativa. Asimismo, Tavárez et al. (2023) reporta también la no significancia y explica que dicho resultado es producto de una conducta estratégica, porque el encuestado esconde información o bien, sencillamente valora proyectos con mayores ganancias. En este mismo sentido, Herrera, Delgadillo, Jaimes y Ramírez (2019) señalaron que, al levantar su encuesta para una valoración contingente, hubo 152 personas que prefirieron no contestar la pregunta de un total de 172 encuestados.

Ello no significa necesariamente un problema, pues según señala Wilcox et al. (2012) una lectura alternativa sería que la edad y el ingreso familiar no fueron variables que incidieran sobre la disposición a participar.

Por su parte, la variable ocupación (OCUPADO) indica a las personas que trabajaban remuneradamente en negocios propios o para un patrón y que buscaban un empleo; y a las personas que realizaban actividades distintas al trabajo remunerado (sólo estudiar, sólo actividades del hogar, sólo jubilados y pensionados). En el primer caso se codificó con el número uno y en el segundo con el número cero. El modelo tres reveló que existe una relación negativa y estadísticamente significativa entre estar ocupado y la disposición a

participar; y de esta manera, al estar ocupado, según el odd-ratio (OR) que se ubica por debajo de uno, es muy probable que una persona ocupada rechace participar en el programa.

En otros trabajos, se ha observado que la disposición a participar en programas ambientales también se relacionaba negativamente con la posibilidad de renunciar a la generación de ingresos, ya que dichos programas suponían reservar de tierra para no ser operativas en actividades agropecuarias (Zhu et al. 2016). Sin embargo, en otros trabajos se encontró que cuando las personas asociaban beneficios de los programas, la disposición a participar era favorable (Wilcox et al. 2012).

Otras características sociodemográficas si resultaron positivas y estadísticamente significativas. En el caso de la variable sexo, se encontró una relación positiva entre ésta y la disposición a participar. Como se codificó a las mujeres con uno y a los hombres con cero, el modelo tres muestra que las mujeres tienen una mayor disposición a participar con respecto a los hombres; es decir, al tratarse de una mujer, según el Odd-ratio (OR), es 2.18 veces más probable que una mujer participe en el programa. Esto coincide con otros trabajos donde se ha analizado la incidencia del sexo, resultado en que las mujeres tienen una tendencia a participar. También, para ambientes rurales, López et al. (2020) encuentra una relación positiva entre la disposición a participar y las mujeres. Particularmente se encuentra el análisis de Dardanoni y Guerreiro (2021) sobre la disposición de los jóvenes a pagar por la protección ambiental, donde observaron una mayor disposición por parte de niñas con respecto a los niños. Sin embargo, Ángel Pérez et al. (2006) señalan una relación positiva entre el género, cuando es hombre, aunque su resultado no fue estadísticamente significativo.

Una explicación sobre la incidencia del sexo en la conductas proambientales establece la incidencia de los roles de género impuestos por la sociedad y el ámbito privado o público de la acción proambiental. De acuerdo con esto, la interiorización de ideas de cuidado en las mujeres se relaciona con conductas proambientales mas fuertemente en el ámbito privado, como el hogar; mientras que en el público, como acciones colectivas, caracterizaría más a los hombres. En los hechos, los resultados en el primer ámbito son claros, pero en el segundo no hay un resultado concluyente (Weiwei y Liman Man; 2023).

Por su parte, el nivel educativo resultó

estadísticamente significativo y con una relación positiva. Para esta variable se agruparon la educación básica (primaria, secundaria y sin escolaridad) como un solo grupo de baja escolaridad, codificados con el número cero; y los niveles medio y superior como otro solo, codificados con el número uno. El modelo tres indica, según el OR, que cuando una persona tiene un alto nivel educativo, es 1.899 veces más probable que una persona decida participar en el programa; es decir que un alto nivel educativo tiene una incidencia positiva en la disposición a participar. Este resultado también ha sido observado en otros análisis. Tavárez et al. (2023) encontró que las personas que más se involucraban en iniciativas de gestión ambiental eran más educados que quienes no se involucraban. Zhu et al. (2016) señala que el 73 por ciento de los profesionistas participaban, mientras que el 32 por ciento de los analfabetos estaban dispuestos a hacerlo.

