

ECOS

DEL CUARTO

CONGRESO

NACIONAL

de Investigación

2025



Universum
Nostrum



***ECOS del
Cuarto Congreso
Nacional de
Investigación de la
Universidad La Salle
Bajío***

ECOS del Cuarto Congreso Nacional de Investigación de la Universidad La Salle Bajío



Universum
Nostrum

***Ciencia e
innovación
para la
sociedad del
futuro***

Universidad La Salle del Bajío

Ecos del Cuarto Congreso Nacional de Investigación de la Universidad La Salle Bajío

Autores varios

2025

Ecos del Cuarto Congreso Nacional de Investigación de la Universidad La Salle Bajío

Primera edición

Marzo de 2026

D. R. © Universidad De La Salle Bajío A. C.

Universum Nostrum

Universidad La Salle Bajío

Universidad De La Salle Bajío A. C.

Av. Universidad 602, Lomas del Campestre, 37150

León, Guanajuato, México

ISBN: En trámite

001.4 - Investigación

GTZ - Estudios generales

Editado y hecho en México

Los responsables de esta publicación y de la organización del Congreso no necesariamente comparten las ideas contenidas en los artículos de este libro; éstas son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Todos los derechos reservados. Se prohíbe su comercialización. Esta obra pertenece a la Universidad De La Salle Bajío A. C., institución que, a través de su editorial Universum Nostrum, la hace pública en formato digital y en acceso abierto.

Licencia CC BY-NC-SA 4.0



Índice

Arte, arquitectura y espacio.....15

- Diagnóstico y análisis de industrias culturales y creativas en el estado de Guanajuato / Diagnosis and analysis of cultural and creative industries in the state of Guanajuato.....17

Gerardo Covarrubias Valderrama y Jaime Miguel González Chávez.

Ciencias.....31

- Evaluación del efecto del ácido linolénico en células mononucleares / Evaluation of the effect of linolenic acid on mononuclear cells.....33

Elena Berenice Martínez Shio, Laura Sherell Marín Jaurégui, Silvia Guadalupe Castillo Picazo y Adriana Elizabeth Monsiváis Urenda

- Concreto con agregado reciclado / Concrete with recycled aggregate.....43

Marcela Guadalupe Téllez Martínez

Derechos Humanos.....53

- Sujetos involucrados en el ejercicio y defensa de derechos humanos / Parts involved in the exercise and defense of human rights.....55

Miryam Elizabeth Araceli Michel Ortiz

Economía.....69

- Prospectiva de tendencias científicas y tecnológicas en Guanajuato en la agroindustria / Prospective scientific and technological trends in Guanajuato in the agroindustry.....71

Carlos Alberto Bravo, Emmanuel Ovalle Magallanes y Marco Antonio Escobar Acevedo

- Diagnóstico de productividad autopercebida (IWPQ) en empresa manufacturera de Querétaro / Diagnosis of self-perceived productivity (IWPQ) in a manufacturing company in Querétaro.....85

Mayra Fabiola Hernández, Salvador Hernández González y María Teresa de la Garza Carranza

Educación.....99

- Docencia bilingüe: formación para enseñar contenidos en inglés / Bilingual teaching: training to teach content in English.....101

Marla García Ramírez

- Evaluación crítica de la información en contextos universitarios: un enfoque desde las habilidades docentes / Critical appraisal of information in higher education: a competency-based approach for instructors.....113

Víctor Manuel Peñaloza Catalán y Citlali Romero Villagómez

- Formación en educación tributaria para profesionales de la salud / Tax education training for health professionals.....131

Fernando Ramírez Martínez, Dirce Alethia García García, María del Carmen García García

- Construcción de identidad colectiva en jóvenes de educación media superior / Construction of collective identify in high school students.....145

Iván Suárez Ramírez

Ingenierías y tecnologías.....159

- Inteligencia artificial en el sector industrial mexicano / Artificial intelligence in the mexican industrial sector.....161

Dora María Guevara Alvarado

Medio ambiente.....173

- Valoración económica de interferencias en el arbolado derivado de impactos ambientales / Economic valuation of interferences with trees resulting from environmental impacts.....175

Claudia Camargo Segovia

- Método de evaluación sistémica del espacio público: construcción y aplicación en parques urbanos de León, Guanajuato / Systematic evaluation method of public space: construction and application in urban parks of León, Guanajuato.....193

Mónica Paola Fernández Gómez, María de la Paz Díaz Infante Aguirre y Diego Armando Orozco Quiroz

Arte, Arquitectura y Espacio

Diagnóstico y análisis de industrias culturales y creativas en el estado de Guanajuato

Diagnosis and analysis of cultural and creative industries in the state of Guanajuato

Gerardo Covarrubias Valderrama ¹
Jaime Miguel González Chávez ²

¹ Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Sociales

² Universidad La Salle Bajío, Facultad de Comunicación y Mercadotecnia

¹ ORCID ID: 0009-0000-3692-8087

² ORCID ID: 0000-0003-3663-5502

gcovarrubias@gmail.com

Resumen

El diagnóstico de las industrias culturales y creativas del estado de Guanajuato busca ser una aportación para la comprensión del sector y para el sustento de estrategias dirigidas a empoderar a sus actores y sus actividades, tanto en el sector público como en el privado. El ejercicio se realizó a través de una estrategia mixta de investigación, que incluye sesiones grupales y entrevistas a expertos en el enfoque cualitativo; para el enfoque cuantitativo, se usaron encuestas por correo electrónico. El trabajo de campo se concentró en Guanajuato, León, Salamanca e Irapuato. Los hallazgos obtenidos permiten identificar las características económicas y los perfiles sociodemográficos del sector, y muestran algunas dinámicas de organización, así como las propias percepciones y valoraciones acerca de la actividad en el campo de la cultura. De la información generada se proponen estrategias de impulso, modelos de negocio y políticas públicas con la intención de coadyuvar en el desarrollo de esta importante área de la economía de Guanajuato.

Palabras clave

Industrias culturales y creativas, gestión de la cultura, estado de Guanajuato, economía naranja, diagnóstico de la cultura.

Abstract

The diagnosis of the cultural and creative industries in the state of Guanajuato seeks to contribute to the understanding of the sector from the perspective of its members. The exercise was conducted through a mixed research strategy, including group sessions and expert interviews for the qualitative approach; and, for the quantitative approach, surveys. The findings identify the economic characteristics and sociodemographic profiles of the sector, revealing some organizational dynamics, as well as the individual perceptions and assessments of cultural activity. Based on the information generated, strategies, business models, and public policies are proposed with the aim of contributing to the development of this important sector of Guanajuato's economy.

Keywords

Cultural and creative industries, cultural management, state of Guanajuato, orange economy, cultural diagnosis.

1. Introducción

El estado de Guanajuato carece de estudios específicos sobre sus industrias culturales y creativas, ya que la única información disponible se concentra en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) de 2019, cuyo objetivo es proveer identificación, ubicación y contacto de las unidades económicas activas; sin embargo, no se ha llevado a cabo un estudio específico en la entidad que permita desarrollar programas enfocados en el sector para los tres órdenes de gobierno.

Por lo anterior, consideramos indispensable e inaplazable emprender esta investigación con el objetivo de elaborar un diagnóstico y un análisis de las industrias culturales y creativas en el estado de Guanajuato. A partir de los resultados, se elaboraron recomendaciones en materia de política pública cultural para las industrias culturales y creativas del estado de Guanajuato, sustentadas en el procesamiento y la sistematización de los hallazgos de investigación.

El diseño de investigación utilizado para el diagnóstico es mixto por integración de enfoques cuantitativo y cualitativo. Por un lado, en lo cuantitativo, se preten-

de describir con una lógica distributiva las características y el estado actual de las industrias culturales y creativas, acercándonos a dimensiones económicas y perfiles sociodemográficos de quienes pertenecen a este sector. En segundo lugar, el trabajo cualitativo tiene la intención de recuperar el significado de las prácticas, problemáticas, valoraciones y percepciones de artistas, gestores y miembros de las industrias culturales y creativas de Guanajuato.

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

La estrategia metodológica mixta integró una encuesta estatal, la celebración de grupos de discusión aplicados en distintos municipios e instituciones culturales y entrevistas semiestructuradas con integrantes del sector cultural en el estado de Guanajuato. A continuación, una pequeña síntesis del diseño metodológico aplicado al presente proyecto:

a) Metodología de encuesta

La población de estudio se construyó a partir de dos fuentes de información cotejadas e integradas para la definición del universo de estudio: un «marco lista», con miembros del sector de las industrias culturales y creativas integrados en las listas oficiales de centros de arte y gestión cultural distribuidos en León, Guanajuato, Salamanca e Irapuato. Estas ciudades aportan casi el 50 % de la población del estado de Guanajuato y aproximadamente el 60 % de los miembros del sector asociados a la lista oficial. Por otro lado, se encuentra la lista generada por el Inegi (2019) perteneciente al Directorio Estadístico de Unidades Económicas; en total se recuperaron 1235 registros de diferentes áreas de la cultura. Este diseño tuvo el objetivo de facilitar las réplicas en otros estudios diagnósticos y para el trabajo de académicos interesados en el tema.

El tamaño de la muestra fue de 294 entrevistas, aplicadas por medio de cuestionarios en línea (Google Forms) del 1 de junio al 15 de diciembre del 2024. La muestra probabilística se calculó con un nivel de confianza de 95 % y un margen de error de 5 %.

b) Grupos de discusión

Las conversaciones grupales se realizaron en León, Guanajuato, Irapuato y Salamanca. El diseño metodológico se hizo conforme a la propuesta de Open Group, diseñada por Jesús Ibáñez (1985). Este método explora las imágenes sociales, valores, percepciones y conceptos con un muestreo de representación estructural. Esto es, cada grupo se integró con personas que comparten similitudes sociodemográficas (pertenecían a la misma ciudad y rangos etarios aproximados, como de 35 a 45 y de 45 a 55 años); así como culturales, pues contaban con experiencia actual en el

sector de las industrias culturales y creativas de mínimo diez años. En cada una de las sesiones de grupo participaron un mínimo de siete y un máximo de trece personas.

c) Entrevistas

El diseño de las entrevistas fue semiestructurado y se dirigió a personas del sector de las industrias culturales y creativas con más de 10 años de actividad de distintas áreas. Los entrevistados fueron seleccionados aleatoriamente manteniendo los criterios de participación a partir de una lista oficial de la Secretaría de Cultura y sus centros ubicados en León, Guanajuato, Irapuato, Salamanca y Celaya.

En total, participaron diez artistas y gestores del estado de Guanajuato, con lo que se cubrieron criterios de muestreo por representatividad estructural. La entrevista tuvo por objetivo determinar las fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades de la economía de las industrias creativas, las cuales fueron exploradas de manera temática, mediante detonadores discursivos. Las sesiones tuvieron una duración aproximada de 90 a 120 minutos.

3. Resultados

En este apartado se detallan de manera sintética algunos hallazgos interesantes derivados de las distintas metodologías aplicadas.

a. Encuesta

Los resultados obtenidos describen las características sociodemográficas de sus integrantes, ingresos, niveles educativos y algunos desafíos del gremio. Destaca la confusión en la autodefinición como parte del sector, derivada de la naturaleza económica y simbólica de sus obras, así como la falta de conocimiento financiero y las dificultades para el acceso a fondos, patrocinios y pagos adecuados. Algunas propuestas que detalla el diagnóstico incluyen modelos de intervención estatal, fondos concursables y cesión de impuestos, así como el diseño de políticas públicas, programas de formación en áreas fiscales y empresariales, vinculación entre sectores e inclusión tecnológica para la divulgación.

A partir de la aplicación de la encuesta estatal, se obtuvieron algunos resultados de caracterización de las industrias culturales y creativas, entre los que se destacan los siguientes:

El sector de las industrias culturales y creativas (ICC) del estado de Guanajuato está compuesto en su mayoría por personas con una amplia experiencia en la industria (60 % con edad superior a 35 años) y con una sólida formación profesional

(90 % con estudios de licenciatura y posgrado). Este dato es llamativo si lo comparamos con el 22 % de personas con estudios superiores en México, según la OCDE (2024).

Al mismo tiempo, los creadores participan en diversas actividades y disciplinas. Principalmente en artes visuales (artes plásticas, diseño, cine, arquitectura, pintura, escultura), con 18 %; educación artística y cultural, 13 %; gestión cultural y mediación artística, 12 %; artes escénicas (teatro, danza, ópera, música), 12 %. Por otro lado, la organización y producción de eventos es un campo emergente con 9%. Más de la mitad de los encuestados (54 %) perciben entre \$1,000 y \$10,000 pesos mensuales, lo que coincide con la literatura académica sobre la precariedad del sector cultural y artístico (García Canclini et al., 2012; UNAM, Cátedra Inés Amor, 2020).

Casi la mitad (44 %) de los encuestados se encuentran inscritos en el SAT como personas físicas y tienen su registro actualizado. Únicamente un 10 % refiere encontrarse en la informalidad.

El 60 % de los encuestados declara que su trabajo en las ICC es su principal fuente de ingreso, lo que es un porcentaje alto y contradice la idea de que es una actividad secundaria o «amor al arte».

En cuanto al otro 40 %, que declara tener una fuente principal de empleo ajena al sector de las ICC, el 32.1 % trabaja en la docencia en distintos niveles; otro grupo representado en un 16 % se declara empleado.

Otras formas secundarias de actividad económica son el comercio y la consultoría en diferentes áreas. El pago por honorarios es la principal modalidad de pago. Este resultado es indicador de una necesidad de apoyo contable o de formación para la autogestión financiera. También es notoria la falta de acceso a becas, fondos y apoyos financieros en el sector por falta de conocimiento de opciones o incumplimiento en los procesos. La forma principal de sostén de las actividades creativas es el autofinanciamiento (36 %).

Lo anterior puede tener dos explicaciones: la primera, que proviene de proyectos autosustentables; la segunda, que es una actividad secundaria de gusto personal financiada por otras actividades, como sugiere la literatura clásica sobre el tema (García Canclini et al., 2012).

b. Sesiones grupales

A partir del contenido de las conversaciones grupales, se sintetizaron las principales enunciaciones, las cuales se producían en consenso durante las reuniones. La identificación de estos consensos permite trabajar con un «fractal» representativo

de las perspectivas del sector. Una vez identificadas, se trabaja tematizándolas por área de interés. A continuación, se muestra el resultado del proceso:

1. Falta una industria cultural sólida y económicamente sustentable en el estado de Guanajuato, donde pocos artistas pueden vivir exclusivamente de su obra, lo que lleva a que las ICC no generen una economía robusta.
2. Existe una carencia significativa de conocimientos administrativos, financieros y fiscales entre los artistas y creadores, lo que dificulta el acceso a financiamientos, la monetización de sus proyectos y el cumplimiento de trámites como facturación e impuestos.
3. Los artistas enfrentan barreras burocráticas y falta de claridad en la información sobre trámites, convocatorias, procesos de financiamiento y permisos gubernamentales, lo que desmotiva su participación y resulta en la pérdida de propuestas creativas.
4. No hay suficientes espacios alternativos o institucionales para la exposición y difusión del arte local, y los existentes, a menudo, están subutilizados o no priorizan a los artistas de la región que no son tomados en cuenta.
5. Las instituciones públicas son percibidas como frías, ajenas e impersonales, y no ofrecen un acompañamiento adecuado ni un departamento específico para apoyar los proyectos de los artistas.
6. Hay una necesidad urgente de capacitación y formación para artistas y gestores culturales en áreas como la valoración de obras, creación de portafolios, presentación de proyectos, ventas y aspectos fiscales, ya que las escuelas de arte no ofrecen esta preparación.
7. El presupuesto cultural del gobierno es insuficiente (0.38 % de la federación, por debajo de la recomendación de la UNESCO).
8. La falta de profesionalización en el sector cultural es un obstáculo para el desarrollo de las ICC, tanto para los artistas en la gestión de sus carreras como para los funcionarios en el acompañamiento adecuado.
9. Se requiere dignificar el trabajo del artista mediante una remuneración justa, la provisión de prestaciones básicas como seguridad social y pensiones, y un trato equitativo en los procesos de pago y apoyo.

10. Falta comunicación eficiente, clara y centralizada por parte del gobierno sobre las políticas públicas, convocatorias, servicios y foros de divulgación para los creadores.

11. Es esencial formar públicos de la cultura desde la infancia y acercarla a las zonas con más carencia de recursos, combatiendo la percepción clasista de que el arte es caro o incomprensible.

12. Las ICC se enfrentan a la visión del arte gratuito o por vocación, lo que obstaculiza su reconocimiento como un sector productivo con necesidades económicas y laborales que requieren un salario digno.

13. Los artistas carecen de herramientas para valorar su trabajo y definir sus públicos a través de estudios de mercado, aspectos fundamentales para la comercialización de sus obras y su inserción en el mercado del arte.

14. Es crucial sensibilizar a las instituciones culturales y a sus funcionarios para que ofrezcan un trato justo y digno a los artistas, rompiendo con la costumbre del «mal trato» y garantizando transparencia en sus procesos.

15. Se propone la creación de un comité de artistas empresarios y una oficina centralizada que sirva de puerta de entrada, asesore y acompañe a los creadores en su desarrollo laboral, así como la elaboración de un directorio de asesores.

16. Las políticas públicas culturales deben facilitar la vinculación entre los diferentes participantes de las ICC (artistas, públicos e instituciones), promoviendo la diversidad y evitando enfoques «colonizadores» de las casas de cultura.

17. Existe una desventaja para artistas de municipios pequeños o comunidades alejadas, quienes enfrentan mayor dificultad de acceso a apoyos y una falta de sensibilidad en los mecanismos políticos y las convocatorias, las cuales favorecen a los artistas de municipios más grandes.

c. Entrevistas

El análisis de las entrevistas se concentró en seis categorías semánticas organizadoras de las ideas:

- a. Industrias culturales y creativas (ICC),
- b. Fortalezas de las ICC,
- c. Debilidades de las ICC,
- d. Oportunidades para las ICC,
- e. Amenazas para las ICC.

A continuación, se agrupan los juicios y argumentos derivados del diálogo con los especialistas, quienes ostentan puestos directivos en instituciones públicas y privadas en el estado de Guanajuato, además de creadores reconocidos por su amplia trayectoria y calidad en la producción de bienes del arte y la cultura en la entidad.

Categoría / tema	Síntesis de las enunciaciones
Industrias culturales y creativas	•Las ICC son aquellas derivadas de proyectos relacionados con la creatividad, insertos en cadenas de valor y circuitos de creación, promoción, distribución, comercialización e impulso al desarrollo artístico. •La docencia y el trabajo formativo dentro de las ICC tienen una presencia importante en su estructura. •Las ICC son todos los agentes culturales y artísticos que forman parte de una economía dentro de un territorio, con aportes económicos o no, producto de un trabajo intelectual. •Las ICC contribuyen al desarrollo humano y económico del estado y del país. •Son empresas de servicios que se dedican a promover el arte (música, danza, teatro, visuales, literario, etcétera). •Los emprendimientos culturales y artísticos operan y tienen objetivos diferentes, por lo que debemos diferenciarlos dentro del concepto de las ICC. •El concepto de industria cultural define la forma en que nos relacionamos con los agentes culturales, encasillándolo en un sistema de mercado, mientras que el arte busca otra forma de relacionarse con el sujeto. •El Estado de Guanajuato tiene una visión industrial de la cultura, extractivista y sistemática. •El quehacer del agente cultural va en contra de la lógica de las industrias culturales y creativas.

Fortaleza

- Los artistas de Guanajuato tienen mucha creatividad.
- El arte popular es una fuente económica importante.
- Las artes visuales destacan en Guanajuato por su infraestructura y propuesta formativa; así como la música clásica y contemporánea, y las artes escénicas como el teatro en Salamanca, Irapuato y León. Además, hay un gran patrimonio cultural del estado.
- El arte debe ser agente transformador

Debilidad

- Los proyectos de las ICC provenientes de creadores carecen de una correcta inserción en las cadenas de valor económico.
- Los artistas no saben valorar sus obras.
- Las ICC están poco estructuradas o desarrolladas debido a su novedad en México.
- Carecemos de una correcta regulación de las economías derivadas de las ICC en el país.
- Hay un desconocimiento de la ley y los derechos culturales por parte de creadores y promotores.
- Los artistas no tienen conocimiento básico del registro, venta y promoción de su obra.
- El apoyo institucional y económico a los creadores es limitado y enfocado en ciertas disciplinas.

Oportunidades

- Es necesario profesionalizar el área de la gestión cultural y el trabajo artístico en todo el estado.
- Participar del sistema económico formal, aprovechando sus ventajas.
- Profesionalizar los aspectos administrativos de la creación cultural.
- La educación artística necesita formalizarse e integrarse en la formación corriente, de lo contrario se genera poca profesionalización.
- Los docentes y formadores de artistas no están profesionalizados.
- El acceso a la formación continua es limitado.
- La difusión no es suficiente y ciertas disciplinas requieren más el apoyo de instituciones públicas.
- Las habilidades de gestión y comunicación del arte son una necesidad del gremio artístico.
- Es importante lograr un buen posicionamiento en el mercado para generar mayores beneficios económicos.
- Al Estado no le interesa el proceso de producción artística, se enfoca en las metas institucionales.
- Faltan formas de acceso para la producción con el Estado de Guanajuato.
- Se necesita distinguir entre modelo de negocio y estrategia de producción de obra.
- El presupuesto debe desbordarse a la comunidad, generando otras formas de producción que algunas veces son ajenas a las ICC.

Amenazas

- El aspecto económico es una limitante para el desarrollo de las ICC.
- Las condiciones de seguridad dificultan el acceso a las propuestas culturales en ciertas comunidades que requieren acceder a las distintas propuestas de las ICC.
- Existe un descuido en las políticas públicas de la cultura, en el que se olvida el proceso de producción y distribución; además carece de seguimiento a artistas y su obra.
- La fortaleza que surge entre las disciplinas tiene que ver con las preferencias que emanan de las administraciones en turno.
- Las perspectivas comunitarias son esfuerzos valiosos que se escapan de la lógica empresarial de las ICC.
- El gobierno manda a los agentes culturales a transformar zonas del país que el mismo destruye.
- Los ingresos que se generan en la ICC desmotivan la integración de los artistas a la formalidad.
- Se romantiza el concepto de arte entre los creadores, desarticulando la realidad económica del valor simbólico del arte.
- Es complicado vivir de la creación artística.

4. Conclusiones

En relación con las propuestas para el impulso y la integración de las industrias culturales y creativas en el estado de Guanajuato, se categorizaron cuatro temas fundamentales:

- a. Propuestas institucionales.** Incluye el análisis y la construcción de normas y legislaciones de políticas públicas para la organización y el empoderamiento del sector.
- b. Propuestas formativas.** Incluye la formación continua en áreas identificadas por sus especialistas que pretenden contribuir a mejorar la producción artística y cultural, así como las condiciones económicas de los trabajadores.
- c. Propuestas de vinculación.** Buscan fomentar la articulación de los agentes culturales, potenciando el diálogo horizontal multi e interdisciplinario, reconociendo todos aquellos elementos que participan de las cadenas de producción, distribución y consumo de la obra o servicio artístico y cultural, facilitando la construcción de una ecología sostenible y fortalecida.
- d. Propuestas de divulgación.** Tienen como objetivo la formación de artistas y públicos, al empoderar el valor de la obra mediante elementos de divulgación.

Si bien este conjunto de directrices se expresa en las entrevistas para la consolidación del sector de las industrias culturales y creativas, falta operacionalizar estas estrategias, adaptándolas a los distintos agentes participantes mediante estrategias aterrizadas a normativas y contextos específicos de acción.

5. Referencias

BOP Consulting. (2010). Guía práctica para mapear las industrias creativas. British Council. https://cerlalc.org/wpcontent/uploads/publicaciones/olb/PUBLICACIONES_ODAI_Guia-practicapara-mapear-las-industrias-creativas_v1_010110.pdf

Covarrubias, G. (2021). Gobernanza estratégica cultural para la prevención del delito en León, Guanajuato. En G. Fernández, et. al., 15 Propuestas para la alcaldía de León, Guanajuato. Universidad Iberoamericana León.

García, C. y Cruces y Urteaga. (2012). Jóvenes, culturas urbanas y redes digitales. Fundación Telefónica, Ariel, UNED y UAM. Disponible en https://www.articaonline.com/wpcontent/uploads/2011/07/jovenes_culturas_urbanas_completo.pdf

Ibañez, J. (1985). Más allá de la sociología: el Grupo de discusión. Siglo XXI.

INEGI. (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>

INEGI. (2021). Cuenta Satélite de la Cultura. <https://www.inegi.org.mx/temas/cultura/>

INEGI. (2020). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2020/doc/enig_2020_ns_presentacion_resultados.pdf

Ciencias

Evaluación del efecto del ácido linolénico en células mononucleares

Evaluation of the effect of linolenic acid on mononuclear cells

Elena Berenice Martínez Shio ¹
Laura Sherell Marín Jaurégui ²
Silvia Guadalupe Castillo Picazo ³
Adriana Elizabeth Monsiváis Urenda ⁴

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Medicina,
Departamento de Inmunología; San Luis Potosí, México

¹ ORCID ID: 0000-0002-2125-534X

² ORCID ID: 0000-0001-9962-4531

elena.shio@uaslp.mx

Resumen

Los ácidos grasos omega-3 pueden proporcionar un efecto benéfico para la salud. Las células del sistema inmune, al estar en contacto con estos ácidos grasos, pueden ver modificada su función, por lo que evaluar la función y el fenotipo de estas células, ya sea antiinflamatorio o proinflamatorio, es de vital importancia. Para esto se llevó a cabo la extracción de sangre venosa periférica de sujetos sanos, se aislaron células mononucleares y se realizaron cultivos celulares de exposición a ácido linolénico, para posteriormente evaluar los marcadores fenotípicos de las células por citometría de flujo. En cuanto a los resultados, existe una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la función de los linfocitos T, al ver un incremento en la expresión de IL-10 en linfocitos T reguladores FoxP3+, y una baja expresión de IFN- γ en los linfocitos T CD4+, cuando las células son expuestas a ácido linolénico en comparación con el control. Esto es de gran importancia debido a que nos ayuda a comprender los mecanismos inmunológicos por los cuales los ácidos grasos omega-3 ejercen su papel benéfico en el organismo.

Palabras clave

Ácidos grasos, omega-3, sistema inmune, linfocitos T reguladores, FoxP3, CD4.

Abstract

Omega-3 fatty acids may have a beneficial effect on health. Immune system cells, when in contact with these fatty acids, can experience altered function. Therefore, assessing the function and phenotype of these cells, whether anti-inflammatory or pro-inflammatory, is vitally important. For this purpose, peripheral venous blood was drawn from healthy subjects, mononuclear cells were isolated, and cell cultures were performed after exposure to linolenic acid. Cell phenotypic markers were subsequently evaluated by flow cytometry. As for the results, there is a statistically significant difference regarding T lymphocyte function, showing an increase in IL-10 expression in FoxP3+ regulatory T lymphocytes and a decrease in IFN- γ expression in CD4+ T lymphocytes when cells were exposed to linolenic acid compared to the control group. This is of great importance because it helps us understand the immunological mechanisms by which omega-3 fatty acids play their beneficial role in the body.

Keywords

Fatty acids, omega-3, immune system, regulatory T cells, FoxP3, CD4.

1. Introducción

1.1 Objetivos de la investigación

El Objetivo general de la investigación es evaluar el fenotipo antiinflamatorio e inflamatorio de las células mononucleares expuestas al ácido linolénico mediante citometría de flujo, con marcadores de superficie e intracelulares.

1.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto del ácido linolénico en linfocitos T reguladores a concentraciones de 50 μ M y 100 μ M.
- Describir el fenotipo de los monocitos (CD14+) expuestos a ácido α linolénico, mediante la expresión de CD206.

Antecedentes y/o fundamento teórico

Las enfermedades no transmisibles representan la principal causa de mortalidad a nivel global, y son responsables de aproximadamente 41 millones de muertes en 2019. Dentro de este grupo, las enfermedades cardiovasculares encabezan la lista, con más de 18 millones de fallecimientos. Los principales determinantes de estas patologías son factores de riesgo modificables, entre los que destacan el sedentarismo, la mala alimentación y el consumo excesivo de alcohol y tabaco. En particular, el consumo elevado de ácidos grasos saturados y trans ha sido vinculado de manera consistente con un aumento del riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares (OMS, 2023).

Los ácidos grasos se clasifican en tres grupos principales: saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, según la presencia y cantidad de enlaces dobles en su cadena hidrocarbonada. Los ácidos grasos saturados, como el palmítico y el esteárico, carecen de dobles enlaces, lo que les confiere una conformación lineal y una mayor estabilidad estructural a temperatura ambiente. En contraste, los monoinsaturados presentan un único doble enlace, lo que genera una ligera torsión en la molécula que influye en sus propiedades fisicoquímicas y biológicas. Un ejemplo representativo es el ácido oleico, abundante en el aceite de oliva y reconocido ampliamente por sus efectos beneficiosos sobre la salud cardiovascular (Universidad de Navarra, 2023). Los ácidos grasos poliinsaturados se distinguen por contener múltiples dobles enlaces en su estructura. De estos destacan los ácidos grasos omega-3, que son una familia de ácidos grasos poliinsaturados caracterizados por la presencia de un doble enlace a tres átomos de distancia del grupo metilo terminal.

El ácido α -linolénico (ALA; 18:3 ω -3) es un ácido graso esencial, lo que significa que no puede ser sintetizado por el cuerpo humano; se obtiene principalmente a través de la dieta en alimentos derivados de plantas (Djuricic et al., 2023). El ALA se convierte en ácido eicosapentaenoico (EPA), ácido docosapentaenoico (DPA) o ácido docosahexaenoico (DHA), mediante la elongación y desaturación de la cadena de carbonos. Sin embargo, esta bioconversión es limitada, por lo que se requiere una ingesta dietética adecuada (Shahidi et al., 2018). Entre algunos de sus beneficios, destaca que son esenciales para la construcción de membranas celulares en todo el cuerpo y funcionan como precursores de la síntesis de hormonas que regulan la coagulación, la contracción y la relajación de la pared arterial (Patted et al., 2024). Numerosos estudios epidemiológicos y ensayos clínicos sugieren una relación beneficiosa entre el consumo de ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y la reducción de síntomas inflamatorios (Ishihara et al., 2019). Además, se ha demostrado una disminución significativa en la mortalidad general por todas las causas asociadas a un aumento en el consumo de ALA. No obstante, se observó una asociación positiva significativa entre la ingesta de ALA y la mortalidad por cáncer (Naghshi et al., 2021). Como se mencionó anteriormente, los ácidos grasos no son solo fuentes de energía

o componentes estructurales de las membranas celulares, también actúan como señales que modulan funciones del sistema inmune. Dependiendo del tipo de ácido graso, ya sea saturado, monoinsaturado o poliinsaturado, los ácidos pueden promover o suprimir respuestas inflamatorias. De hecho, se ha reportado un cambio en el fenotipo de monocitos de pacientes suplementados con ALA a uno más inactivo, lo cual parece indicar que favorece una quiescencia inmunometabólica a nivel celular (Pauls et al., 2021). En diversas enfermedades metabólicas y cardiovasculares, como el infarto agudo de miocardio, se ha descrito que los linfocitos T reguladores juegan un papel importante en la regulación de los procesos inflamatorios, debido a que son células encargadas de mantener la homeostasis celular (Martínez-Shio et al., 2024).

En vista de lo anterior, es importante el estudio in vitro de diferentes poblaciones celulares del sistema inmune a concentraciones variadas de ALA, para verificar la eficacia de un tratamiento con ALA para las enfermedades cardiometabólicas.

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

Consideraciones éticas

El estudio se realizó bajo la Declaración de Helsinki, como la normativa nacional vigente (Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, Secretaría de Salud, 1984). Fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la UASLP (CEI-UASLP/07-2024), y todos los participantes firmaron la carta de consentimiento informado.

Diseño del estudio

El diseño del estudio fue de tipo experimental transversal piloto.

Sujetos de estudio

Para este estudio, se reclutaron diez sujetos adultos sanos de sexo indistinto con edades entre 18 y 35 años, mediante muestreo por conveniencia. Los criterios de inclusión para los sujetos dentro de este estudio fueron: no tener antecedentes de dislipidemias. Los criterios de no inclusión fueron: padecer diabetes mellitus, enfermedades autoinmunes, tiroideas o infecciosas aparentes.

Separación de células mononucleares

Mediante venopunción, con equipo alado mariposa y tubos con EDTA, se extrajeron 5 ml de sangre venosa periférica de sujetos sanos. Las células mononucleares (CMN) se aislaron mediante centrifugación en gradiente de densidad con Fico-

Il-Hypaque. Tras la realización de dos lavados con PBS estéril, las células obtenidas se resuspendieron en medio de RPMI 1640 suplementado con 10 % de suero bovino fetal (SBF) y 1 % de penicilina-estreptomicina.

Tratamiento con ácido linolénico

El stock de ácido α linolénico (ALA) se disolvió con etanol al 1 % y se conjugó con 2 % (p/v) de albúmina sérica bovina (BSA, Sigma A7030-1KG) en polvo, libre de ácidos grasos libres y globulinas y bajo contenido de LPS. Se cultivaron CMN de 10 sujetos sanos a una densidad de 1×10^6 células /ml por pozo, en presencia del ácido α -linolénico conjugado a diferentes concentraciones: sin estímulo (SE), $50 \mu\text{M}$ y $100 \mu\text{M}$, en placas de 12 pozos y se incubaron durante 24 horas en medio RPMI 1640 suplementado a 37°C , con 5 % CO_2 ; así se obtuvo una viabilidad superior al 95 % medida mediante el método de azul de tripano. Las células fueron incubadas con brefeldina A (eBioscienceTM, 1000x), posteriormente las células fueron cosechadas.

Marcaje celular

Las células se bloquearon con suero autólogo. Para el marcaje se emplearon los siguientes anticuerpos: anti-CD14-FITC y anti-CD206-BV421 para monocitos, y para linfocitos anti-CD4-FITC, anti-CD25-APC, anti-Foxp3-PE y anti-IL-10-BV421. Las células se incubaron durante 30 minutos a 4°C con los anticuerpos de superficie, protegidas de la luz. Posteriormente, se realizó un lavado con PBS; las células se permeabilizaron e incubaron por 30 minutos a 4°C en oscuridad, con los anticuerpos intracelulares; los datos se obtuvieron mediante citómetro de flujo. Los anticuerpos se adquirieron de las casas comerciales BioLegend, BD Bioscience y Novus Biologicals.

Citometría de flujo

La adquisición de los datos se realizó en un citómetro FACS Canto II (BD Biosciences). Los datos obtenidos fueron analizados mediante el software FlowJoTM v10.10.

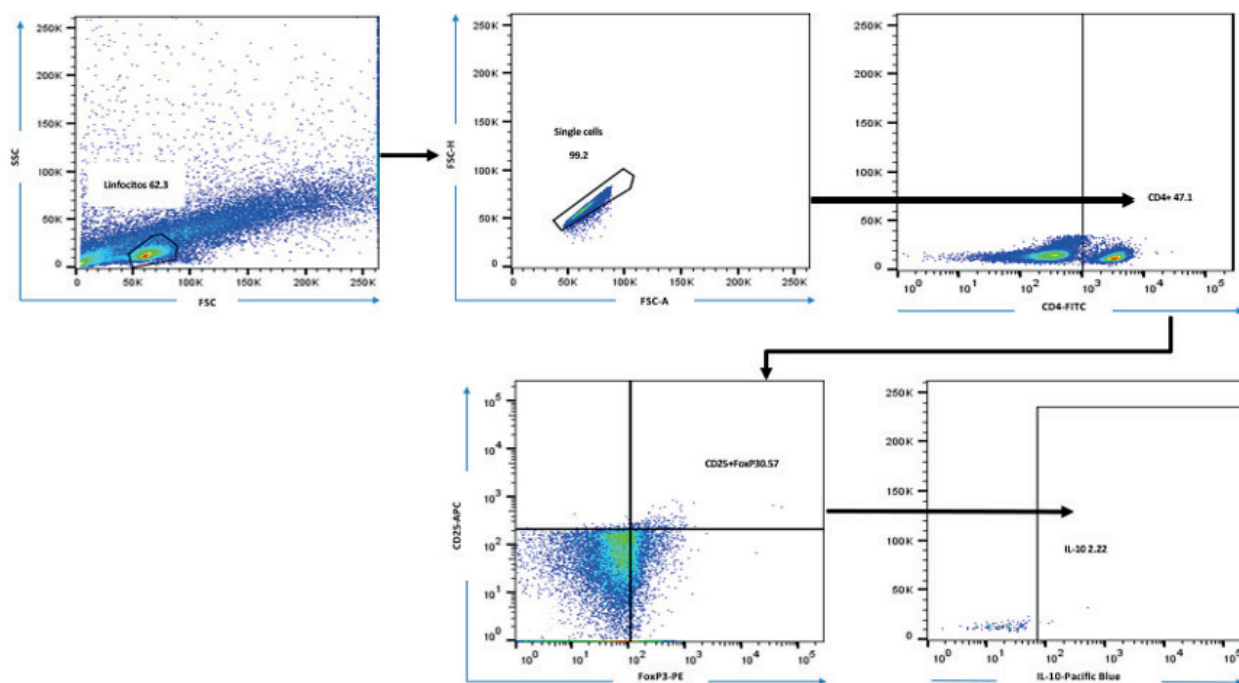
Análisis estadístico

La normalidad de los datos se analizó mediante pruebas estadísticas (D'Agostino & Pearson y Shapiro Wilk). Con base en lo anterior, para los datos con distribución normal se utilizaron pruebas paramétricas como ANOVA de una vía; los datos con distribución no normal se analizaron con pruebas no paramétricas como la de Friedman, utilizando el software GraphPad Prism 10.4.1., en el que se consideró $p < 0.05$ como significancia estadística.

3. Resultados

Se obtuvo sangre venosa periférica de individuos sanos para analizar marcadores en linfocitos y monocitos circulantes. La tinción celular se realizó como se describe en materiales y métodos. Las células se analizaron mediante citometría de flujo multiparamétrica. Además, se utilizaron anticuerpos conjugados con fluorocromos contra las moléculas CD4, FoxP3, CD25 e IL-10 para definir a los linfocitos T reguladores, la estrategia de análisis se muestra en la Figura 1.a. Para el análisis de los monocitos (Figura 1b) se emplearon los marcadores CD14 y CD206.

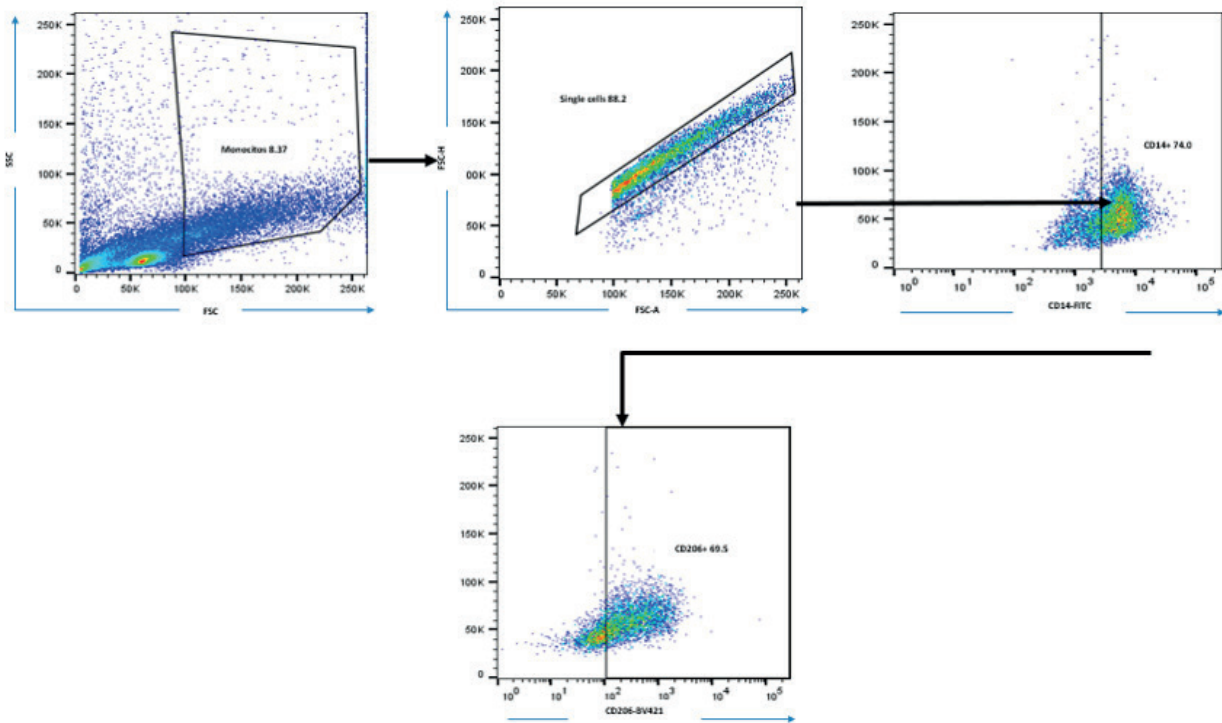
Figura 1.Estrategia de análisis



Fuente: Elaboración propia

El análisis se inició con el gating de FSC/SSC. Después se definieron las poblaciones de monocitos y linfocitos. Luego se aplicó un gating de singletes para eliminar dobletes, para posteriormente definir los linfocitos (a) y los monocitos (b) por sus marcadores característicos.