La explicación de este hecho se puede deber a la influencia de la educación en un pensamiento científico y crítico. De esta forma, Tavárez et al. (2023) menciona que “es probable que los residentes educados posean una comprensión más profunda de las contribuciones multifacéticas que los bosques hacen a la sociedad”. Mientras que Zhu et al. (2016) señala que un mayor grado de educación en los agricultores se asocia con una mayor sensibilidad ambiental y disposición a aceptar nuevas ideas.

Finalmente, la variable del nivel de percepción de servicios ecosistémicos (NVPSE) demostró ser positiva y estadísticamente significativa. Dicha variable se agrupó en cuatro niveles ordinales: percepción nula o muy baja (cero), percepción baja (uno), percepción media (dos) y percepción alta (cuatro); esto significa que, al tratarse de niveles ordinales, al ser mayor el nivel también es mayor la percepción. El modelo tres reveló que, al elevarse el nivel de percepción, la probabilidad de la disposición a participar se eleva en 1.427 veces. Es decir, las personas que perciben y dan más importancia a los servicios ecosistémicos están más dispuestas a participar en el programa.

Este resultado es el esperado, dada la experiencia que se ha observado en otros trabajos. De esta manera, Inostroza et al. (2020) encuentra una relación positiva entre los conocimientos sobre el medio ambiente y una actitud positiva hacia el mismo; y además señala que las personas con conocimientos ambientales se preocupan más y

tienden en menor medida a no participar (protestar diciendo no a participar). De la misma manera Kim y Petrolia (2013) señalan una mayor disposición cuando asocian beneficios de la protección contra huracanes por parte de mangles en Louisiana. Por su parte, Zhu et al. (2016) no encuentra una relación significativa entre conciencia y valores ecológicos con la disposición a participar.

Conclusiones

Los resultados obtenidos muestran que la disposición a participar en programas de conservación ambiental en la región del río Sonora se encuentra estrechamente vinculada con la percepción que las personas tienen sobre los servicios ecosistémicos. A medida que aumenta el reconocimiento de los beneficios ambientales —tanto de aprovisionamiento como de regulación— se incrementa significativamente la probabilidad de que los individuos se involucren en acciones colectivas de protección ambiental. Este hallazgo refuerza la hipótesis teórica de que la valoración subjetiva del entorno natural constituye un motor fundamental de la acción colectiva en materia ambiental.

Desde una perspectiva de política pública, este resultado sugiere que cualquier estrategia de conservación o restauración ecológica con base comunitaria debe integrar de manera explícita componentes de educación ambiental, comunicación social y participación ciudadana. Fortalecer la percepción de los servicios ecosistémicos no solo incrementa la conciencia ambiental, sino que también genera legitimidad y sostenibilidad social para los programas gubernamentales. En otras palabras, una política ambiental efectiva requiere tanto de instrumentos técnicos como de una ciudadanía informada y empoderada.

El análisis también demuestra que las características sociodemográficas tienen un papel relevante en la probabilidad de participación. En particular, las mujeres presentan una mayor disposición a involucrarse, lo cual confirma una tendencia observada en otros contextos rurales de América Latina y puede asociarse a los roles de cuidado y responsabilidad doméstica asignados socialmente. Este resultado plantea un llamado a fortalecer el liderazgo femenino en la gestión ambiental local y a



promover la inclusión de las mujeres en los órganos comunitarios de decisión y monitoreo ambiental.

En contraste, la ocupación mostró un efecto negativo y significativo sobre la disposición a participar, lo que podría interpretarse como una manifestación de las restricciones de tiempo y recursos que enfrentan los trabajadores de la región, o bien de una percepción limitada de los beneficios directos derivados de la participación ambiental. Este hallazgo sugiere que los programas deben diseñarse con mecanismos de compensación, incentivos o esquemas de corresponsabilidad económica que reconozcan los costos de oportunidad asociados a la participación.

Aunque variables como la edad y el ingreso no resultaron estadísticamente significativas, su inclusión sigue siendo relevante para entender la heterogeneidad de los comportamientos ambientales. Futuros estudios podrían explorar sus interacciones con otras variables psicológicas y contextuales, como la confianza institucional o el sentido de comunidad, para afinar la comprensión de los determinantes de la acción ambiental.

Finalmente, en un contexto tan complejo como el del río Sonora —marcado por conflictos socioambientales, desconfianza institucional y legado de desastres ecológicos—, la generación de evidencia empírica sobre los factores que promueven o inhiben la participación social constituye un aporte sustantivo para la formulación de políticas públicas más sensibles a las realidades locales. El impulso a mecanismos de monitoreo ambiental comunitario, apoyados por instituciones académicas y de gobierno, podría convertirse en una herramienta eficaz para restaurar la confianza, mejorar la transparencia y fortalecer los derechos ciudadanos a un ambiente sano.

Referencias

- Akram AA, y Olmstead SM (2011) The value of household water service quality in Lahore, Pakistan. *Environ Resour Econ* 49:173-198. <https://doi.org/10.1007/s10640-010-9429-7>
- Ángel P, A. L. d., Villagómez C. J. A. Mendoza B. M. A. y Rebolledo M. A. (2006). Valoración de recursos naturales y ganadería en la zona centro de Veracruz, México. *Madera y bosques*, 12(2), 29-48. <https://doi.org/10.21829/myb.2006.1221241>
- Arratibel A. (26 de noviembre 2023). Fallas de la Conagua para atender la grave crisis hídrica que afronta México. periódico El País. https://elpais.com/mexico/2023-11-27/las-fallas-de-la-conagua-para-atender-la-grave-crisis-hidrica-que-afronta-mexico.html?event_log=go
- Azqueta O, D., Alviar R. M, Domínguez V. L. y O’Ryan Raúl. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (2da. Ed.). España: Ed. Mc Graw Hill.
- Barrantes, C. A., & Flores, E. R. (2013). Estimando la disposición a pagar por la conservación de los pastizales Alto Andinos. *Ecología Aplicada*, 12(2), 91-97. ISSN: 1726-2216. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34129468004>
- Benítez G. (2025 agosto 6). Habitantes del Río Sonora rechazan construcción de presas ante inicio de procesos de licitación. [Local]. El sol de Hermosillo. <https://oem.com.mx/elsoldehermosillo/local/habitantes-del-rio-sonora-rechazan-construccion-de-presas-ante-inicio-de-procesos-de-licitacion-25106042>
- Briceño L. R., Ávila F. O.A. (2014). De la participación comunitaria a la participación social: un enfoque de ecosalud: Espacio abierto cuaderno venezolano de sociología 23(2), 121-218. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4728556>
- Camou H. R. (1998) De rancheros, poquiteros, orejanos y criollos: los productores ganaderos de Sonora y el mercado internacional. El colegio de Michoacán, Centro en Investigación en Alimentación y Desarrollo.
- Castro M, O. A. y Rodríguez G, L.I. (2020). Determinantes de las actitudes de los ganaderos hacia la conservación del agostadero en el río Sonora, México. *Estudios sociales. Revista de alimentación contemporánea y desarrollo regional*, 30(56), e20997. Epub 06 de diciembre de 2021. <https://doi.org/10.24836/es.v30i56.997>.
- Castro M. O. A. (2020). Valoración económica y subjetiva de los agostaderos de la cuenca media del río Sonora. [Tesis de doctorado] El Colegio de Sonora
- Chaves E. E. (2008). Valoración del agua en la cuenca del río tempisque: un ejemplo sobre el método de valoración contingente. *Uniciencia* 22(1-2):19-31 [fecha de Consulta 25 de agosto de 2025]. ISSN: Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475948929004>
- Chaves Ortiz, J. T. (1987). Ganaderos, vegas y forrajes: Modernización y cambio en el río Sonora (Tesis de maestría). El Colegio de Sonora-CONACYT, Hermosillo.
- Comisión Nacional Forestal. (2023). Situación actual de la problemática. En Autor Programa anual de trabajo 2023. Pp. 5-17. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. https://www.conafor.gob.mx/transparencia/docs/2023/Programa_Anuar_de_Trabajo_2023.pdf