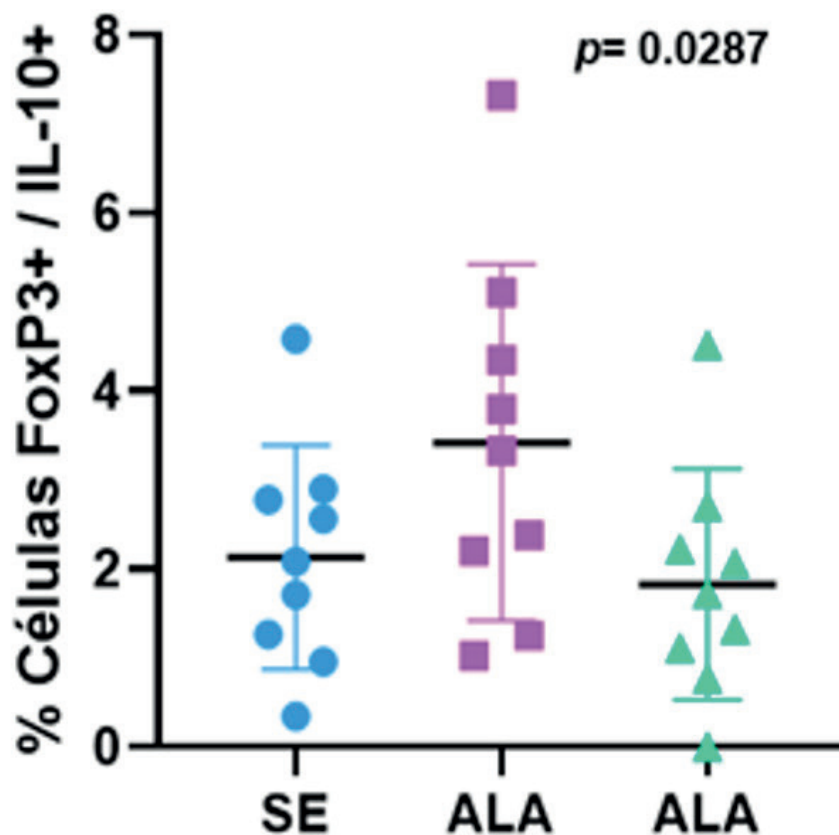
Figura 1. Estrategia de análisis continuación



Fuente: Elaboración propia

Al evaluar el fenotipo de linfocitos T reguladores, tras la estimulación de la fracción de CMN con ALA, a diferentes concentraciones, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la población de linfocitos con ALA a 50 μ M en comparación con los tratamientos SE y 100 μ M (Fig. 2). Estos resultados indican que una concentración baja de ALA induce un fenotipo regulador en los linfocitos T, efecto que no se observa en las células expuestas a dosis elevadas de ALA. Este hallazgo es congruente con lo reportado por Deng y colaboradores, quienes observaron una disminución de moléculas inflamatorias tras el tratamiento con ácido α -linolénico en modelos murinos (Deng et al., 2023).

Figura 2. Linfocitos T reguladores

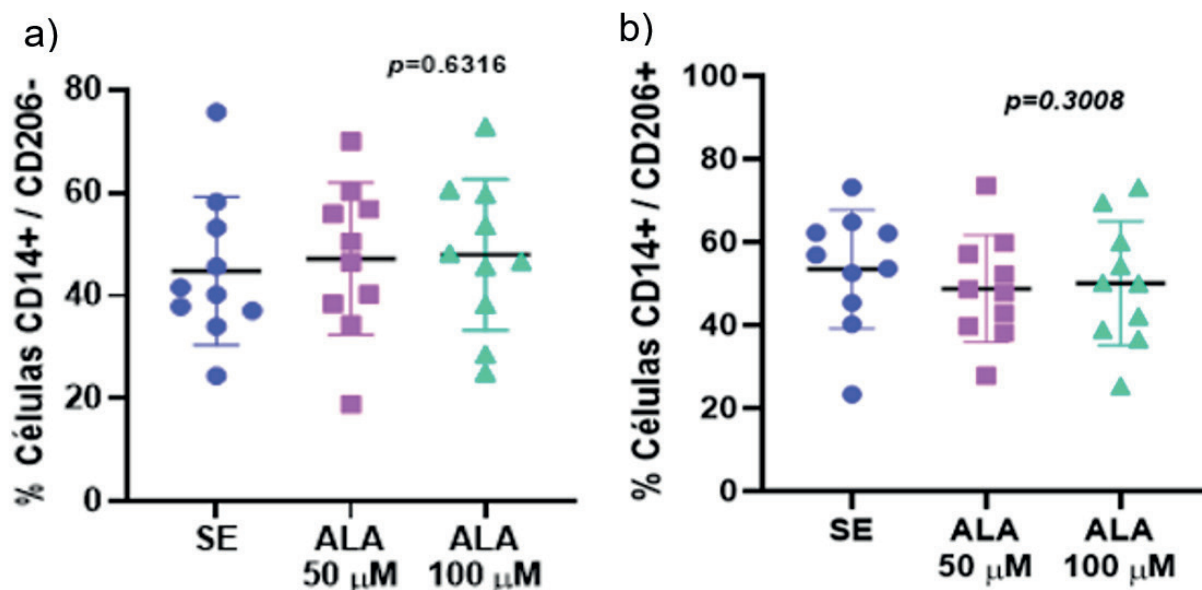


Fuente: Elaboración propia

A partir de las células cosechadas tras la estimulación con ácido linolénico, se marcaron los linfocitos T reguladores con el siguiente fenotipo CD4⁺ FoxP3⁺ IL-10⁺.

Al evaluar el fenotipo de monocitos, tras la estimulación de la fracción de CMN con ALA, a diferentes concentraciones, no se observó una diferencia estadísticamente significativa en las poblaciones de monocitos proinflamatorios negativos para CD206 (Figura 3a) ni en los monocitos antiinflamatorios caracterizados por la expresión de CD206 (Figura 3b).

Figura 3. Monocitos estimulados con ácido linolénico



Fuente: Elaboración propia

A partir de las células cosechadas tras la estimulación con ácido linolénico, se marcaron los monocitos con el siguiente fenotipo CD14+, CD206+ o CD206-.

4. Conclusiones

Nuestros hallazgos indican que una concentración baja de ácido linolénico induce un fenotipo regulador en los linfocitos T, lo cual no se observa en las células expuestas a dosis altas de ALA. Este hallazgo es congruente con lo obtenido por Deng y colaboradores, quienes observaron una disminución de moléculas inflamatorias tras el tratamiento con ácido α -linolénico en modelos murinos (Deng et al., 2023).

Gracias a este trabajo podemos orientar investigaciones futuras a la evaluación del fenotipo de monocitos y linfocitos expuestos a ácido linolénico, así como evaluar el efecto de las distintas concentraciones a las que las células mononucleares son expuestas para una mejor comprensión del papel de los ácidos grasos poliinsaturados en la regulación de procesos inflamatorios dirigidos por el sistema inmune.

5. Referencias

Deng, Y., et al. (2023). α -Linolenic acid inhibits RANKL-induced osteoclastogenesis in vitro and prevents inflammation in vivo. *Foods*, 12(3), 682. <https://doi.org/10.3390/foods12030682>

Djuricic, I. & Calder, P. C. (2023). Pros and cons of long-chain omega-3 polyunsaturated fatty acids in cardiovascular health. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 63, 383–406. <https://doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-051921-090208>

Ishihara, T., Yoshida, M. & Arita, M. (2019). Omega-3 fatty acid-derived mediators that control inflammation and tissue homeostasis. *International Immunology*, 31(9), 559–567. <https://doi.org/10.1093/intimm/dxz001>

Martínez-Shio, E. B. (2024). Regulatory T-cell frequency and function in acute myocardial infarction patients and its correlation with ventricular dysfunction. *Clinical and Experimental Immunology*, 216(3), 262–271. <https://doi.org/10.1093/cei/uxae014>

Naghshi, S. (2021). Dietary intake and biomarkers of alpha linolenic acid and risk of all-cause, cardiovascular, and cancer mortality: Systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *BMJ*, 375, n2213. <https://doi.org/10.1136/bmj.n2213>

OMS. (2023). Ingesta de ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans en adultos y niños: resumen de la directriz de la OMS [Saturated fatty acid and trans-fatty acid intake for adults and children: WHO guideline summary]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Patted, P. G. (2024). Omega-3 fatty acids: A comprehensive scientific review of their sources, functions and health benefits. *Future Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s43094-024-00667-5>

Pauls, S. D. (2021). Oils rich in α -linolenic acid or docosahexaenoic acid have distinct effects on plasma oxylipin and adiponectin concentrations and on monocyte bioenergetics in women with obesity. *The Journal of Nutrition*, 151(10), 3053–3066. <https://doi.org/10.1093/jn/nxab235>

Shahidi, F. & Ambigaipalan, P. (2018). Omega-3 polyunsaturated fatty acids and their health benefits. *Annual Review of Food Science and Technology*, 9, 345–381. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-111317-095850>

Universidad de Navarra. (2023). Ácidos grasos libres. Clínica Universidad de Navarra. <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/acido-graso-libre>

Concreto con agregado reciclado

Concrete with recycled aggregate

Marcela Guadalupe Téllez Martínez

Universidad de Guanajuato, Campus Celaya-Salvatierra,
Departamento de Ingeniería Agroindustrial

ORCID ID: 0000-0001-9267-8991

mg.tellez@ugto.mx

Resumen

El concreto es el material de construcción más utilizado a nivel mundial, pero su uso intensivo genera grandes cantidades de residuos en demoliciones y pruebas de laboratorio. Se estima que el concreto representa cerca del 40 % de los desechos de la industria de la construcción, lo que lo convierte en un problema ambiental de gran relevancia. Ante esta problemática, el proyecto Concreto con agregados reciclados analiza la viabilidad de reutilizar concreto triturado como sustituto parcial de los agregados naturales en mezclas de resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. Para ello se elaboraron especímenes cilíndricos con sustituciones del 25 %, 50 % y 75 % de agregado reciclado, evaluando sus propiedades físicas y mecánicas. Los resultados muestran una disminución de resistencia en comparación con el concreto convencional. Sin embargo, se identificaron aplicaciones prácticas para mezclas con hasta un 50 % de sustitución. Esta alternativa fomenta la economía circular en la construcción, reduce la explotación de canteras y contribuye a la sostenibilidad del sector.

Palabras clave

Concreto reciclado, agregados, sostenibilidad, construcción, resistencia.

Abstract

Concrete is the most widely used construction material worldwide, but its intensive use generates large amounts of waste in demolitions and laboratory tests. It is estimated that concrete represents approximately 40% of construction industry waste, making it a highly significant environmental issue. Faced with this problem, the Concrete with recycled aggregates project analyzes the feasibility of reusing crushed concrete as a partial substitute for natural aggregates in mixtures with a strength of $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$. To this end, cylindrical specimens were created with 25%, 50%, and 75% recycled aggregate substitutions, and their physical and mechanical properties were evaluated. The results show a decrease in strength compared to conventional concrete; however, practical applications were identified for mixtures with up to 50% substitution. This alternative promotes the circular economy in construction, reduces quarrying, and contributes to the sustainability of the sector.

Keywords

Recycled concrete, aggregates, sustainability, construction, strength.

1. Introducción

La industria de la construcción es uno de los principales motores de desarrollo económico y social, pero también una de las actividades que genera mayores impactos ambientales debido al alto consumo de recursos naturales y acumulación de residuos. Entre los desechos más representativos se encuentra el concreto, material ampliamente utilizado por su versatilidad y resistencia, pero cuya disposición final tras pruebas de laboratorio, reparaciones o demoliciones representa un desafío creciente.

En los últimos años, la reutilización de agregados reciclados provenientes de concreto triturado ha despertado el interés de investigadores y profesionales de la Ingeniería Civil como una alternativa sostenible. Este enfoque no solo permite reducir la explotación de canteras y el consumo de grava natural, sino que también contribuye a disminuir los costos de disposición y fomenta la economía circular en el sector.

La presente investigación se centra en analizar el comportamiento del concreto elaborado con diferentes proporciones de agregado reciclado, evaluando sus propiedades mecánicas y su potencial aplicación en obras civiles. Con ello, se busca ofrecer soluciones prácticas que equilibren las necesidades constructivas con el compromiso ambiental, aportando evidencia científica que respalde el uso responsable de materiales reciclados en la construcción contemporánea.

De acuerdo con la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial de Guanajuato (SMAOT, 2023), al cierre de diciembre de 2022 se registraron más de 1 708 725 toneladas de residuos de manejo especial valorizados en la entidad, lo que representa un cumplimiento del 10.25 % respecto a la meta del índice de desempeño del manejo integral de residuos del 16.56 %. Si bien estos datos reflejan un avance institucional en la valorización de residuos, aún queda un amplio margen para fortalecer prácticas sostenibles como las que plantea esta investigación.

La generación de residuos de construcción y demolición constituye un problema ambiental de gran relevancia, siendo el concreto uno de los materiales con mayor presencia en dichos desechos. Su disposición inadecuada provoca la acumulación de escombros y la saturación de sitios de confinamiento, mientras que la extracción continua de agregados naturales genera un fuerte costo ambiental por la degradación de canteras y la sobreexplotación de recursos no renovables.

En este escenario, el reciclaje de concreto surge como una alternativa viable que contribuye a reducir el impacto ecológico y optimizar los costos de producción en la industria de la construcción. El empleo de agregados reciclados en nuevas mezclas de concreto permite aprovechar los residuos generados, disminuir la dependencia de grava natural y fomentar prácticas alineadas con los principios de la economía circular.

Este proyecto busca demostrar la viabilidad técnica del concreto con agregados reciclados en aplicaciones no estructurales, para así ofrecer una solución factible y responsable frente a la creciente demanda de materiales de construcción y al mismo tiempo contribuir a los objetivos de sostenibilidad en el ámbito de la ingeniería civil.

1.1 Objetivos de la investigación

El Objetivo general es evaluar la viabilidad del concreto reciclado con diferentes proporciones de agregados triturados en mezclas de resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

1.2 Objetivos específicos

1. Determinar las propiedades físicas de los agregados reciclados.
2. Elaborar y curar cilindros de concreto con diferentes proporciones de agregados reciclados (25 %, 50 %, y 75 %).
3. Comparar las propiedades iniciales de los cilindros reciclados con concreto convencional.

Antecedentes y/o fundamento teórico

En los últimos años, el interés por el uso de agregados reciclados en el concreto ha crecido significativamente debido a los desafíos ambientales que enfrenta la industria de la construcción. Según Metha y Monteiro (2014), el concreto reciclado tiende a presentar mayor porosidad y menor resistencia en comparación con el concreto convencional, lo que puede limitar su utilización en aplicaciones estructurales de alta exigencia. Sin embargo, investigaciones más recientes han mostrado que, bajo ciertas condiciones, este material puede alcanzar un desempeño aceptable para proyectos de baja y media demanda.

Silva, Robayo, Matthey y Delvasto (2015, p. 60-68) evidencian que la calidad del concreto reciclado depende en gran medida de la preparación de los agregados, señalando que la correcta trituración, el control granulométrico y el proceso de curado son factores clave para garantizar mejores resultados en términos de resistencia y durabilidad. En este mismo sentido, Bedoya y Azul (2016) resaltan la importancia del concreto reciclado como una estrategia de sostenibilidad urbana, dado que permite disminuir los residuos en vertederos y reduce la explotación de canteras de materiales pétreos.

Desde el punto de vista normativo, estándares internacionales como ASTM C33 (ASTM International, 2016) y NMX-C-155 (IMCYC, 2015) han establecido lineamientos específicos para el uso de agregados reciclados en mezclas de concreto, regulando aspectos como la limpieza, la granulometría y la resistencia mínima de los materiales. Dichas normativas han permitido que en distintos países se implementen proyectos piloto con sustituciones parciales de hasta un 50 %, manteniendo propiedades mecánicas aceptables para elementos no estructurales o de bajo tránsito.

La literatura coincide en que la sustitución parcial de agregados naturales entre un 25 % y un 50 % ofrece un equilibrio entre sostenibilidad y desempeño mecánico (Silva, Robayo, Matthey y Delvasto, 2015). No obstante, cuando el porcentaje de sustitución es mayor al 50 %, la resistencia a la compresión tiende a disminuir de manera considerable, restringiendo su aplicación en estructuras sometidas a grandes cargas.

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

La investigación se desarrolló bajo un enfoque experimental, orientado a evaluar el desempeño del concreto con agregado reciclado como sustituto parcial de la grava natural en mezclas de resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. El diseño metodológico se estructuró en cuatro fases principales: selección de materiales, elaboración de especímenes, curado y pruebas de resistencia a la compresión.

El estudio se desarrolló en tres etapas principales: selección de materiales, diseño de mezclas y elaboración de especímenes, y ensayos de laboratorio.

2.1 Selección y preparación de materiales

- Cemento: se utilizó Portland ordinario, acorde a la resistencia $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$.
- Agregado natural (grava y arena): provenientes de banco certificado y con granulometría conforme a la norma ASTM C33.
- Agregado reciclado: se obtuvo a partir del triturado y tamizado de especímenes de concreto previamente ensayados en laboratorio. El material fue clasificado para eliminar partículas contaminantes y ajustar su tamaño al rango de la grava natural.

2.2 Diseño de mezclas

El método de diseño se basó en las recomendaciones del American Concrete Institute (ACI). Se elaboraron cuatro tipos de mezcla:

- Concreto de referencia (0 % reciclado).
- Concreto con 25 % de sustitución de grava natural por agregado reciclado.
- Concreto con 50 % de sustitución.
- Concreto con 75 % de sustitución.

Cada mezcla se dosificó para obtener 1 m^3 de concreto, calculando las proporciones de agua, cemento, arena y grava.

2.3 Elaboración de especímenes

Se fabricaron cilindros estándar de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. La mezcla fue vertida en moldes metálicos en tres capas, con compactación mecánica para reducir vacíos. Se consideró un factor de desperdicio en el cálculo de materiales para asegurar la cantidad suficiente por lote.

2.4 Curado

Los cilindros se desmoldaron a las 24 horas y se sometieron a curado por inmersión en agua a temperatura constante (20 ± 2 °C) durante 28 días, siguiendo la norma ASTM C192.

2.5 Ensayos de resistencia

- Se evaluó la resistencia a la compresión mediante prensa hidráulica, de acuerdo con la norma ASTM C39.
- Se registraron la altura, diámetro, peso y carga máxima soportada por cada espécimen.
- Los resultados se compararon con el concreto de referencia, identificando tendencias de pérdida o conservación de resistencia en función del porcentaje de sustitución.

3. Resultados

Los especímenes de concreto elaborados con sustitución de agregados reciclados mostraron un comportamiento diferenciado en función del porcentaje utilizado. En la Tabla 1 se presentan los valores de resistencia máxima obtenidos en los ensayos de compresión, junto con las dimensiones promedio y el peso de los cilindros. El concreto control (0 % agregado reciclado) alcanzó una resistencia de 147.15 kg/cm², valor inferior al esperado (250 kg/cm²). Esta diferencia puede atribuirse a factores asociados al diseño de la mezcla, relación agua/cemento, calidad de los agregados, así como a condiciones de curado y procedimiento de ensayo. No obstante, este valor se tomó como referencia para el análisis y las conclusiones de la investigación.

Tabla 1. Resultados experimentales de compresión

Porcentaje de agregado reciclado	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Peso (kg)	Resistencia máxima (kg/cm ²)
0 % (convencional)	30.0	15.0	11.9	147.15
25 %	30.0	15.0	11.64	128.96
50 %	30.1	15.0	11.46	123.03
75 %	30.2	15.0	15.0	97.82

Fuente: Elaboración Propia

3.1 Comportamiento general

- Se observa una tendencia decreciente en la resistencia conforme aumenta el porcentaje de agregado reciclado.
- La pérdida de resistencia respecto al concreto convencional fue de:
 - 12.4 % en la mezcla con 25 % de sustitución.
 - 16.4 % en la mezcla con 50 %.
 - 33.5 % en la mezcla con 75 %.

A pesar de la reducción, los especímenes con 25 % y 50 % de agregado reciclado mantuvieron resistencias superiores a 120 kg/cm², lo que los hace aptos para aplicaciones no estructurales.

3.2 Variaciones físicas

- La altura y el diámetro de los cilindros se mantuvieron dentro de los valores estándar, sin alteraciones significativas que afectaran el cálculo de resistencia.
- El peso de los especímenes disminuyó ligeramente a mayor proporción de agregado reciclado, lo cual se relaciona con la mayor porosidad y menor densidad de este material en comparación con la grava natural.

3.3 Implicaciones prácticas

- El concreto con 25 % de agregado reciclado mostró un desempeño muy cercano al convencional, con una reducción mínima de resistencia, lo que lo hace viable para banquetas, rellenos y pisos de bajo tránsito.
- Aunque hubo una disminución mayor, la resistencia alcanzada con 50 % de sustitución permite su aplicación en muros de contención bajos y bases de nivelación.
- El uso de 75 % de agregado reciclado resultó en una resistencia insuficiente para aplicaciones estructurales, por lo que su viabilidad queda restringida a elementos provisionales o de baja carga.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran una tendencia clara: a mayor porcentaje de sustitución de agregado natural por reciclado, la resistencia a la compresión disminuye. Este comportamiento coincide con lo señalado por Mehta & Monteiro (2014), quienes destacan que el concreto reciclado presenta mayor porosidad y microfisuras, lo que reduce su capacidad de soportar cargas en comparación con el concreto convencional.