- Comisión Nacional para la Biodiversidad (2025). Portal de geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Capa de Hidrografía [Hidrología] <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, k., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P., y Van Den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387(15), 253-260. https://www.researchgate.net/publication/40197297_The_value_of_the_world's_ecosystem_services_and_natural_capital_Nature.
- Costanza, R., y Daly, E. H. (1992). Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology*. 6(1), 37-46. <https://www.jstor.org/stable/2385849?seq=1>
- Dardanoni V. y Guerreiro C. (2023). Young people's willingness to pay for environmental protection. *Ecological economic* 179 (2021) <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106853>
- De Groot, R. S., Wilson, M. A., y M.J. Boumans R. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem function, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393-408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Enciso, A. (2014, 27 de agosto). "Descuido" de la empresa, causa del derrame en Sonora: Semarnat. La Jornada. <http://www.jornada.com.mx/2014/08/27/politica/003n1pol>
- Fernández, M. Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales?: Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral (Guadalajara)*, 15(43), 179-202. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-05652008000100006&script=sci_abstract
- Field A. (2009). Logistic regresión. En Autor Discovering statics using SPSS. Pp 264-315. 2da. Edición. SAGE
- Gómez L. C. (2025, mayo 27). No hay justicia ni reparación de daños por derrame en río Sonora: vecinos afectados. [Estados]. La Jornada <https://www.jornada.com.mx/2025/05/27/estados/026n3est>
- Gujarati D.N. y Porter D.C. (2010). Modelos de regresión de respuesta cualitativa. En Autores Econometría, Pp. 541-590.
- Haro V, N. y Salazar A. A. (2021). Agua, contaminación y su manejo en la Región Norte de México: el caso del Río Sonora. *Frontera Norte*, 33. <https://doi.org/10.33679/rfn.viii.2136>
- Herrera Ll A. y Luque D. A., Monterroso R. A., Jaimes A., F., y Ramírez G. A. G. (2019). Disposición a pagar por la conservación de los recursos naturales del parque nacional molino de flores Nezahualcóyotl, México. *Ciencias Administrativas*, (13), 29-39. <https://doi.org/10.24215/23143738e0324>
- Ibarra B. M. F. y Moreno V. J. L. (2017). La justicia ambiental en el Río Sonora. *Revista de ciencias sociales y humanas*. 10(10):135-155. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=553559586012>
- Inostroza, Milton M., Saavedra, Loretto, Poblete, Viviana, y Bahamondez, Alejandra. (2020). A Beauvoir Model of willingness to pay for air improvement Project. *Revista interamericana de ambiente y turismo*, 16(1), 88-96. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-235x2020000100088>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2020a). Censo de población y vivienda 2020 [Programas de información] <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2020b). Marco geostadístico del Censo de Población y Vivienda 2020. [Sistemas de consulta] <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2020c). Síntesis de información geográfica del estado de Sonora. (Fisiografía). http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825223328/702825223328_3.pdf
- Kim, T-G., and Petrolia, D. R. (2013). Public perceptions of wetland restoration benefits in Louisiana. – *ICES Journal of Marine Science*, 70(5):1045-1054 <https://doi.org/10.1093/icesjms/fst026>
- Le Gloux, F., Ropars-Collet, C., Issanchou, A. y Dupraz, P. (2024). Pagos por servicios ambientales con umbrales ecológicos: preferencias de los agricultores por una bonificación por patrocinio. *Journal of Environmental Planning and Management*, 68 (9), 2042-2069. <https://doi.org/10.1080/09640568.2024.2303738>
- López, M. A., Romero, N., y Miramontes, V. (2020). Autonomía energética local y desarrollo rural sostenible. Análisis de la predisposición a participar en comunidades energéticas renovables *Revista Galega de Economía* 29(2) 6914. ISSN-e 2255-5951 <http://dx.doi.org/10.15304/rge.29.2.6914>
- López, M. A., Romero, N., y Miramontes, V. (2020). Autonomía energética local y desarrollo rural sostenible. Análisis de la predisposición a participar en comunidades energéticas renovables *Revista Galega de Economía* 29(2) 6914 [Fecha de consulta 27-08-2025. ISSN-e 2255-5951 <http://dx.doi.org/10.15304/rge.29.2.6914>



- Ma, S., Swinton, S. M., Lupi, F. y Jolejole-Foreman, C. (2012). Farmers' Willingness to participate in Payment-for-environmental-services programmes. *Journal of Agricultural Economics* 63(3), 604-626. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2012.00358.x>
- Ma, Z. y Coppock, D. L. (2012). Perceptions of Utah ranchers toward sequestration: Policy implications for US rangelands. *Journal of Environmental Management*, 111(30), 78-86. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.06.016>
- Maldonado I. O.A., Chávez D., R. M. Bravo Olivas M.L. (2020). Áreas naturales protegidas y participación social en América Latina: problemas y estrategias para lograr la integración comunitaria. *Región y sociedad* 32() <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1277>
- Maleknia, R., Elena Enescu, R., y Salehi, T. (2025). Climate change and urban forests: generational differences in women's perceptions and willingness to participate in conservation efforts. *Frontiers in Forests and Global Change*, 7, 1450098. [Fecha de consulta 25 de agosto de 2025]. ISSN: 2624-893X. <https://www.frontiersin.org/journals/forests-and-global-change/articles/10.3389/ffgc.2024.1450098>
- Martínez A, J. y Roca J.J. (2016). Problemas de valoración y criterios de decisión. En Autor Economía ecológica y política ambiental (3ra Ed., 2da. reimpresión) (pp. 231-328). México: Fondo de Cultura Económica.
- Méndez E. (19 de mayo 2022). A la baja número de inspectores federales de Profepa; ya sólo quedan 432 en todo el país. *Periódico el Excelsior*. <https://www.excelsior.com.mx/nacional/a-la-baja-numero-de-inspectores-federales-de-profepa-ya-solo-quedan-432-en-todo-el-pais>
- Merino P. L., Segura W. G. (2016). Las políticas forestales y de conservaciones y sus impactos en las comunidades forestales en México. En Bray D., Merino L., Barry D. (editores). *Los bosques comunitarios de México. Manejo sustentable de paisajes forestales*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. Instituto de Geografía UNAM, Florida International Institute. <https://www.nacionmulticultural.unam.mx/empresasindigenas/docs/2059.pdf>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystem and human well-being. A framework for assessment*. United Nations Environment Programme. Estados Unidos de América. Ed. Island Press.
- Montes L. P. F. (2001). El ordenamiento territorial como opción de políticas urbanas y regionales en América Latina y el Caribe. CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/2f8097a3-c34d-4ebc-b115-afac7e34b265/content>
- Muñoz-Ulecia, E., Uldemolins, P., Bernués, A., De-Magistris, T., Villamayor-Tomás, S., y Martín-Collado, D. (2025). Fighting the pollinators decline in practice Farmers' willingness to accept an eco-scheme for their conservation in Aragon, Spain. *Resources, Environment and Sustainability*, 20, 100208. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2025.100208>
- Orozco M. y Rodríguez G. L. I. (2022). Narrativas del riesgo minero: cartografía y discursos en el río Sonora, México. *Intersticios Sociales*. 12 (24) ISSN:2007-4964. <https://www.intersticiosociales.com/index.php/is/article/view/454/715>
- Ostrom E. (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Fondo de Cultura Económica.
- Pérez L C. (2004). *Análisis en componentes principales. En Autor Técnicas de análisis multivariante*. Pp. 121-154. Pearson. España.
- Pineda, N., Moreno, J. L., Salazar, A., Lutz, A. (2014). Derechos de agua y gestión por cuencas en México. El caso del río Sonora. *Espiral*, 21(61), 191-225. <http://www.scielo.org.mx/pdf/espiral/v21n61/v21n61a7.pdf>
- Reyes G. (2025 mayo 18). Construcción de presas en Río Sonora se realizará con acuerdo de los pobladores, confirma Durazo. [Local] *El Sol de Hermosillo*. Disponible en <https://oem.com.mx/elsoldehermosillo/local/presas-en-rio-sonora-alfonso-durazo-promete-dialogo-constante-con-pobladores-25280389>
- Robles-Robles, M. R. F., y Romero Vivar, N. G. (2022). Minería, comunidades y desarrollo sostenible: el caso de la mina Las Chispas en Arizpe, Sonora. *Región y Sociedad*, 34, e1709. doi: 10.22198/rys2022/34/1709
- Rodríguez C., F. E., Martínez R. L. M., y Flores S. A. (2024). Procesos participativos para el biomonitorio ambiental comunitario en las cuencas Cuitzmala y Purificación, México. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 12(26), 1-19. <https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2024.26.87051>
- Salido A. P. L., Bañuelos F. N. Romero E. D. M., Romo P. E. L., Ochoa M. A. I., Rodica C. A. y Olivares C. J. (2009). El patrimonio natural y cultural como base para estrategias de turismo sustentable en la Sonora Rural. *Revista de Estudios Sociales*, 17(Número Especial), 81-103. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So188-45572009000300004
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Consejo Nacional del Agua (Conagua), Centro en Investigación en Alimentos y Desarrollo A. C. (CIAD). (2013). Programa detallado de acciones de