No obstante, los especímenes con un 25 % y 50 % de sustitución alcanzaron valores superiores a 120 kg/cm², lo que respalda la viabilidad de su uso en aplicaciones no estructurales. Silva, Robayo, Matthey y Delvasto (2015) subrayan que la preparación adecuada del agregado reciclado, mediante procesos de trituración controlada y limpieza, puede mejorar su desempeño y hacerlo competitivo frente a los agregados naturales, especialmente en elementos de baja exigencia estructural.

El caso del 75 % de sustitución, donde la resistencia se redujo en más de un 30 % respecto al concreto convencional, confirma lo documentado en la literatura (IMCYC, 2015; Bedoya & Dzul, 2015): cuando el contenido de agregado reciclado supera el 50 %, la pérdida de propiedades mecánicas se vuelve significativa, limitando su aplicación a obras de carácter secundario, como rellenos o pavimentos ligeros.

Otro aspecto relevante es la ligera reducción en el peso de los especímenes conforme aumenta la proporción de agregado reciclado. Este fenómeno, asociado a la menor densidad del material reciclado, podría representar una ventaja en situaciones donde se requiere disminuir cargas muertas en la estructura, abriendo un campo de exploración para aplicaciones prefabricadas y elementos ligeros.

En síntesis, la evidencia experimental respalda lo planteado en el estado del arte: el uso de concreto reciclado es factible en sustituciones parciales de hasta 50 %, equilibrando sostenibilidad ambiental con un desempeño mecánico aceptable. Sin embargo, alcanzar aplicaciones estructurales de mayor exigencia requiere estrategias adicionales, como tratamientos de mejora del agregado reciclado o combinaciones con aditivos que compensen sus limitaciones.

4. Conclusiones

El estudio permitió demostrar que el concreto con agregado reciclado constituye una alternativa viable y sostenible para la industria de la construcción, siempre que se utilice en proporciones moderadas. Los resultados experimentales confirmaron que, al sustituir hasta un 50 % de la grava natural por agregado reciclado, es posible mantener resistencias superiores a 120 kg/cm², lo que lo hace adecuado para aplicaciones no estructurales como banquetas, pisos de bajo tránsito, muros de contención bajos y rellenos.

En cambio, proporciones mayores, como el 75 % de sustitución, generan una disminución significativa en la resistencia, restringiendo su uso a obras secundarias o temporales. Este hallazgo coincide con la literatura técnica y resalta la necesidad de continuar investigando en técnicas de mejora del agregado reciclado para ampliar su rango de aplicación.

Además de los beneficios técnicos, el empleo de concreto reciclado contribuye a la reducción de residuos de construcción y demolición, disminuye la presión sobre las canteras de agregados naturales y se alinea con los principios de la economía circular. En este sentido, el presente trabajo aporta evidencia científica que respalda la incorporación del reciclaje en la práctica constructiva como una estrategia clave hacia la sostenibilidad.

5. Referencias

ASTM International. (2016). ASTM C33: Standard Specification for Concrete Aggregates. ASTM International. https://www.astm.org/c0033_C0033M-16.html

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto (IMCYC). (2015). Manual de concretos reciclados. IMCYC. <https://www.imcyc.com>

Bedoya, C. y Dzúl, L. (2015). El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana. *Ingeniería de Construcción*, 99-108.

Mehta, P. K. & Monteiro, P. J. M. (2014). *Concrete: Microstructure, properties, and materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.

Ondac, P. (2012). El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana. Portal de la Construcción. <https://www.portaldelaconstruccion.com/articulos/concreto-reciclado>

Silva, R., Robayo, C., Matthey, P. y Delvasto, S. (2015). Durabilidad del concreto reciclado. *Revista Espacios*, 36(21), 10–25. <https://www.revistaespacios.com/a15v36n21/15362110.html>

Derechos Humanos

Sujetos involucrados en el ejercicio y defensa de derechos humanos

Parts involved in the exercise and defense of human rights

Miryam Elizabeth Araceli Michel Ortíz

Centro Universitario de los Lagos,
Ciencias Sociales y del Desarrollo Económico

ORCID ID: 0009-0009-3905-2581

laylageor@gmail.com

Resumen

Este artículo aborda la importancia de la participación de distintos actores en la protección, promoción y garantía de los derechos fundamentales. Desde una perspectiva multidimensional, se analizan los roles de individuos, organizaciones de la sociedad civil, el Estado y organismos internacionales en la consolidación de un marco efectivo de derechos humanos. Se utilizó una metodología cualitativa con enfoque descriptivo y analítico, basada en un análisis documental y teórico. Además, se identifican y examinan los distintos roles de los actores involucrados en la defensa de los derechos humanos desde una perspectiva multidimensional, lo que sugiere el uso de fuentes secundarias (teoría de derechos humanos, tratados internacionales, legislación, etc.) y el análisis conceptual de responsabilidades y funciones. Esta metodología permite comprender las interrelaciones entre los distintos sujetos (individuos, sociedad civil, Estado, organismos internacionales) y sus aportes en la construcción y defensa de un sistema de derechos humanos efectivo.

Palabras clave

Empoderamiento, participación ciudadana, activismo, violencia estructural, justicia social, rendición de cuentas, resistencia, movimientos sociales, educación en derechos humanos, interseccionalidad.

Abstract

This article addresses the importance of the participation of various actors in the protection, promotion, and guarantee of fundamental rights. From a multidimensional perspective, it analyzes the roles of individuals, civil society organizations, the State, and international bodies in the consolidation of an effective human rights framework. A qualitative methodology with descriptive and analytical focus was used, based on documentary and theoretical analysis. The different roles of the actors involved in the defense of human rights are identified and examined from a multidimensional perspective, suggesting the use of secondary sources (human rights theory, international treaties, legislation, etc.) and the conceptual analysis of responsibilities and functions. This methodology allows for an understanding of the interrelationships between the different subjects (individuals, civil society, State, international organizations) and their contributions to the construction and defense of an effective human rights system.

Keywords

Empowerment, civic participation, activism, structural violence, social justice, accountability, resistance, social movements, human rights education, intersectionality.

1. Introducción

1.1 Objetivos de la investigación

El objetivo general de la investigación es analizar el papel de los distintos actores involucrados en la defensa y garantía de los derechos humanos, con el fin de visibilizar su importancia en la consolidación de una cultura de respeto y protección de los derechos fundamentales.

1.2 Objetivos específicos

1. Identificar el rol de los individuos como agentes de cambio y sujetos activos en la promoción de los derechos humanos.

2. Describir las funciones de las organizaciones de la sociedad civil y los defensores de derechos humanos en el monitoreo y denuncia de violaciones.
3. Examinar la responsabilidad del Estado en la implementación y garantía de mecanismos institucionales que protejan los derechos humanos.
4. Analizar la influencia de los organismos internacionales en la supervisión, sanción y fortalecimiento de los estándares de derechos humanos a nivel global.

Antecedentes y/o fundamento teórico

En el contexto de los profundos cambios sociales, económicos y políticos que caracterizan a la era contemporánea, la noción de derechos humanos ha cobrado un lugar central en los discursos institucionales, académicos y activistas. Este auge discursivo no es fortuito, sino que responde a la creciente necesidad de garantizar la dignidad de las personas frente a múltiples formas de opresión, exclusión y violencia que persisten incluso en sociedades con sistemas democráticos consolidados. La globalización, el debilitamiento de las instituciones públicas, la expansión de nuevas formas de autoritarismo y la persistencia de conflictos armados han puesto en jaque los avances alcanzados en materia de derechos humanos, exigiendo una reflexión crítica y estratégica sobre los actores que participan en su defensa y promoción.

Este capítulo tiene como objetivo explorar de manera profunda y sistemática los roles que desempeñan los distintos sujetos involucrados en la garantía de los derechos humanos, entendidos no como prerrogativas abstractas o formales, sino como condiciones materiales y simbólicas imprescindibles para una vida digna. En particular, se propone un análisis multidimensional que reconozca la interdependencia entre actores individuales, colectivos, estatales e internacionales, así como los conflictos, las alianzas y las tensiones que emergen de sus respectivas acciones.

Lejos de una visión simplificada, este trabajo parte del supuesto de que los derechos humanos no se construyen de manera unilateral ni aislada. Por el contrario, se trata de una construcción dinámica, conflictiva y en constante resignificación, en la que los sujetos se constituyen mutuamente en el proceso de exigencia, defensa y producción de normas. Así, se reconoce que las personas, como titulares y agentes de derechos, desempeñan un papel activo y transformador, al tiempo que las organizaciones de la sociedad civil fungen como mediadoras, facilitadoras y denunciantes. Asimismo, el Estado, en su calidad de garante, puede ser también un perpetrador de violaciones, lo que pone en cuestión su legitimidad y eficacia. Finalmente, los organismos internacionales actúan como entes reguladores, observadores o interventores, con posibilidades limitadas pero significativas.

En este sentido, el texto busca ofrecer una cartografía crítica de estos actores, resaltando sus potencialidades, límites y responsabilidades. Para ello, se parte de una revisión metodológica rigurosa de fuentes documentales especializadas, que permiten construir una mirada compleja e informada sobre los procesos actuales de defensa de los derechos humanos. El análisis se articula en cuatro secciones fundamentales: (1) Introducción al tema y justificación teórica; (2) Metodología de análisis; (3) Resultados sobre la actuación de los distintos sujetos; (4) Discusión y conclusiones orientadas a propuestas de transformación.

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

La presente investigación se inscribe en un enfoque cualitativo, que permite comprender fenómenos sociales desde una perspectiva interpretativa, orientada a captar el sentido de las prácticas humanas dentro de sus contextos históricos, políticos y culturales. Este enfoque es particularmente útil en el estudio de los derechos humanos, ya que no se trata únicamente de analizar normas legales o estadísticas oficiales, sino de explorar cómo se configuran los sujetos en su interacción con el entorno y con otros actores en la defensa de tales derechos.

El método específico adoptado fue el análisis documental, el cual consiste en la revisión, clasificación e interpretación de fuentes secundarias relevantes. Se seleccionaron documentos clave, como declaraciones internacionales, tratados, convenciones, leyes nacionales, informes de organizaciones internacionales, investigaciones académicas, así como producciones elaboradas por organizaciones de la sociedad civil. El criterio de inclusión fue la pertinencia temática y la diversidad de enfoque, a fin de construir una visión comprensiva y crítica del campo de estudio.

Las fuentes fueron analizadas a partir de cuatro categorías principales que estructuran este capítulo: individuos, sociedad civil, Estado y organismos internacionales. Esta categorización permitió establecer relaciones comparativas y detectar patrones de comportamiento, coincidencias normativas y divergencias prácticas. Asimismo, se consideraron variables contextuales como el grado de consolidación democrática, el nivel de institucionalidad, la existencia de conflictos armados o violencia estructural y la presencia o ausencia de una cultura jurídica de derechos.

La técnica empleada fue la interpretación crítica, entendida como una forma de análisis que no se limita a la descripción, sino que busca revelar las lógicas de poder, las narrativas dominantes y las estrategias de resistencia que atraviesan el campo de los derechos humanos. En este sentido, se reconoce que el conocimiento producido en esta investigación es situado, reflexivo y comprometido con una ética de transformación social.

Cabe destacar que no se realizaron entrevistas ni trabajo de campo directo, lo que constituye una limitación metodológica. Sin embargo, la profundidad del análisis documental y la amplitud de las fuentes utilizadas permitieron una reconstrucción válida de los discursos, prácticas y marcos normativos que configuran el rol de los actores en la defensa de los derechos humanos.

Esta metodología tiene como antecedente importantes trabajos en el campo de la sociología jurídica y la antropología del derecho, que han puesto énfasis en la necesidad de estudiar los derechos humanos no solo como un conjunto de normas, sino como un campo de disputa simbólica y material¹.

El método específico es el análisis documental, consistente en la revisión, clasificación e interpretación de fuentes secundarias:

- Declaraciones internacionales
- Tratados y convenciones
- Legislación nacional
- Informes de organismos internacionales
- Investigaciones académicas
- Producciones de organizaciones de la sociedad civil

El criterio de inclusión fue la pertinencia temática y la diversidad de enfoques. Así, se construyó una visión crítica del campo de estudio que permitió detectar patrones de comportamiento, coincidencias normativas y divergencias prácticas.

La información se organizó en torno a cuatro categorías: individuos, sociedad civil, Estado y organismos internacionales. También se consideraron variables contextuales como grado de consolidación democrática, presencia de violencia estructural y existencia de cultura jurídica de derechos.

La técnica de análisis fue la interpretación crítica, orientada a revelar lógicas de poder, narrativas dominantes y estrategias de resistencia. Se reconoce que el conocimiento aquí producido es situado, reflexivo y comprometido con la transformación social.

3. Resultados

Individuos como agentes de derechos y transformación

Los individuos representan tanto el sujeto protegido por el discurso de los derechos humanos como el agente activo que lucha por su vigencia. Desde esta

¹Esta perspectiva ha sido desarrollada, entre otros, por autores como Boaventura de Sousa Santos, quien propone un enfoque epistemológico pluralista para comprender las luchas sociales en contextos de exclusión jurídica.

doble dimensión, su rol se construye mediante prácticas de denuncia, organización, participación ciudadana, activismo y resistencia. Ejemplos recientes como los movimientos feministas, el activismo ambiental juvenil y las luchas por la diversidad sexual muestran cómo la acción individual, articulada en colectivo, tiene un impacto directo en las agendas públicas y en la transformación legal y cultural.

Sin embargo, en numerosos contextos, los individuos enfrentan condiciones adversas: miedo, represión, pobreza, discriminación o falta de acceso a información y justicia. Por ello, el empoderamiento a través de la educación en derechos humanos y la creación de espacios seguros para la participación ciudadana son elementos esenciales.

Organizaciones de la sociedad civil como defensoras y mediadoras

Las OSC actúan como una bisagra entre la ciudadanía y el aparato estatal, cumpliendo funciones como el monitoreo, la denuncia, la protección, la incidencia y la generación de conocimiento. Su cercanía con las comunidades y su flexibilidad operativa les permite una respuesta ágil ante crisis humanitarias o violaciones sistémicas. No obstante, muchas OSC enfrentan riesgos, especialmente en contextos autoritarios o de conflicto armado.

El Estado como garante (y a veces violador) de derechos

El Estado tiene la obligación jurídica de respetar, proteger y garantizar los derechos humanos. Para ello, debe crear leyes, instituciones y políticas públicas eficaces. Sin embargo, en muchas regiones, el Estado es también el perpetrador principal de violaciones, lo que pone en entredicho su legitimidad y exige mecanismos de control ciudadano, transparencia y rendición de cuentas.

Organismos internacionales como reguladores y observadores

Los organismos internacionales tienen un rol regulador, normativo y de observación. Aunque carecen de mecanismos coercitivos fuertes, su influencia radica en el establecimiento de estándares, la presión diplomática y el acompañamiento técnico. Tribunales como la Corte Interamericana de Derechos Humanos o agencias como la ONU han sido claves para generar marcos jurídicos supranacionales y acompañar a las víctimas.

Tabla 1. Comparación de roles de actores en la defensa de los derechos humanos

Actor	Rol principal	Fortalezas	Debilidades/ desafíos
Individuos	Titulares de derechos y agentes de cambio.	Empoderamiento, cercanía con la realidad, capacidad de movilización.	Represión, miedo, falta de acceso a información o protección legal.
Organizaciones de la sociedad civil	Defensa, denuncia, acompañamiento, incidencia.	Flexibilidad, trabajo en red, conocimiento territorial.	Hostigamiento, criminalización, financiamiento limitado.
Estado	Garante institucional y político de derechos.	Recursos públicos, capacidad normativa e institucional.	Violaciones sistemáticas, corrupción, impunidad.
Organismos internacionales	Regulación, presión diplomática, asistencia técnica.	Autoridad moral, normas supranacionales, acceso a foros multilaterales.	Falta de coerción directa, dependencia de voluntad estatal.

Fuente: Elaboración Propia

La tabla muestra una síntesis comparativa de los cuatro principales actores involucrados en la defensa de los derechos humanos, destacando sus funciones, capacidades y limitaciones. Elaboración propia con base en el análisis documental realizado.

Los hallazgos de esta investigación permiten comprender que la defensa de los derechos humanos es un campo profundamente complejo, atravesado por relaciones desiguales de poder, tensiones normativas y contradicciones institucionales. El análisis multidimensional propuesto evidencia que los actores involucrados en

este proceso no operan de manera aislada, sino que configuran un entramado interdependiente en el que se cruzan intereses, valores y prácticas disímiles, e incluso contradictorias.

Una de las principales conclusiones es que la defensa efectiva de los derechos humanos depende menos de declaraciones normativas y más de la capacidad real de interacción, vigilancia y control mutuo entre los actores. La coexistencia de diversos niveles de responsabilidad —individual, colectiva, estatal e internacional— exige estructuras sólidas de articulación, pero también voluntad política, participación activa de la ciudadanía y apertura institucional a la crítica y la transformación.

En el caso de los individuos, su potencial transformador está condicionado por el entorno sociopolítico y cultural en el que se desenvuelven. En contextos de represión, exclusión estructural o violencia, la capacidad de exigir y ejercer derechos se reduce drásticamente. Por tanto, empoderar a las personas a través de procesos de educación popular, fortalecimiento comunitario y acceso a la justicia se vuelve una prioridad ineludible para cualquier estrategia de derechos humanos.

Las organizaciones de la sociedad civil, por su parte, representan un actor clave para la mediación, la documentación y la presión política. No obstante, su eficacia también se ve limitada por la criminalización, la falta de recursos, el aislamiento institucional y, en algunos casos, por dinámicas internas de fragmentación o profesionalización excesiva. Superar estos obstáculos requiere políticas públicas de protección, financiamiento sostenible e inclusión efectiva en los espacios de deliberación.

El Estado, en su doble carácter de garante y, en ocasiones, violador de derechos, representa el eje más conflictivo del análisis. Si bien su existencia es indispensable para institucionalizar derechos, su inercia burocrática, los intereses políticos de corto plazo y la corrupción estructural socavan su papel constitucional. Por ello, es urgente impulsar procesos de reforma judicial, rendición de cuentas y fortalecimiento democrático que hagan efectivo su compromiso con los derechos humanos.

Asimismo, los organismos internacionales, a pesar de su legitimidad técnica y moral, enfrentan una creciente crisis de eficacia frente a la reconfiguración del orden mundial. La emergencia de gobiernos autoritarios, el debilitamiento de la cooperación multilateral y el uso político del discurso de los derechos humanos han puesto en entredicho su autoridad. En este escenario, su rol debe redefinirse hacia modelos más participativos, vinculantes y enraizados en las realidades locales.

Otro aspecto central de la discusión es la necesidad de descolonizar el discurso de los derechos humanos, cuestionando su imposición vertical desde marcos normativos occidentales y reconociendo las luchas, saberes y experiencias de los pueblos originarios, comunidades campesinas, movimientos afrodescendientes

y organizaciones feministas que han desarrollado sus propios sistemas de justicia y dignidad. El diálogo intercultural debe ser un eje transversal de cualquier agenda transformadora.

Por otro lado, el uso estratégico de tecnologías, redes sociales y medios de comunicación se ha convertido en una herramienta de doble filo. Si bien ha permitido visibilizar abusos y generar campañas globales de solidaridad, también ha facilitado la vigilancia masiva, la desinformación y el hostigamiento digital. En este sentido, es fundamental construir una ética de la comunicación basada en la verdad, la protección de activistas y la pedagogía política.

Finalmente, no puede ignorarse que la defensa de los derechos humanos implica riesgos reales. Las personas defensoras son objeto de amenazas, persecución, encarcelamiento y asesinato en muchos países del mundo. Por ello, la seguridad integral de defensores debe ser una prioridad global, abordada desde una lógica colectiva, comunitaria y con enfoque de género.

En síntesis, la defensa de los derechos humanos no debe entenderse como un acto aislado de heroísmo individual ni como un simple cumplimiento técnico de normas internacionales, sino como un proceso profundo de transformación social, institucional y cultural. Este proceso exige corresponsabilidad, compromiso ético y creatividad política para imaginar nuevas formas de convivencia democrática, inclusión y justicia.

Tabla 2. Mecanismos internacionales ante violaciones sistemáticas de derechos humanos

Mecanismo	Función principal	Ejemplo de aplicación
Corte Interamericana de Derechos Humanos	Emitir sentencias vinculantes a los Estados parte	Caso González y otras vs. México (Campo Algodonero)
Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH)	Recibir denuncias, emitir informes, medidas cautelares	Medidas para comunidades indígenas en riesgo en Brasil
Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los DDHH	Monitorear, asesorar y denunciar públicamente	Informes sobre represión de protestas en Nicaragua
Relatorías especiales de la ONU	Investigar temas específicos de forma independiente	Relator sobre libertad de expresión en contextos de violencia en Colombia
Examen Periódico Universal (EPU)	Evaluar cumplimiento estatal ante el Consejo de DDHH	Recomendaciones a México por feminicidios y desapariciones
Tribunales penales internacionales	Juzgar crímenes de guerra, lesa humanidad, genocidio	Corte Penal Internacional: condenas por crímenes en la República del Congo

Fuente: Elaboración Propia

4. Conclusiones

La defensa y promoción de los derechos humanos no solo constituyen un compromiso ético, sino también una necesidad estructural para la consolidación de sociedades más justas, democráticas y sostenibles. A lo largo de este trabajo, se ha destacado la importancia de analizar de forma integral los distintos actores que

participan en esta labor, reconociendo la diversidad de funciones, estrategias, capacidades y desafíos que enfrentan. Esta visión multidimensional permite superar enfoques reduccionistas que atribuyen la responsabilidad únicamente al Estado o a las organizaciones sociales, cuando en realidad se trata de una tarea colectiva, interdependiente y de largo aliento.

En primer lugar, es fundamental reafirmar el papel de los individuos como sujetos activos de derechos. Las experiencias recientes en diversas partes del mundo demuestran que, aun en contextos de represión o desigualdad, las personas encuentran formas de resistencia, organización y transformación. Las nuevas generaciones han asumido un protagonismo notable en luchas como el cambio climático, el feminismo, los derechos indígenas y la justicia racial. Este dinamismo revela que la educación en derechos humanos no debe limitarse al aula, sino extenderse a espacios comunitarios, digitales y culturales, donde se fortalezca la conciencia crítica y la agencia ciudadana.

En paralelo, las organizaciones de la sociedad civil continúan siendo un pilar en la defensa de los derechos humanos. Su capacidad de articulación territorial, documentación de casos, acompañamiento a víctimas y presión institucional las convierte en actores estratégicos. Sin embargo, su labor no está exenta de tensiones: la criminalización del activismo, los ataques a defensores, así como la precariedad financiera, limitan su autonomía y eficacia. Por ello, urge generar políticas públicas de protección integral, mecanismos de financiamiento transparente y sostenible, y espacios reales de incidencia política en la toma de decisiones.

Respecto al Estado, su responsabilidad como garante de derechos debe traducirse en acciones concretas y sostenibles. Más allá de los compromisos formales, se requiere una voluntad política genuina para transformar las estructuras que perpetúan la desigualdad, la exclusión y la impunidad. Esto implica reformar sistemas de justicia, fortalecer mecanismos de rendición de cuentas, garantizar independencia judicial y asegurar el acceso equitativo a servicios públicos esenciales. Además, el Estado debe ser receptivo a las demandas sociales y abrir canales de participación permanente, especialmente para los grupos históricamente marginados.

Por su parte, los organismos internacionales enfrentan el desafío de renovar su legitimidad en un mundo marcado por crisis múltiples, disputas geopolíticas y escepticismo multilateral. A pesar de sus limitaciones, estos mecanismos siguen siendo indispensables para establecer estándares comunes, monitorear violaciones, emitir recomendaciones y generar presión diplomática. Para fortalecer su impacto, es crucial avanzar hacia una mayor vinculación con las bases sociales, fomentar procesos de seguimiento colaborativo y diseñar estrategias de protección más ágiles y adaptadas a los contextos locales.

La interdependencia entre estos actores plantea la necesidad de construir redes de colaboración transnacional. La globalización de las luchas por los derechos humanos permite hoy, más que nunca, establecer alianzas entre movimientos, académicos, instituciones y ciudadanía organizada. Las redes digitales han potenciado la capacidad de denuncia, solidaridad y acción conjunta. No obstante, también han abierto nuevas formas de vigilancia, criminalización y desinformación. Por ello, se requiere una alfabetización digital crítica que permita a activistas y comunidades utilizar las tecnologías con seguridad, ética y eficacia.

Adicionalmente, es importante reconocer que las violaciones a los derechos humanos no son hechos aislados ni accidentales, sino que responden a estructuras históricas de dominación. El racismo, el patriarcado, el colonialismo, el clasismo y la heteronormatividad siguen operando como lógicas de poder que excluyen y silencian a millones de personas. La defensa de los derechos humanos debe incorporar una mirada interseccional que permita visibilizar cómo estas opresiones se entrecruzan y multiplican. Solo así se podrá avanzar hacia una justicia verdaderamente inclusiva y transformadora.

En este marco, la memoria histórica adquiere un valor estratégico. Recordar a las víctimas, reconocer las luchas del pasado y dignificar las resistencias colectivas no es solo un acto simbólico, sino una forma de construcción política. La verdad, la justicia, la reparación y las garantías de no repetición deben formar parte del horizonte común de los actores involucrados. En contextos marcados por la impunidad y el olvido, la memoria se convierte en una herramienta de empoderamiento, resiliencia y resistencia.

Finalmente, la conclusión fundamental que arroja este análisis es que los derechos humanos no pueden defenderse desde la neutralidad ni desde el tecnicismo. Se requiere un compromiso activo con las causas de las personas oprimidas, una ética de la solidaridad y una praxis constante de reflexión crítica. Defender los derechos humanos es, en última instancia, un acto de amor político, de esperanza radical y de construcción cotidiana de otros mundos posibles.

5. Referencias

Amnistía Internacional. (2023). Informe 2022/23: La situación de los derechos humanos en el mundo. Amnistía Internacional. <https://www.amnesty.org/es/documents/pol10/5670/2023/es/>

Boaventura de Sousa Santos. (2009). Sociología jurídica crítica. Para un nuevo sentido común del derecho. Trotta.

Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH). (2022). Informe Anual 2021. <https://www.oas.org/es/cidh/informes/anuales/2021/docs/IA2021-es.pdf>

Corte Interamericana de Derechos Humanos. (2009). Caso González y otras (“Campo Algodonero”) vs. México. Sentencia de 16 de noviembre de 2009. <https://www.corteidh.or.cr>

Front Line Defenders. (2024). Global Analysis 2023. Front Line Defenders. <https://www.frontlinedefenders.org>

Naciones Unidas. (1948). Declaración Universal de los Derechos Humanos. Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

ONU Mujeres. (2021). Las defensoras de derechos humanos en América Latina. Onu Mujeres. <https://www.unwomen.org/es>

Relator Especial sobre la situación de los defensores de derechos humanos. (2023). Informe al Consejo de Derechos Humanos de Naciones Unidas. Naciones Unidas. <https://www.ohchr.org>

Sierra, M. (2019). Derechos humanos y actores sociales: Retos y articulaciones en contextos de violencia. *Revista Latinoamericana de Derechos Humanos*, 30(2), 45–67. <https://doi.org/10.15359/rldh.30-2.3>

Economía

Prospectiva de tendencias científicas y tecnológicas en Guanajuato en la agroindustria

Prospective scientific and technological trends in Guanajuato in the agroindustry

Carlos Alberto Bravo ¹

Emmanuel Ovalle Magallanes ²

Marco Antonio Escobar Acevedo ³

¹ Universidad La Salle Bajío, Facultad de Negocios

^{2,3} Universidad La Salle Bajío, Facultad de Ingenierías y Tecnologías

¹ ORCID ID: 0000-0003-3352-8218

² ORCID ID: 0000-0002-0689-520X

³ ORCID ID: 0000-0002-7151-1997

cbravo@lasallebajio.edu.mx

Resumen

Este estudio presenta un ejercicio de prospectiva orientado a identificar tendencias científicas y tecnológicas emergentes en el sector agroindustrial del estado de Guanajuato, México, en el marco del proyecto IDEA GTO/SG/386/2023, a través de metodologías de planeación prospectiva estratégica enfocada en demografía, economía, medio ambiente y tecnología. El análisis propone tres macrotendencias clave: 1) la adopción de inteligencia artificial (IA) en procesos agrícolas, incluyendo maquinaria autónoma y sistemas predictivos; 2) la producción de alimentos vegetales con cero emisiones de carbono, respaldada por prácticas regenerativas y reportes ESG; 3) el desarrollo de sistemas éticos de producción alimentaria, en respuesta a demandas sociales por sostenibilidad, bienestar animal y condiciones laborales justas.

El estudio incorpora microtendencias como granjas verticales, robótica agrícola, cultivos en suelos saludables y tecnologías de monitoreo de herbicidas, las cuales son sustentadas por el análisis de patentes y clústeres semánticos extraídos

de bases como Scopus y Web of Science. Asimismo, se presentan proyecciones de mercado sobre agricultura de precisión, robótica agrícola y emisiones de gases de efecto invernadero. A partir de este panorama, se plantean interrogantes estratégicos para orientar la acción local.

El estudio concluye que Guanajuato posee una oportunidad estratégica para posicionarse como referente en innovación agroindustrial mediante la integración de educación especializada, investigación colaborativa y participación comunitaria, contribuyendo así al desarrollo sostenible regional.

Palabras clave

Sistemas éticos, bibliometría, sostenibilidad, granja vertical, inteligencia artificial.

Abstract

This study presents a prospective exercise aimed at identifying emerging scientific and technological trends in the agroindustrial sector of the state of Guanajuato, Mexico, within the framework of the Idea GTO/SG/386/2023 project. Through strategic prospective planning methodologies, focused on: demography, economy, environment and technology. The analysis proposes three key macro-trends: 1) the adoption of artificial intelligence (AI) in agricultural processes, including autonomous machinery and predictive systems; 2) the production of plant foods with zero carbon emissions, backed by regenerative practices and ESG reports; and 3) the development of ethical food production systems, in response to social demands for sustainability, animal welfare and fair working conditions.

The study incorporates microtendencies such as: vertical farms, agricultural robotics, crops in healthy soils and herbicide monitoring technologies; supported by analysis of semantic patents and clusters extracted from bases such as Scopus and Web of Science. Likewise, market projections are presented on precision agriculture, agricultural robotics and greenhouse gas emissions. From this panorama, strategic questions are raised to guide local action.

The study concludes that Guanajuato has a strategic opportunity to position itself as a reference in agribusiness innovation through the integration of specialized education, collaborative research and community participation, thus contributing to regional sustainable development.

Keywords

Ethical systems, bibliometrics, sustainability, vertical farm, artificial intelligence.

1. Introducción

1.1 Objetivos de la investigación

Identificar los retos y las oportunidades del futuro para la agroindustria de Guanajuato basado en macrotendencias globales para la construcción de escenarios y pronósticos.

Antecedentes y/o fundamento teórico

El camino para innovar o emprender siempre es incierto y, si no se cuenta con información confiable y puntos de vista de empresarios, científicos, tecnólogos y del mercado, el futuro para hacerlo puede ser aún más difícil. Fue por ello que el Gobierno de Guanajuato, mediante IDEA GTO, buscó una forma de acercar una ruta para aquellos innovadores del estado de Guanajuato, para que tuvieran retos y oportunidades de futuro en la agroindustria, apoyándose en el Plan Estatal de Desarrollo 2050 (Gobierno del Estado - Poder Ejecutivo, 2024), sustentado en un estudio de prospectiva, que es una ruta para estudiar el futuro, de ahí que se firmara el proyecto IDEA GTO/SG/386/2023 para financiar el presente estudio.

El futuro se puede estudiar utilizando la prospectiva, solo que este término ha sido utilizado indiscriminadamente, por lo que es conveniente acotarlo a literatura que hable acerca de la prospectiva estratégica; pero antes de hablar de prospectiva estratégica, es conveniente definir el concepto de futuro.

Los primeros estudios sobre el futuro tienen antecedentes en el siglo XIII a. C. en la cultura china, y en los siglos VII a V a. C., con los griegos. De tal manera que Boykova et al. (2023) consideran que nos encontramos en la sexta generación que estudia este tema. Miles (2010) hace mención de documentos de 1694 y 1901 que hablan de prospectiva.

De acuerdo con el Centre for Strategic Futures (2019), el futuro es un «concepto que indica la presencia de posibles alternativas que podrían suceder y la necesidad de considerarlas».

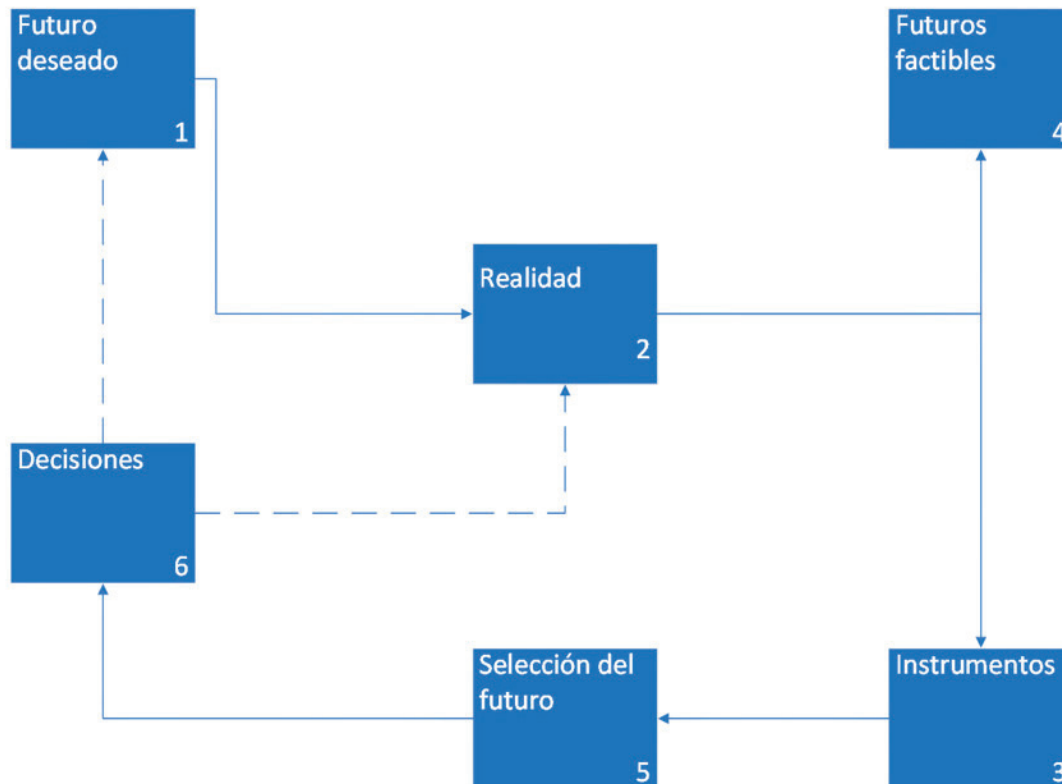
La prospectiva es una forma de pensar basada en la acción y la no predeterminación, utilizando métodos específicos como los escenarios.

Existen diferentes marcos de referencia para el estudio de la prospectiva como estudio (Minkinen et al., 2019). Sin embargo, los métodos más empleados son los de Miklos y Tello (2003) y Godet y Durance (2011).

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

Para esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo (Figura 1); a fin de generar las palabras clave con las que se inició la búsqueda en la base de datos profesionales, se utilizaron los planes estatales de desarrollo de Guanajuato (Gobierno del Estado - Poder Ejecutivo, 2024; Gobierno del Estado de Guanajuato, 2018), y esas palabras se emplearon para consultar las tendencias profesionales en Trend-Hunter (2024). De esta manera, se identificaron tendencias que permitieron extraer palabras clave para diseñar la estrategia de búsqueda y obtener información de bases de datos científicas, como Scopus (Elsevier, 2024) y Web of Science (Clarivate, 2024), guardados en archivos con formato *.csv. Esas mismas palabras clave se utilizaron para consultar las bases de patentes PatentPulse (Patent Pulse, s.f.) y los resultados obtenidos se guardaron en formato *.json; tanto la información científica como la tecnológica se procesó en Python y el mapa de conceptos se generó en Atlas.ti (Atlas.ti, 2024).

Figura 1. Método utilizado en la investigación



Fuente: Miklos & Tello (2003).

3. Resultados

3.1 Tendencias profesionales

Las tendencias profesionales se obtuvieron de Trendhunter (2024); esto permite ubicar las principales tendencias en el sector agroindustrial.

3.2 Tendencia de agricultura impulsada por inteligencia artificial

La inteligencia artificial ha abierto la puerta a una tecnología agrícola avanzada que reduce significativamente la cantidad de trabajo necesario. La IA permite que las herramientas automatizadas, como los tractores y los gallineros inteligentes, optimicen el flujo de trabajo diario mediante la automatización de tareas complejas.

Los agricultores se enfrentan a un deseo constante de una mayor eficiencia, no solo en términos de espacio, sino también en términos de tiempo de los trabajadores. Las tecnologías automatizadas permiten a los agricultores centrarse en la gestión a gran escala y dejar los trabajos físicos menores a cargo de máquinas programadas. Los agricultores deben aumentar continuamente las cantidades de alimentos producidos sin comprometer la calidad ni la seguridad, lo que conduce directamente al deseo de una asistencia automatizada constante que vaya más allá de las tareas simples y lineales, como la aplicación de pesticidas.

3.3 Tendencia de vegetales sin emisiones de carbono

Las marcas de alimentos empiezan a asociarse con empresas de recuperación de carbono y energía sostenible para desarrollar frutas y verduras neutrales y negativas en carbono. Esto ofrece a los clientes conscientes del medio ambiente y de la salud una manera de sentirse mejor con los productos alimenticios más allá de simplemente comprar a nivel local.

Los consumidores siguen demostrando una preferencia por los alimentos sostenibles y respetuosos con el medio ambiente en lugar de alternativas industriales y perjudiciales. Lo anterior lleva a un aumento de la compra de alimentos de marcas que participan en programas de compensación de carbono o prácticas agrícolas sostenibles. Esta presión de los consumidores influye en los productores de frutas y verduras, lo que lleva a más alimentos neutrales y negativos en carbono. Además, estas empresas respaldan sus afirmaciones con informes ESG transparentes.

3.4 Tendencia de sistemas de producción éticos

Las marcas de café están implementando prácticas agrícolas regenerativas para garantizar que el cultivo tenga un impacto positivo en el medio ambiente. Es-

tos métodos de cultivo dan como resultado mezclas de café más limpias, al mismo tiempo que mejoran el bienestar animal, los derechos de los trabajadores y los ecosistemas circundantes.

Existe un mercado creciente de consumidores que se sienten atraídos por productos que promueven el bien social, ya sea relacionado con las condiciones laborales, el bienestar animal o el impacto ambiental. Estos consumidores prefieren productos con certificaciones en la etiqueta para asegurarse de que los productos apoyan buenas causas.

3.5 Microtendencias del sector agroindustrial

Las granjas con emisiones de carbono cero compensan sus emisiones en un 10 %. Asimismo, las empresas están creando gallineros con funciones impulsadas por IA para monitorear las operaciones. Además, las marcas buscan reducir la dependencia de un producto, en este caso el cacao, en medio de la escasez de la industria y las preocupaciones éticas.

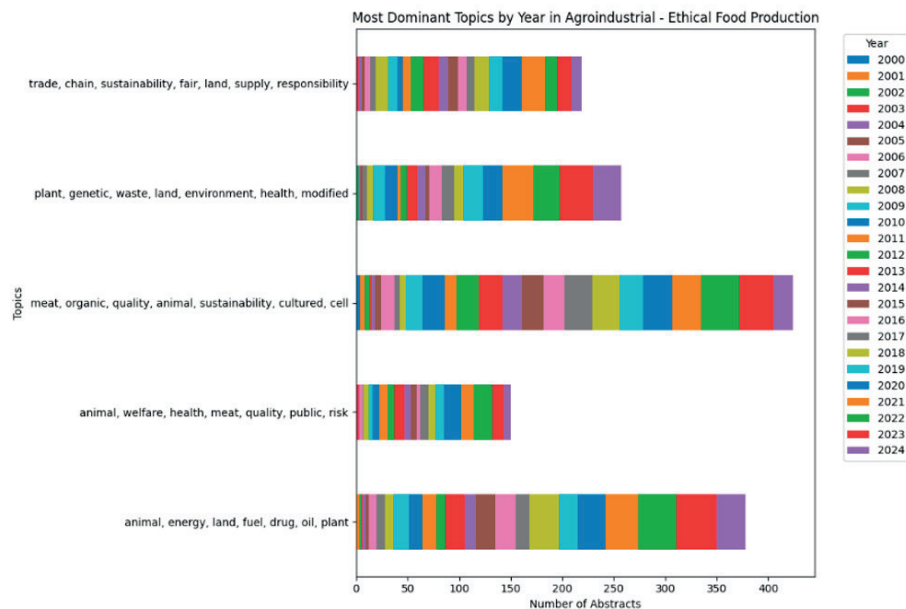
3.6 Tendencias científicas

Al utilizar las principales tendencias de Trend Hunter (2024), se replicó la búsqueda con las palabras clave en Scopus (2024) y Clarivate (2024). A partir de ahí se obtuvieron los documentos más citados y los documentos más recientes para obtener la nube de conceptos que se generó con el software Atlas.ti.

La estrategia de búsqueda que se empleó para obtener la información de Scopus sobre agroindustrial se realizó con las palabras clave: «artificial intelligence farming», «autonomous tractor», «carbon neutral vegetable». Después, se descargaron artículos más citados y los más recientes se ingresaron a un software de análisis de contenido cualitativo, en este caso, Atlas.ti (2024), el cual dio como resultado la Figura 2.