- gestión integral para la restauración hidrológica del Río Sonora. Hermosillo, Sonora. https://www.ciad.mx/archivos/Programa_Detallado_Acciones_Rio_Sonora.pdf.
- Tavárez, H., Abelleira, O. y Elbakidze, L. (2023). Environmental awareness and willingness to pay for biodiversity improvement in Puerto Rico. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, <https://doi.org/10.1007/s13412-023-00869-y>
- Thornton, C. y Quinn, M. S. (2010). Risk perceptions and attitudes toward cougars in the Southern Foothills of Alberta. *Human Dimensions of Wildlife*, 15(5), 359-372. doi: <https://doi.org/10.1080/10871200903582626>
- Toscana A. A. y Hernández C. P. de J. (2017). Gestión de riesgos y desastres socioambientales. El caso de la mina Buenavista del cobre de Cananea. *Investigaciones geográficas*, (93) <https://doi.org/10.14350/rig.54770>
- Vanslembruck I., Van Huylemboeck G. y Verbeke, W. (2002). Determinants of the Willingness of Belgian Farmers to participate in Agri-environmental Measures. *Journal of Agricultural Economics*, 53(3), 489-511. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.2002.tb00034.x>
- Vega G. E. L., Cirett G., S., de la Parra V., M. L. y Zavala J. J. R. (2011). Hidrogeología de Sonora, México. En: T. Calmus (Ed.), *Panorama de la geología de Sonora, México* (pp. 267-298). Instituto de Geología, Boletín 118. México: Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.geologia.unam.mx:8080/igl/index.php/difusion-ydivulgacion/publicaciones/boletindel Instituto-de-geologia/579-boletin-118>
- Velásquez, C., F. y González R. E. (2003), ¿Qué ha pasado con la participación ciudadana en Colombia? Bogotá: Fundación Corona. https://dhls.hegoa.ehu.eus/uploads/resources/4689/resource_files/participacion_ciudadana_en_colombia.pdf
- Villamagua, G. (2017). Percepción social de los servicios ecosistémicos en la microcuenca El Padmi, Ecuador. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 27, 102-114. https://ddd.uab.cat/pub/revibec/revibec_a2017v27/revibec_a2017v27p102.pdf
- Wallace, K. J. (2007). Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological Conservation*. 139, 235-246. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.07.015>
- Weiwei X., Liman Man W.L. (2023). Societal gender role beliefs moderate the pattern of gender differences in public- and private-sphere pro-environmental behaviors. *Journal of environmental psychology* 92 () <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102158>.
- Wilcox, A. S., Giuliano, W. y Monroe M.C. (2012). Predicting cattle rancher wildlife, management activities: An application of the theory of planned behavior. *Human Dimensions of Wildlife*. 17(3). 159-173. doi: <https://doi.org/10.1080/10871209.2012.639043>
- Zhu, H., Guan, Z. y Wei, X. (2016). Factors Influencing Farmers' Willingness to Participate in Wetland Restoration: Evidence from China. *Sustainability*. 8(12). doi: <https://doi.org/10.3390/su8121325>