Al realizar la búsqueda de «ethical food production» en Scopus, y agrupada por clústeres, se generó la Figura 4, en la que destacan: sostenibilidad, responsabilidad, animal, medio ambiente, carne, salud, comercio justo, entre otras.

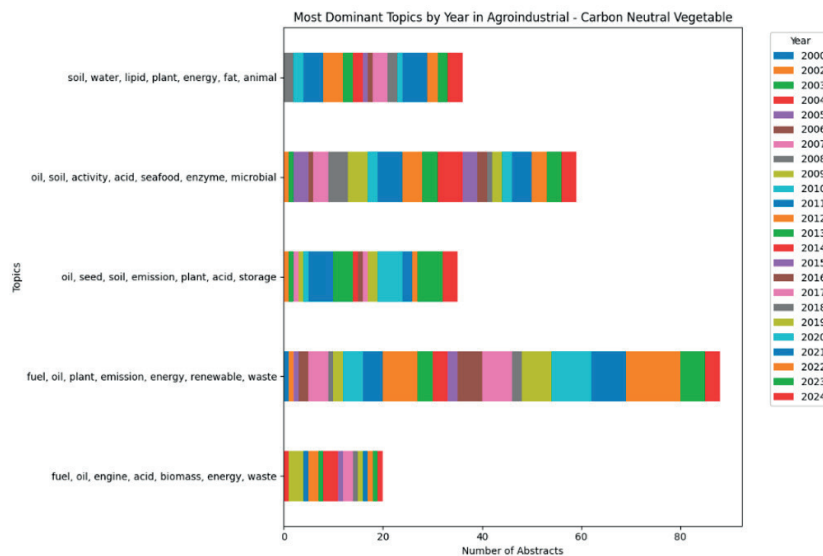
Figura 4. Principales temas por año de producción ética de alimentos



Fuente: Elaboración Propia

Al realizar la búsqueda de «carbon neutral» y «vegetable» en Scopus, se generó la Figura 5, de donde se desprenden palabras clave como suelo, planta, emisión, energía, renovable.

Figura 5. Principales temas por año en el sector agroindustrial carbono vegetal neutral

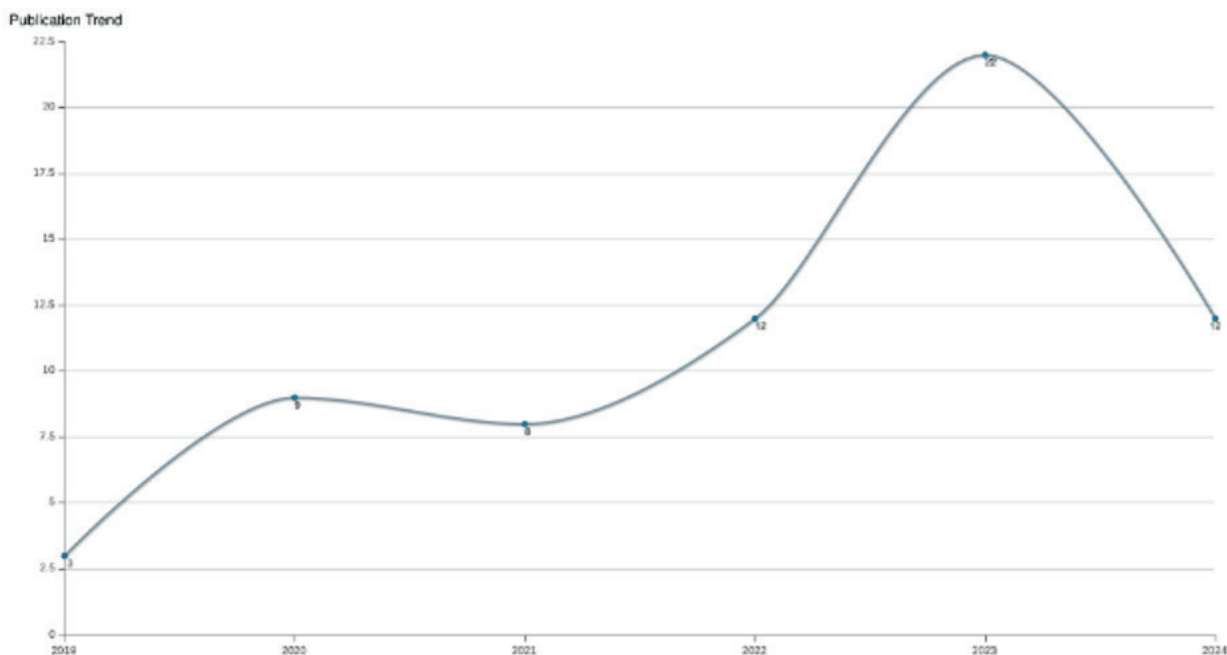


Fuente: Elaboración Propia

3.7 Aspectos tecnológicos

Esta sección se construyó empleando los resultados de Trendhunter (2024), replicando la búsqueda en bases de datos de patentes, como Espacenet, US Patent, WIPO, Canadian Patents Database, obtenidos de la plataforma de Patent Pulse (s.f.). Las palabras clave empleadas fueron: «self-driven farm tractors», «chicken coops», «crop monitoring» or «agriculture robots», «farming robots», «ai agriculture», «vertical farming», «zero carbon» AND «vegetables carbon negative», «carbon-neutral» AND fruits, «certified» AND «carbon-neutral», ethical AND «food», «organic product» AND freezing, lo que dio como resultado las Figura 6 y 10.

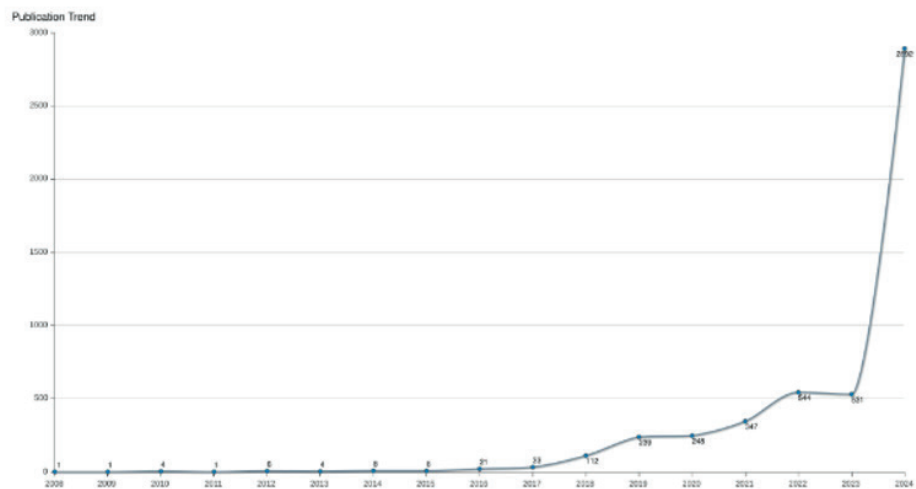
Figura 6. Tendencia de publicación agricultura impulsada por IA



Fuente: Elaboración Propia

Los tractores agrícolas autodirigidos es una tecnología en crecimiento desde 2018, como se muestra en la Figura 7.

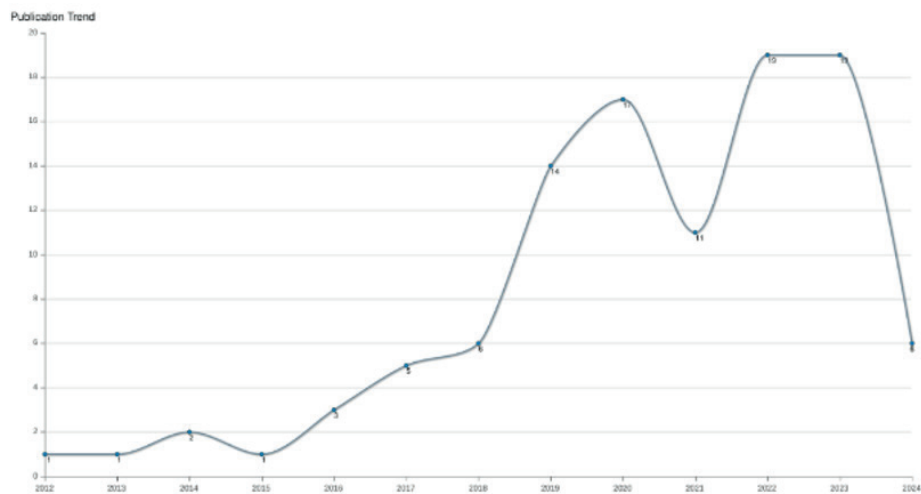
Figura 7. Tendencia de tractores agrícolas autodirigidos



Fuente: Elaboración Propia

Las granjas verticales son una tecnología que tuvo auge hasta 2020 para posteriormente estancarse y tener un decaimiento en 2024, como se aprecia en la Figura 8.

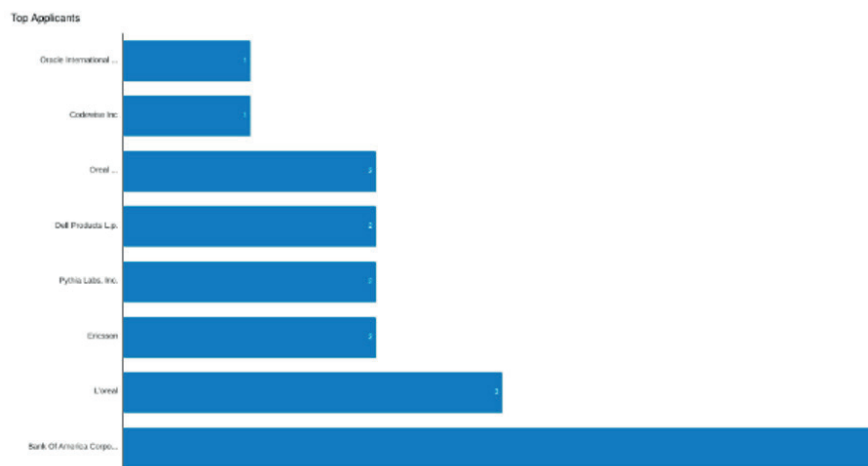
Figura 8. Tendencia de granjas verticales



Fuente: Elaboración Propia

Si bien la agricultura impulsada por la IA es un tema de pocas patentes, los principales solicitantes son: el Bank of America, L'Oréal (empresa de cosméticos) y Dell (empresa de computadoras), lo que muestra una dispersión de empresas que protegen e impulsan la inteligencia artificial en la agricultura, lo que da oportunidad a que el emprendedor guanajuatense se apoye en empresas no solo del sector agroindustrial, sino de cómputo, productos químicos, servicios basados en conocimiento, entre otros, para apoyar sus invenciones.

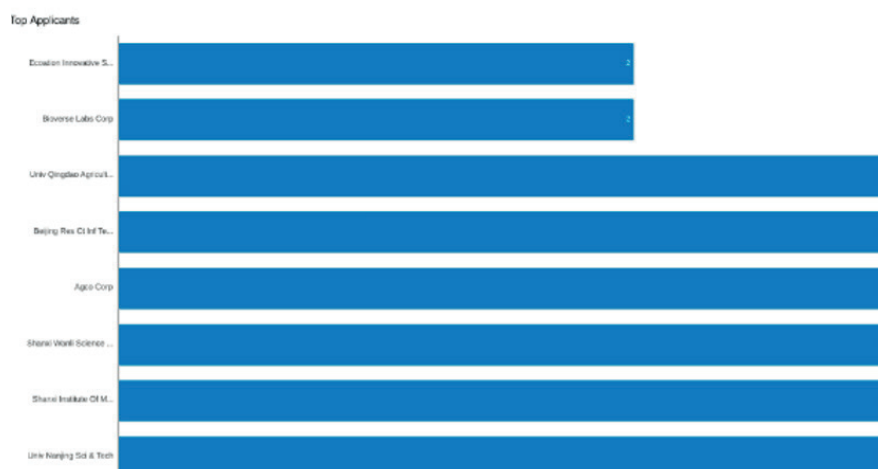
Figura 9. Los principales solicitantes de patentes en agricultura impulsada por IA



Fuente: Elaboración Propia

La Figura 10 nos muestra qué universidades y empresas chinas son las principales interesadas en la protección de monitoreo de cultivos.

Figura 9. Los principales solicitantes de patentes en agricultura impulsada por IA



Fuente: Elaboración Propia

4. Conclusiones

Después de explorar las tendencias emergentes en la agricultura, aquí hay algunas conclusiones clave desde la perspectiva profesional:

1. Avances en la tecnología: las herramientas agrícolas impulsadas por IA, los robots autónomos, los gallineros conectados y los sistemas de pulverización avanzados mejoran la eficiencia y reducen el trabajo humano.

2. Prácticas agrícolas sostenibles: la agricultura regenerativa, las verduras neutrales en carbono y la agricultura vertical tienen como objetivo reducir el impacto ambiental y promover prácticas agrícolas sostenibles.

3. Sistemas de producción ética de alimentos: las alternativas al cacao, las mejores condiciones laborales, el bienestar animal y la presentación de informes ESG transparentes responden a la demanda de los consumidores de bienes producidos éticamente.

El análisis de las tendencias científico-tecnológicas en el ámbito agroindustrial revela una convergencia significativa entre la inteligencia artificial, la sostenibilidad y la ética alimentaria. A partir de la triangulación entre fuentes de tendencias profesionales (TrendHunter), bases de datos científicas (Scopus y Web of Science) y registros de patentes (Espacenet, Wipo, USPTO, obtenidos mediante PatentPulse), se identifican patrones emergentes que configuran el futuro de la innovación agrícola. Los resultados muestran que conceptos como agricultura impulsada por IA, producción ética de alimentos y carbono vegetal neutral no solo están presentes en la literatura científica más citada y reciente, sino que también se reflejan en el ecosistema de patentes, con actores diversos como universidades chinas, empresas tecnológicas globales y corporaciones no tradicionales del sector agroindustrial.

La dispersión de solicitantes de patentes, como Bank of America, L'Oréal y Dell, sugiere una oportunidad estratégica para emprendedores de Guanajuato, quienes pueden establecer alianzas interdisciplinarias más allá del sector agrícola tradicional. El uso de herramientas como Python y Atlas.ti permite visualizar clústeres temáticos que refuerzan la necesidad de enfoques integrados entre tecnología, medio ambiente y responsabilidad social.

La metodología de triangulación utilizada ofrece un modelo replicable para la vigilancia tecnológica. Este enfoque sistemático fortalece la toma de decisiones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Este tipo de estudios demuestra que hacer un monitoreo sistemático de tendencias científicas, tecnológicas y profesionales, apoyado por métodos de análisis cuantitativo, cualitativo y bibliométrico, es una herramienta clave para la toma de decisiones en I+D+i, especialmente en contextos

regionales como el de Guanajuato, donde la agroindustria representa un eje estratégico de transformación.

Importancia e implicaciones para el estado de Guanajuato:

1. Oportunidades educativas. La integración de estos temas en los planes de estudios de las instituciones de educación superior puede preparar a los estudiantes para los futuros desafíos e innovaciones agrícolas, ofreciendo nuevos cursos o programas sobre prácticas agrícolas sostenibles y tecnológicamente avanzadas.

2. Investigación y colaboración. Apoyar investigaciones sobre estas tendencias emergentes y propiciar redes de colaboración entre universidades y líderes de la industria podría colocar al estado a la vanguardia del avance agrícola.

3. Participación y divulgación comunitaria. El desarrollo de programas y talleres comunitarios sobre prácticas sostenibles y avances tecnológicos en la agricultura puede mejorar el papel de las organizaciones en el desarrollo agrícola regional y la gestión ambiental.

5. Referencias

Atlas.ti (Versión 2021). (2024). [Windows]. Lumivero. <https://atlasti.com/es>

Boykova, M., Knyazeva, H. & Salazkin, M. (2023). History and Modern Landscape of Futures Studies. *Foresight and STI Governance*, 17(4), 80–91. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2023.4.80.91>

Centre for Strategic Futures. (2019). *Foresight 2019*.

Clarivate. (2024). Document Search—Web of Science Core Collection. Web of Science. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/basic-search>

Elsevier. (2024). Scopus—Document search.

Gobierno del Estado - Poder Ejecutivo. (2024, 07). Plan Estatal de Desarrollo GTO 2050. Periódico oficial del gobierno del estado de Guanajuato.

Gobierno del Estado de Guanajuato. (2018, marzo 2). Plan estatal de desarrollo Guanajuato 2040. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato.

Godet, M. y Durance, P. (2011). La prospectiva estratégica.

Miklos, T. y Tello, Ma. E. (2003). Planeación prospectiva. Una estrategia para el diseño del futuro. Limusa.

Miles, I. (2010). The development of technology foresight: A review. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1448–1456. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.07.016>

Minkkinen, M., Auffermann, B., & Ahokas, I. (2019). Six foresight frames: Classifying policy foresight processes in foresight systems according to perceived unpredictability and pursued change. *Technological Forecasting and Social Change*, 149, 119753. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119753>

Patent Pulse. (s.f.). Search and analysis of patents full text. Patent Pulse - Search, Analysis and Watch. <http://www.patent-pulse.com/>

Trendhunter. (2024). Trend hunter—#1 in trends, trend reports, fashion trends, tech, design.

Diagnóstico de productividad autopercebida (IWPQ) en empresa manufacturera de Querétaro

Diagnosis of self-perceived productivity (IWPQ) in a manufacturing company in Querétaro

Mayra Fabiola Gaspar Hernández ¹

Salvador Hernández González ²

Teresa de La Garza Carranza ³

^{1,2} Tecnológico Nacional de México en Celaya,
posgrado en Ciencias de la Ingeniería, Campus II

³ Tecnológico Nacional de México en Celaya,
Departamento de Gestión Administrativa, Campus II

¹ ORCID ID: 0000-0002-5345-4976

² ORCID ID: 0000-0001-7237-9521

³ ORCID ID: 0000-0002-4877-3403

m2003084@itcelaya.edu.mx

Resumen

La evaluación de la productividad autopercebida es esencial para entender las dinámicas laborales y fomentar ambientes organizacionales eficientes. El estudio tuvo como objetivo principal generar un diagnóstico de factores de riesgo psicosocial y evaluar el entorno organizacional en una empresa manufacturera, en línea con normativas relevantes y la medición del desempeño individual del trabajo.

Para ello, se llevó a cabo un estudio cuantitativo, descriptivo y transversal, con la participación voluntaria de 311 trabajadores. Se utilizó un cuestionario estructurado de 78 reactivos que fusionó tres instrumentos, incluyendo el Individual Work Performance Questionnaire (IWPQ) para la productividad autopercebida. Asimismo, la validez del constructo y la consistencia interna del cuestionario fueron confirmadas mediante análisis factorial exploratorio y el coeficiente Alfa de Cronbach.

En cuanto a la productividad autopercebida, los resultados mostraron que el desempeño de tareas fue calificado como «bueno» por el 60 % de los encuestados. Sin embargo, el desempeño contextual fue percibido principalmente como «regular» por el 53 % de los participantes. Esto indica que, aunque los empleados se perciben eficaces en sus tareas específicas, existe un margen considerable de mejora en los comportamientos que contribuyen al ambiente organizacional

Palabras clave

Riesgos psicosociales, desigualdad de género, desempeño de tareas, desempeño contextual.

Abstract

The assessment of self-perceived productivity is essential for understanding work dynamics and promoting efficient organizational environments. The main objective of the study was to generate a diagnosis of psychosocial risk factors and evaluate the organizational environment in a manufacturing company, in line with relevant regulations and the measurement of Individual Work Performance.

A quantitative, descriptive, cross-sectional study was conducted with the voluntary participation of 311 workers. A structured questionnaire with 78 items was used, combining three instruments, including the Individual Work Performance Questionnaire (IW PQ) for self-perceived productivity. The construct validity and internal consistency of the questionnaire were confirmed using exploratory factor analysis and Cronbach's alpha coefficient.

In terms of self-perceived productivity, the results showed that Task Performance was rated as “Good” by 60% of respondents. However, Contextual Performance was mainly perceived as “Fair” by 53% of participants. This indicates that, although employees perceive themselves as effective in their specific tasks, there is considerable room for improvement in behaviors that contribute to the organizational environment.

Keywords

Psychosocial risks, gender inequality, task performance, contextual performance.

1. Introducción

1.1 Objetivos de la investigación

El objetivo principal fue generar un diagnóstico situacional de los factores de riesgos psicosociales y evaluar el entorno organizacional de la empresa GRAMMER AUTOMOTIVE PUEBLA S.A. DE C.V., con fundamento en la norma oficial mexicana NOM-035-STPS-2018, NMX-R-025-SCFI-2015, y la medición del desempeño individual del trabajo (measuring individual work performance).

Antecedentes y/o fundamento teórico

La evaluación de los factores de riesgo psicosocial, la productividad autopercebida y la desigualdad de género constituye un elemento esencial para comprender las dinámicas laborales actuales y promover entornos organizacionales saludables, equitativos y eficientes. Este informe tiene como objetivo analizar dichas dimensiones a partir de la aplicación de instrumentos estandarizados y su posterior validación estadística mediante técnicas de análisis factorial exploratorio (AFE) y evaluación de la confiabilidad interna en el software SPSS.

La identificación de los factores de riesgo psicosocial resulta fundamental para prevenir condiciones laborales adversas que puedan afectar la salud mental y el desempeño de los trabajadores en línea con los requerimientos de normativas como la NOM-035-STPS-2018. La medición de la productividad autopercebida permite obtener una perspectiva subjetiva de los empleados sobre su desempeño, aspecto que influye directamente en la eficiencia organizacional. Finalmente, el análisis de la desigualdad de género en el ámbito laboral permite visibilizar posibles brechas estructurales y promover la adopción de políticas inclusivas y equitativas.

El Individual Work Performance (IWP) es un concepto ampliamente estudiado en diversas disciplinas, como la salud ocupacional, la psicología del trabajo y las organizaciones, así como la gestión y economía. A pesar de su importancia, hay poco consenso sobre cómo definir y conceptualizar el IWP. Además, los instrumentos disponibles no medían todos sus aspectos relevantes de manera genérica. La falta de una medición válida dificultaba el establecimiento preciso de predictores, efectos y la efectividad de intervenciones para mantener o mejorar el IWP. El Individual Work Performance Questionnaire (IWPQ) se desarrolló como una herramienta integral, genérica y concisa para medir el IWP. Este cuestionario adopta la definición de IWP como «comportamientos o acciones que son relevantes para los objetivos de la organización», centrándose en las acciones del empleado que están bajo su control.

2. Metodología

2.1 Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio cuantitativo de tipo descriptivo y transversal, con el propósito de generar un diseño descriptivo para caracterizar los factores psicosociales presentes en el centro de trabajo en un momento determinado. El enfoque cuantitativo facilitó la medición objetiva de los niveles de riesgo percibido mediante la aplicación de cuestionarios estructurados.

2.2 Instrumento

Se utilizó un cuestionario estructurado compuesto por 78 reactivos. Este instrumento fue el resultado de la fusión de tres cuestionarios principales:

1. Cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales CoPsoQ.
2. Individual Work Performance Questionnaire (IWPQ).
3. NMX-R-025-SCFI-2015.

Para el IWPQ, este cuestionario se basa en un marco conceptual de tres dimensiones: desempeño de tareas (task performance), desempeño contextual (contextual performance) y comportamiento laboral contraproducente (counterproductive work behavior - CWB), que se definen como:

- El desempeño de tareas se define como la «competencia con la que los individuos realizan las tareas sustantivas o técnicas centrales de su puesto»; esto incluye la cantidad y calidad del trabajo, habilidades y conocimientos laborales.
- El desempeño contextual se refiere a «comportamientos que apoyan el ambiente organizacional, social y psicológico en el que debe funcionar el núcleo técnico»; incluye mostrar esfuerzo, facilitar el desempeño de compañeros y equipos, cooperar y comunicar.
- El comportamiento laboral contraproducente (CWB) se define como «comportamiento que daña el bienestar de la organización»; puede incluir ausentismo, comportamiento fuera de tarea, robo y abuso de sustancias.

Cada ítem del IWPQ se califica en una escala tipo Likert con los siguientes valores:

- 1: Nunca
- 2: Casi nunca
- 3: Algunas veces
- 4: Casi siempre
- 5: Siempre

La interpretación general de los puntajes promedio del IWPQ se realiza de la siguiente manera:

- 4.0-5.0: Excelente
- 3.0-3.9: Bueno
- 2.0-2.9: Regular
- 1.0-1.9: Deficiente

2.3 Validez y confiabilidad

Para evaluar la validez de constructo del cuestionario, se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE) utilizando SPSS. Los resultados indicaron una adecuada adecuación muestral ($KMO = 0.875$) y una prueba de esfericidad de Bartlett significativa ($\chi^2 = 8286.364$, $p < .001$), lo que confirma la factibilidad del análisis. Se extrajeron 14 factores que explican el 70.85 % de la varianza total, con cargas factoriales superiores a .40. Además, los coeficientes Alfa de Cronbach obtenidos en cada factor superaron el valor mínimo recomendado de 0.70, evidenciando una buena consistencia interna.

2.4 Participantes

La muestra estuvo conformada por 311 trabajadores pertenecientes a diferentes áreas de la organización. La participación fue voluntaria y anónima, respetando los principios éticos de confidencialidad y consentimiento informado. La muestra encuestada representa principalmente a los trabajadores operativos (81 %), con una mayoría femenina (59 %), y niveles educativos predominantes de secundaria (49 %) y preparatoria/bachillerato (31 %), distribuidos en rangos de edad variados, siendo el grupo más numeroso el de 46 o más años (33 %).

2.5 Procedimiento

El cuestionario se aplicó en línea, utilizando el formato Google Forms, con participación voluntaria y consentimiento informado, con una explicación previa del objetivo del estudio. El cuestionario fue autoadministrado y contestado personalmente

en sus respectivos horarios y centros de trabajo. El tiempo promedio para responder fue de 15 minutos.

2.6 Análisis

Se revisaron los cuestionarios atípicos para descartarlos, se generó una base de datos y se realizó una distribución de frecuencia, lo que permitió establecer un conjunto de puntuaciones porcentuales de las variables de manera ordenada en sus respectivas categorías.

3. Resultados

Los resultados del estudio arrojaron información importante sobre la productividad autopercebida y otros factores psicosociales en la empresa.

Resultados de desempeño autopercebido (IWPQ)

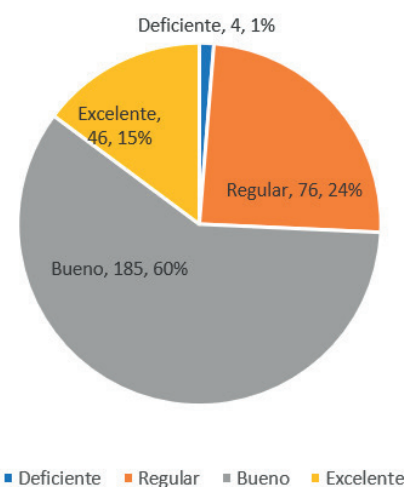
Las gráficas evalúan diferentes aspectos del desempeño laboral.

Desempeño de tareas

La mayoría de los encuestados califica su desempeño de tareas como «bueno», con un 60 % (185 personas). Le siguen «regular», con 24 % (76 personas), «excelente», 15 % (46 personas) y «deficiente», 1 % (4 personas). Esto sugiere que la población encuestada generalmente se percibe como eficaz en la ejecución de sus tareas específicas.

Gráfica 1. Desempeño de tareas

Resultados "Desempeño de tareas"



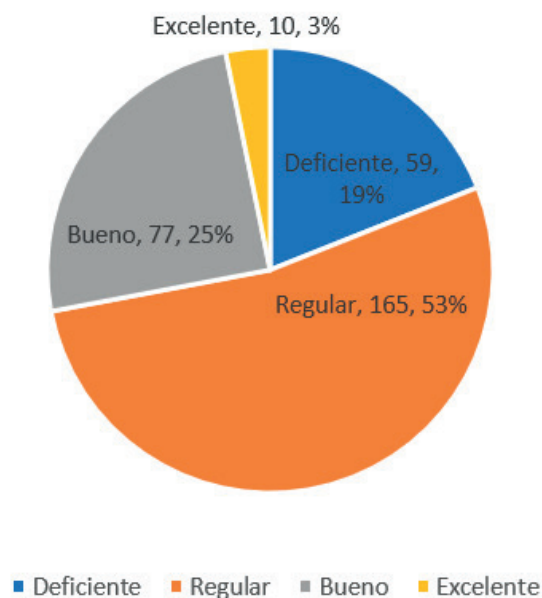
Fuente: Elaboración Propia

Desempeño contextual

Los resultados aquí son menos positivos que el desempeño de tareas, con la categoría «regular», que es la predominante con un 53 % (165 personas). Le siguen «bueno», con 25 % (77 personas), «deficiente», con 19 % (59 personas) y «excelente», 3 % (10 personas). Esto indica que el desempeño relacionado con comportamientos que contribuyen al ambiente organizacional (no directamente a la tarea) es percibido como más inconsistente o con mayor margen de mejora.

Gráfica 2. Desempeño de tareas

Resultados "Desempeño contextual"

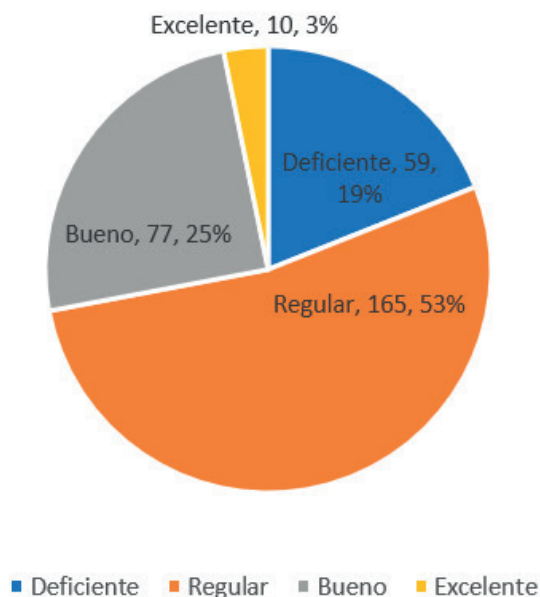


Fuente: Elaboración Propia

Comportamiento laboral contraproducente

La categoría principal es «bueno», con un 51 % (160 personas); seguida de «regular», 34 % (106 personas). Las categorías «excelente», con 10 % (31 personas); «deficiente», 5 % (14 personas) es menor. Asumiendo que «bueno» en este contexto significa un bajo nivel de comportamiento contraproducente, lo cual sugiere que la mayoría de los encuestados perciben que la incidencia de comportamientos negativos en el trabajo es relativamente baja.

Resultados "Desempeño contextual"



Fuente: Elaboración Propia

Resultados de factores de riesgo psicosocial y áreas organizacionales

Para contextualizar la productividad autopercibida, es importante considerar los factores de riesgo psicosocial y la percepción de otras áreas organizacionales, a través de los siguientes factores de riesgo psicosocial:

• Estima

Un abrumador 75 % (232 personas) calificó esta área como «nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud». Esto es un indicador muy fuerte de que la mayoría de los encuestados percibe un nivel alto de problemas relacionados con el reconocimiento, el valor o el respeto en el lugar de trabajo.

• Trabajo activo y responsabilidades de desarrollo

Esta área presenta el porcentaje más alto en la categoría «nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud», con un 66 % (206 personas). Esto indica que la gran mayoría de los encuestados percibe un nivel alto de problemas relacionados con la falta de oportunidades de trabajo activo o desarrollo de responsabilidades.

- **Exigencias psicológicas**

Los resultados muestran que la categoría «nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud» es la predominante, con un 41 % (129 personas). Esto sugiere que una parte significativa de la población encuestada percibe altas exigencias psicológicas en su trabajo.

- **Apoyo social y calidad de liderazgo**

La categoría predominante aquí es el «nivel de exposición psicosocial intermedio», con un 52 % (161 personas). Esto sugiere un nivel medio de preocupación respecto al apoyo social y la calidad del liderazgo.

- **Doble presencia**

Los resultados se inclinan hacia el «nivel de exposición psicosocial intermedio», con un 45 % (138 personas). Esto indica un nivel medio de preocupación o conflicto percibido entre las demandas del trabajo y la vida personal/familiar.

Áreas organizacionales

- **Formación y capacitación**

La mayoría identifica esta área como un «área de mejora moderada», con un 62 % (193 personas). Un porcentaje significativo del 21 % (64 personas) considera que «urge intervenir», sumando un 83 % que ve necesidad de mejora.

- **Pertenencia y ascenso**

Similar a la formación, el «área de mejora moderada» es la categoría principal, con un 66 % (205 personas).

- **Corresponsabilidad en la vida laboral, familiar y personal**

Predomina el «área de mejora moderada», con un 65 % (202 personas).

- **Clima laboral libre de violencia**

Nuevamente, el «área de mejora moderada» es la categoría principal, con un 66 % (207 personas).

• Reclutamiento y selección de personal

Esta área es percibida en gran medida como un «tema bien trabajado», con un 69 % (215 personas).

• Acoso y hostigamiento

Esta área es vista mayoritariamente como un «tema bien trabajado», con un 68 % (211 personas).

En resumen, el análisis destaca que, si bien los encuestados se perciben fuertes en el desempeño de tareas y con bajo comportamiento contraproducente, hay un considerable margen de mejora en el desempeño contextual. Las áreas de «trabajo activo y responsabilidades de desarrollo» y «estima» presentan niveles de riesgos psicosociales críticamente altos. Las «exigencias psicológicas» también son una preocupación significativa. Finalmente, áreas organizacionales como «formación y capacitación», «pertenencia y ascenso», «corresponsabilidad», y «clima laboral libre de violencia» son identificadas consistentemente como áreas de mejora moderada.

4. Conclusiones

Los resultados del estudio ofrecen una panorámica de la percepción de los empleados sobre diversos aspectos de su ambiente laboral y factores psicosociales. Aunque áreas como «desempeño de tareas» (60 % «bueno»), «comportamiento laboral contraproducente» (51 % «bueno»), «reclutamiento y selección de personal» (69 % «tema bien trabajado»), y «acoso y hostigamiento» (68 % «tema bien trabajado») son percibidas generalmente positiva, existen áreas de alto riesgo y crítica necesidad de intervención.

Asimismo, destacan con altísimos porcentajes en «nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud» (alto riesgo psicosocial), estima (75 %), y trabajo activo y responsabilidades de desarrollo (66 %). Esto sugiere una percepción muy extendida de falta de reconocimiento, valoración y oportunidades de autonomía o crecimiento profesional, aspectos especialmente relevantes para la mayoría de trabajadores operativos. Las «exigencias psicológicas» también presentan un porcentaje significativo en «nivel de exposición psicosocial más desfavorable para la salud» (41 %), indicando que una parte importante de la plantilla percibe una carga o intensidad laboral considerable.

Tomando en cuenta que una gran mayoría de los encuestados identifica que varias áreas necesitan una mejora moderada, incluyendo la «formación y capacitación» (83 % entre «área de mejora moderada» y «urge intervenir»), «pertenencia y ascenso» (78 %), «corresponsabilidad en la vida laboral, familiar y personal» (74 %),

«apoyo social y calidad de liderazgo» (52 % en «nivel de exposición psicosocial intermedio»), y clima laboral libre de violencia (66 % en «área de mejora moderada»).

En conclusión, los datos revelan desafíos psicosociales significativos, particularmente en la percepción de la estima, las oportunidades de desarrollo y la gestión de las demandas laborales. Estas áreas de alto riesgo y las que requieren mejora moderada identificadas por la mayoría de la población encuestada (en su mayoría trabajadores operativos) fundamentan la necesidad de implementar acciones correctivas y preventivas específicas. Los resultados de esta encuesta son una herramienta crucial para priorizar las intervenciones necesarias para mejorar el bienestar, la satisfacción y la salud mental en el entorno laboral.

5. Referencias

Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F. & Ferraz, M. B. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 25(24), 3186-3191.

Borman, W. C. & Motowidlo, S. J. (1993). Expanding the criterion domain to include elements of contextual performance. In N. Schmitt, & W. C. Borman (Eds.), *Personnel selection in organizations* (pp. 71-98). Jossey Bass.

Campbell, J. P. (1990). Modeling the performance prediction problem in industrial and organizational psychology. In: *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* (eds. Dunnette, M.D. & Hough, L.M.). Consulting Psychologists Press, pp. 687-732.

Coffeng, et al. (2012). Development of the be active & relax vitality in practice (VIP) project and design of an RCT to reduce the need for recovery in office employees. *BMC Public Health*, 12, 592.

De Vet, H. C. W. (2011). *Measurement in medicine*. Cambridge University Press.

Gaspar Hernández, M. F. (s.f.). Informe de Resultados del Estudio de Factores de Riesgos Laborales, Productividad Auto Percibida y Desigualdad Laboral 2025.

Gaspar Hernández, M. F., Hernández González, S. y De La Garza Carranza, M. T. (15/08/2025). Diagnóstico de productividad autopercebida (IWPQ) en empresa manufacturera de Querétaro. Cuarto Congreso de Investigación, León, México. Res-Tra-GasparHernándezMayraFabiola.pdf.

Griffin, M. A., Neal, A. & Parker, S. K. (2007). A new model of work role performance: Positive behavior in uncertain and interdependent contexts. *Academy of Management Journal*, 50(2), 327-347.

Kessler, R. C. (2003). The world health organization health and work performance questionnaire (HPQ). *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 45, 156-174.

Koopmans, L. (2015). IWPQ © Individual Work Performance Questionnaire Instruction Manual. August 2015. © Body@ Work TNO Innovation for Life – VU University Medical Center.

Koopmans, L. (2014). Measuring individual work performance. PhD Dissertation, VU University medical center, Amsterdam, The Netherlands.

Koopmans, L., et al. (2011). Conceptual frameworks of individual work performance: A systematic review. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 53(8), 856-866.

Koopmans, L., et al. (2014a). Construct validity of the individual work performance questionnaire. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 56(3), 331-337.

Koopmans, L., et al. (2013a). Measuring individual work performance: Identifying and selecting indicators. *Work: Journal of Prevention, Assessment & Rehabilitation*, 45(3).

Koopmans, L., et al. (2013b). Development of an individual work performance questionnaire. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62(1), 6-28.

Koopmans, L., et al. (2014b). Improving the individual work performance questionnaire using rasch analysis. *Journal of Applied Measurement*, 15(2):160-175.

Koopmans, L. (2014c). Responsiveness of the individual work performance questionnaire. *BMC Public Health*, 14, 513.

Pulakos, E. D., et al. (2000). Adaptability in the workplace: Development of a taxonomy of adaptive performance. *Journal of Applied Psychology*, 85(0021-9010; 0021-9010; 4), 612-624.

Rasch, G. (1960). Probabilistic models for some intelligence and attainment tests. University of Chicago Press.

Rotundo, M. & Sackett, P. R. (2002). The relative importance of task, citizenship, and counterproductive performance to global ratings of performance: A policy-capturing approach. *Journal of Applied Psychology*, 87(1), 66-80.

Schaufeli, W. B., Bakker, A. B. & Salanova, M. (2006). The measurement of work engagement with a short questionnaire: A cross-national study. *Educational and Psychological Measurement*, 66, 701-716.

Tennant, A. & Conaghan, P. G. (2007). The Rasch measurement model in rheumatology: What is it and why use it? when should it be applied, and what should one look for in a Rasch paper? *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)*, 57(8), 1358-1362.

Educación

Docencia bilingüe: formación para enseñar contenidos en inglés

Bilingual teaching: training to teach content in English

Mtra. Marla García Ramírez

Doctorante en Educación,
Centro Universitario La Salle Puebla

ORCID ID: 0009-0002-7068-8229

a1028768@ulsapuebla.mx

Resumen

En un contexto globalizado que demanda competencias lingüísticas y pedagógicas, este estudio examinó la importancia de la capacitación docente para impartir contenidos en inglés en educación superior. El objetivo fue diseñar e implementar un taller de 120 horas, estructurado en cuatro módulos alineados con los niveles A1–A2 del Marco Común Europeo de Referencia, dirigido a docentes de Ingeniería en el Instituto Tecnológico de Puebla. La formación combinó ejercicios prácticos de gramática, pronunciación, comprensión auditiva y fluidez, con estrategias pedagógicas activas como el aprendizaje basado en proyectos y la enseñanza colaborativa. Se incorporaron tecnologías educativas y actividades para el desarrollo de la conciencia intercultural. Los resultados evidencian mejoras significativas en la competencia lingüística, la autoconfianza y la disposición del profesorado para impartir asignaturas en inglés. Y se concluye que este tipo de formación es una inversión estratégica para fortalecer la calidad educativa y la internacionalización institucional.

Palabras clave

Formación docente, enseñanza en inglés, educación superior, innovación pedagógica, internacionalización.

Abstract

In a globalized context that demands linguistic and pedagogical competencies, this study examined the importance of teacher training to deliver content in English in higher education. The objective was to design and implement a 120-hour workshop, structured in four modules aligned with levels A1–A2 of the Common European Framework of Reference, aimed at engineering teachers at the Instituto Tecnológico de Puebla. The training combined practical exercises in grammar, pronunciation, listening and fluency, with active pedagogical strategies such as project-based learning and collaborative teaching. Educational technologies and activities for the development of intercultural awareness were incorporated. The results show significant improvements in language competence, self-confidence and teachers' willingness to teach subjects in English. It is concluded that this type of training is a strategic investment to strengthen educational quality and institutional internationalization.

Keywords

Teacher training, English teaching, higher education, pedagogical innovation, internationalization.

1. Introducción

En el contexto actual de globalización e internacionalización de la educación superior, la enseñanza de contenidos disciplinares en una lengua adicional, particularmente el inglés, se ha consolidado como una estrategia clave para mejorar la competitividad académica y profesional de los estudiantes. Esta tendencia responde no solo a las exigencias del mercado laboral global, sino también a compromisos institucionales orientados al fortalecimiento de la movilidad académica, la internacionalización del currículo y el desarrollo de competencias interculturales (Coyle, Hood & Marsh, 2010). En este escenario, el enfoque de Content and Language Integrated Learning (CLIL) ha emergido como una metodología innovadora que integra el aprendizaje de contenidos académicos con el desarrollo de la competencia comunicativa en una lengua extranjera.

El enfoque CLIL tiene sus fundamentos en el método comunicativo, que prioriza el uso real del lenguaje en contextos significativos y funcionales, promoviendo

la interacción, la negociación de significado y la comprensión profunda del contenido (Dalton-Puffer, 2007). A diferencia de enfoques tradicionales centrados en la gramática o la memorización de estructuras, el método comunicativo favorece la competencia lingüística a través del uso activo del idioma en situaciones auténticas. CLIL retoma estos principios al plantear que el lenguaje se adquiere de manera más efectiva cuando está contextualizado en contenidos disciplinares relevantes para el estudiante. Así, el aprendizaje no se limita al desarrollo lingüístico, sino que se potencia mediante procesos cognitivos complejos como el análisis, la comparación y la resolución de problemas (Coyle et al., 2010).

Sin embargo, la implementación del enfoque CLIL en instituciones de educación superior, especialmente en contextos hispanohablantes, enfrenta múltiples desafíos. Entre los más relevantes se encuentran la limitada formación lingüística del profesorado, la escasa experiencia en estrategias metodológicas bilingües y la ausencia de programas de formación continua que integren componentes lingüísticos y pedagógicos. Por ello, es necesario fortalecer las competencias docentes desde una perspectiva integral que contemple tanto el dominio del idioma como la adquisición de herramientas didácticas adaptadas al contexto universitario.

1.2 Objetivos de la investigación

La presente investigación analiza los efectos de un programa de capacitación docente desarrollado en el Instituto Tecnológico de Puebla, dirigido a profesores de las áreas de ingeniería. El objetivo fue que los docentes se iniciaran en el uso de estrategias didácticas fundamentadas en el enfoque CLIL, a partir de los principios del método comunicativo y de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la enseñanza colaborativa. Asimismo, se parte del supuesto de que un docente capacitado no solo mejora su desempeño en el aula, sino que actúa como agente de cambio para promover aprendizajes significativos, inclusivos y contextualizados, alineados con las demandas del siglo XXI.

Antecedentes y/o fundamento teórico

Una aproximación integradora basada en el método comunicativo

El término Content and Language Integrated Learning (CLIL) fue propuesto por David Marsh en 1994 como una propuesta educativa que permite integrar simultáneamente el aprendizaje de contenidos disciplinares con el desarrollo de competencias en una lengua extranjera (Marsh, 2002). Este enfoque responde a la necesidad de formar estudiantes capaces de operar en contextos internacionales, mediante la enseñanza de asignaturas como ciencia, historia o ingeniería en una lengua adicional, comúnmente el inglés, sin que ello signifique abandonar la enseñanza de contenidos curriculares fundamentales.

CLIL se fundamenta en el método comunicativo, que sostiene que el aprendizaje de una lengua es más efectivo cuando se da a través del uso significativo del idioma en contextos reales y funcionales. Según Richards (2006), el método comunicativo busca desarrollar no solo la competencia gramatical, sino también la competencia sociolingüística, discursiva y estratégica, favoreciendo una comunicación auténtica. CLIL adopta esta filosofía al situar el uso del lenguaje en actividades cognitivamente demandantes y centradas en el contenido, lo que permite que el lenguaje se aprenda como medio y no como fin en sí mismo.

Autores como Coyle, Hood y Marsh (2010) estructuran el enfoque CLIL sobre cuatro pilares fundamentales: contenido, comunicación, cognición y cultura (las 4Cs). Estos elementos permiten una aproximación holística al proceso de enseñanza-aprendizaje, en el cual el desarrollo lingüístico ocurre al mismo tiempo que se estimulan habilidades cognitivas de orden superior, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la transferencia de conocimientos. Además, CLIL contribuye a la internacionalización del currículo, fomenta la conciencia intercultural y prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo interconectado y multilingüe (Lasagabaster & Doiz, 2016).

La investigación muestra que CLIL no solo mejora la competencia lingüística, sino también el rendimiento académico en las disciplinas impartidas, especialmente cuando se implementa con docentes adecuadamente formados (Pérez-Cañado, 2018). No obstante, su éxito depende en gran medida de una planificación curricular cuidadosa, el acceso a recursos didácticos adecuados y la capacitación del profesorado en metodologías activas e inclusivas.

Formación docente para la enseñanza en inglés en el contexto CLIL

La formación del profesorado universitario para enseñar contenidos en inglés representa un reto complejo que va más allá de la enseñanza de la lengua. Implica un proceso de desarrollo profesional integral que articula la competencia lingüística con la competencia pedagógica, didáctica y digital, además de una actitud crítica y reflexiva hacia la práctica docente. Como señala De Mejía (2016), enseñar en una lengua extranjera exige comprender no solo las estructuras del idioma, sino también cómo mediar el aprendizaje de contenidos disciplinares en un entorno multilingüe y multicultural.

En este sentido, la capacitación docente para el enfoque CLIL debe ser contextualizada, continua y con una fuerte base práctica. Banegas (2012) propone un modelo de formación basado en la práctica reflexiva, la investigación-acción y el trabajo colaborativo entre pares. A su vez, Cinganotto (2019) sugiere incluir en estos

programas elementos como el diseño de secuencias didácticas CLIL, la gestión del aula bilingüe, el uso de tecnologías digitales para apoyar el aprendizaje y el desarrollo de competencias interculturales.

Dado que el enfoque CLIL se apoya en el uso comunicativo del lenguaje, es indispensable que los docentes adquieran competencias en el uso de estrategias del método comunicativo: el trabajo en grupo, las tareas auténticas, las preguntas abiertas y el fomento de la interacción significativa son componentes esenciales. Esto requiere abandonar enfoques transmisivos en favor de prácticas activas que posicionen al estudiante como protagonista del aprendizaje, lo cual coincide con los principios del constructivismo sociocultural (Vygotsky, 1978).

Por tanto, la implementación efectiva de programas de capacitación docente en CLIL debe contemplar el acompañamiento pedagógico, la evaluación formativa de los avances del profesorado y la creación de comunidades de práctica que permitan compartir experiencias, materiales y reflexiones sobre los desafíos de la enseñanza bilingüe en el nivel superior.

La capacitación docente basada en el método comunicativo es fundamento para la implementación de CLIL

Para que la metodología CLIL pueda ser implementada de manera efectiva en instituciones de educación superior, resulta indispensable fortalecer previamente la competencia lingüística del profesorado. En este sentido, la capacitación docente basada en el enfoque comunicativo se posiciona como una estrategia pedagógica clave. Este enfoque se centra en el uso real y funcional del lenguaje dentro de contextos significativos, priorizando la interacción, la fluidez y la capacidad de expresar ideas en situaciones auténticas sobre la memorización de estructuras gramaticales (Richards, 2006; Littlewood, 2013).

La formación docente bajo esta perspectiva no solo mejora las habilidades comunicativas del profesorado, sino que también promueve la seguridad y autonomía necesarias para enseñar en una lengua adicional. De acuerdo con Harmer (2015), los docentes que adquieren competencia comunicativa están mejor preparados para abordar con flexibilidad las dinámicas del aula bilingüe y para mediar el aprendizaje en contextos diversos. En efecto, el dominio funcional del idioma se convierte en un prerrequisito para transitar hacia modelos pedagógicos como CLIL, donde el lenguaje no es el objeto de estudio, sino el vehículo para acceder a los contenidos curriculares.

Estudios recientes destacan que el método comunicativo ha demostrado ser particularmente eficaz en contextos de formación de profesores no nativos del inglés, ya que permite avanzar rápidamente en la competencia oral, escrita y comprensiva,

fomentando además una actitud positiva hacia el uso del idioma como herramienta profesional (Larsen-Freeman & Anderson, 2011; Pérez-Cañado, 2020). Asimismo, al insertar el inglés en situaciones vinculadas con sus propias disciplinas, los docentes logran establecer conexiones más significativas entre el lenguaje y el contenido que deberán impartir posteriormente.

Este tipo de capacitación es también coherente con los objetivos de la internacionalización del currículo en la educación superior. Tal como afirman Coleman (2006) y Wächter & Maiworm (2014), el incremento de programas académicos ofrecidos parcial o totalmente en inglés requiere de una planta docente con competencias lingüísticas sólidas, así como de una comprensión de metodologías integradoras como CLIL. Preparar a los docentes mediante el enfoque comunicativo constituye, por tanto, una inversión estratégica para lograr una transición gradual, pero sólida, hacia modelos de enseñanza bilingüe o multilingüe.

Finalmente, conviene señalar que esta preparación docente no debe concebirse como un evento aislado, sino como un proceso continuo de desarrollo profesional. Iniciativas como diplomados o talleres basados en el enfoque comunicativo deben ir acompañadas de espacios de práctica supervisada, observación entre pares, retroalimentación constructiva y acceso a recursos pedagógicos alineados con los principios del enfoque CLIL. Solo así se podrá garantizar que los docentes no solo adquieran el idioma, sino que también se apropien de las herramientas didácticas necesarias para mediar contenidos de manera efectiva en una segunda lengua.

2. Metodología

Este estudio se enmarca en un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, con un diseño de intervención educativa orientado a fortalecer las competencias lingüísticas y pedagógicas del profesorado universitario. La intervención se llevó a cabo en el Instituto Tecnológico de Puebla, con una muestra conformada por diez docentes de áreas de ingeniería, seleccionados de forma aleatoria entre aquellos que expresaron su disposición para participar en un proceso de formación vinculado a la enseñanza de contenidos en inglés. La selección aleatoria garantiza mayor neutralidad en la conformación del grupo de trabajo y contribuye a la validez interna del estudio (Patton, 2015).

La intervención consistió en un taller intensivo con una duración total de 120 horas, organizado en cuatro módulos, para cumplir con los requerimientos institucionales de formación continua. La estructura modular se basó en los niveles A1 y A2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCER), proporcionando una progresión clara y estandarizada del aprendizaje lingüístico (Consejo de Europa, 2001).

Todas las sesiones del taller se desarrollaron con base en los principios del método comunicativo, que centra la enseñanza del idioma en el uso real de la lengua, el desarrollo de la fluidez oral, la interacción significativa y la resolución de tareas comunicativas (Richards, 2006; Larsen-Freeman & Anderson, 2011). Este enfoque resulta especialmente eficaz para adultos en contextos académicos, al enfocarse en situaciones auténticas y necesidades comunicativas concretas.

El contenido del programa integró actividades lingüísticas: gramática, pronunciación, comprensión auditiva, producción oral, con estrategias pedagógicas activas como el aprendizaje basado en proyectos, la enseñanza colaborativa, el uso de tecnologías educativas y ejercicios de reflexión docente. Se promovió el trabajo en equipo, la resolución de problemas y la incorporación de la conciencia intercultural en el aula.

Se elaboró una preprueba diagnóstica, elaborada a partir de una serie de ejercicios alineados con los descriptores del MCER para identificar el nivel inicial de competencia lingüística en las cuatro habilidades. Posteriormente, se aplicó una posprueba con criterios similares, que permitió validar el progreso individual y colectivo de los participantes. El uso del MCER como marco de referencia proporciona objetividad, comparabilidad internacional y consistencia metodológica (North, Goodier & Piccardo, 2017).

Se utilizaron múltiples fuentes de datos para fortalecer la validez del estudio, incluyendo observaciones no estructuradas realizadas durante las sesiones, que permitieron registrar el comportamiento espontáneo de los participantes, la interacción en clase y la apropiación progresiva del idioma en contextos reales (Angrosino, 2012).

Los instrumentos de recolección de datos incluyeron:

- **Rúbricas de desempeño lingüístico**, aplicadas en momentos clave para evaluar el avance.
- **Registros de observación** por parte del facilitador.

El análisis de los datos se realizó mediante codificación temática, identificando patrones comunes, avances significativos y aspectos susceptibles de mejora. Esta triangulación metodológica permitió obtener una comprensión profunda del impacto de la capacitación sobre las competencias docentes y lingüísticas.

3. Resultados

Los resultados del taller evidencian una mejora significativa en la competencia lingüística de los docentes participantes, particularmente en las habilidades de comprensión auditiva y producción oral, las cuales son fundamentales para la enseñanza efectiva de contenidos en una lengua extranjera (Council of Europe, 2001). Los docentes reportaron un incremento en su confianza para expresarse en inglés en contextos académicos, lo que repercute positivamente en su disposición para implementar clases bilingües.

Uno de los avances más relevantes fue la reducción de errores comunes en el proceso de adquisición de una segunda lengua, como:

- **Errores de transferencia:** uso incorrecto de estructuras del idioma materno en inglés.
- **Errores de intralingua:** uso incorrecto de reglas del inglés por sobreaprendizaje o sobregeneralización.
- **Errores de sobreregularización:** aplicar reglas gramaticales de forma excesiva.
- Y comportamientos de **reinventar la lengua**, relacionados con la falta de referentes lingüísticos sólidos (Brown, 2007).

La aplicación sistemática de actividades pedagógicas basadas en el método comunicativo, especialmente el uso de modeling (modelado lingüístico), form-focused instruction (instrucción centrada en la forma) y role plays (dramatizaciones), contribuyó a disminuir la frecuencia de estos errores. Estas técnicas han demostrado ser eficaces para prevenir la fosilización lingüística, entendida como la persistencia de errores en el uso del idioma pese a la exposición continua (Han & Selinker, 2005). Según Ellis (2006), la instrucción centrada en la forma, combinada con contextos comunicativos auténticos, puede revertir patrones lingüísticos incorrectos y mejorar la precisión gramatical en adultos aprendientes.

Además, el programa fortaleció redes internas de colaboración entre los docentes, lo que generó un ambiente de apoyo mutuo y reflexión pedagógica. Los participantes compartieron experiencias, estrategias y materiales, estableciendo una comunidad de práctica (Wenger, 1998), que permanece activa más allá del curso formal.

Asimismo, se evidenció una actitud más favorable hacia la innovación educativa y una mayor disposición por parte de los docentes para integrar el inglés como lengua vehicular en contextos académicos. Aunque el objetivo principal del taller fue

incrementar y fortalecer el nivel de competencia lingüística, los resultados sugieren que los participantes están mejor preparados para participar en procesos de formación futura orientados al enfoque CLIL, lo cual permitirá, en su debido momento, avanzar hacia la enseñanza de contenidos disciplinares en inglés.

Por último, los participantes valoraron positivamente la integración de tecnologías digitales y el enfoque intercultural del taller. Estas dimensiones ampliaron su visión de la enseñanza, ayudándoles a comprender mejor las necesidades de sus estudiantes en un mundo cada vez más globalizado, en el que el inglés opera como herramienta de acceso a la información, movilidad académica y empleabilidad (Coyle, Hood & Marsh, 2010).

4. Conclusiones

La implementación del taller permitió constatar que la formación docente en lengua inglesa, cuando se articula con estrategias pedagógicas activas propias del método comunicativo, representa una vía pertinente y efectiva para avanzar hacia la internacionalización de la educación superior desde una perspectiva humanista, inclusiva y contextualizada. El uso sistemático de técnicas como modeling, focus on form instruction y role plays contribuyó no solo al fortalecimiento de la competencia lingüística, sino también a la reducción de errores recurrentes relacionados con la transferencia lingüística, la sobrerregularización, la reinención de estructuras gramaticales y la fosilización lingüística, lo cual evidencia el impacto pedagógico del enfoque aplicado (Lightbown & Spada, 2013; Ellis, 2008).

Aunque el alcance del taller no incluyó la formación específica en metodologías como CLIL, los resultados sugieren que una base sólida en competencia lingüística es condición necesaria para futuras implementaciones de enseñanza de contenidos disciplinares en inglés. Se observó, además, una actitud más favorable hacia la innovación educativa y una mayor disposición del profesorado para participar en procesos formativos posteriores que integren el enfoque CLIL desde una perspectiva didáctica y disciplinar (Coyle, Hood & Marsh, 2010).

El desarrollo de competencias lingüísticas fortaleció la autoconfianza del profesorado, favoreciendo una comprensión más profunda de los desafíos que implica enseñar en un segundo idioma. También se promovieron redes internas de colaboración y un ambiente institucional más propicio al cambio, aspectos clave para consolidar comunidades profesionales de aprendizaje (Richards & Farrell, 2005). Esta experiencia valida el valor estratégico de la formación continua para impulsar transformaciones sostenidas en la calidad educativa, especialmente cuando se concibe como un proceso participativo, reflexivo y situado.

Finalmente, se recomienda escalar esta propuesta a otras áreas del conocimiento, implementar políticas institucionales que reconozcan la capacitación docente como eje transversal del desarrollo académico y consolidar rutas formativas que avancen progresivamente desde la mejora de la competencia lingüística hacia la aplicación efectiva de modelos como CLIL. Estas acciones son fundamentales para preparar a los docentes ante los retos que impone un entorno globalizado, digital y crecientemente demandante en términos de innovación pedagógica.

5. Referencias

Angrosino, M. (2012). *Doing Ethnographic and Observational Research*. SAGE Publications.

Banegas, D. L. (2012). Integrating Content and Language in English Language Teaching in Secondary Education: Models, benefits, and challenges. *Studies in Second Language Learning and Teaching*, 2(1), 111–136.

Brown, H. D. (2007). *Principles of Language Learning and Teaching* (5th ed.). Pearson Education.

Coleman, J. A. (2006). English-medium teaching in European higher education. *Language Teaching*, 39(1), 1–14.

Consejo de Europa. (2001). *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: aprendizaje, enseñanza, evaluación*. Instituto Cervantes.

Council of Europe, North, B., Goodier, T. & Piccardo, E. (2017). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment. Companion volume with new descriptors*. Council of Europe Publishing.

Cinganotto, L. (2019). CLIL in Italy: A general overview. *Latin American Journal of Content and Language Integrated Learning*, 12(1), 85–110.

Coyle, D., Hood, P. & Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Cambridge University Press.

Dalton-Puffer, C. (2007). *Discourse in Content and Language Integrated Learning (CLIL) Classrooms*. John Benjamins Publishing Company.

De Mejía, A. M. (2016). Teacher Development for Bilingual Education in Colombia: Towards Teacher Empowerment. *Estudios Sobre Educación*, 31, 15–35.

Ellis, R. (2006). Current Issues in the Teaching of Grammar: An SLA Perspective. *TESOL Quarterly*, 40(1), 83–107.

Han, Z. & Selinker, L. (2005). Fossilization in Adult Second Language Acquisition. *Multilingual Matters*.

Harmer, J. (2015). *The Practice of English Language Teaching* (5th ed.). Pearson Education.

Larsen-Freeman, D. & Anderson, M. (2011). *Techniques and Principles in Language Teaching* (3rd ed.). Oxford University Press.

Lasagabaster, D. & Doiz, A. (2016). CLIL students' perceptions of their language learning process: Delving into self-perceived improvement and attributed reasons. *Language Awareness*, 25(1–2), 110–126.

Lightbown, P. M. & Spada, N. (2013). *How Languages are Learned* (4th ed.). Oxford University Press.

Littlewood, W. (2013). Developing a context-sensitive pedagogy for communication-oriented language teaching. *English Teaching*, 68(3), 3–25.

Marsh, D. (2002). CLIL/EMILE – The European Dimension: Actions, Trends and Foresight Potential. European Commission.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (3rd ed.). SAGE Publications.

Pérez-Cañado, M. L. (2017). CLIL teacher education: Where do we stand and where do we need to go? *Language Teaching*, 51(2), 231–250.

Richards, J. C. (2006). *Communicative Language Teaching Today*. Cambridge University Press.

Richards, J. C. & Farrell, T. S. C. (2005). *Professional Development for Language Teachers: Strategies for Teacher Learning*. Cambridge University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.

Wächter, B. & Maiworm, F. (2014). English-Taught Programmes in European Higher Education: The State of Play in 2014. ACA Papers on International Cooperation in Education.

Wenger, E. (1998). Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity. Cambridge University Press.

Evaluación crítica de la información en contextos universitarios: un enfoque desde las habilidades docentes

Critical appraisal of information in higher education: a competency-based approach for instructors

¹ Víctor Manuel Peñaloza Catalán

² Citlali Romero Villagómez

^{1,2} Universidad Autónoma del Estado de Morelos,
Centro de Investigación Interdisciplinaria para el Desarrollo Universitario

ORCID ID: 0009-0005-4553-9426

ORCID ID: 0000-0003-3950-652X

victor.penalozac@uaem.mx

citlali.romero@uaem.mx

Resumen

En un entorno digital caracterizado por la abundancia de contenidos, las redes sociales han adquirido un papel central en la circulación de la información. Este estudio analiza las formas en las que los docentes universitarios ejercen el pensamiento crítico al interactuar con contenidos digitales, con enfoque en la evaluación de su confiabilidad y validez, incluso cuando no se utilizan con fines académicos. A partir de esta investigación de enfoque mixto y tipo aplicada, realizada en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), se encontraron diferencias significativas en las respuestas de los docentes en función de variables como el área disciplinar, la experiencia profesional, el género, la edad y el grado académico. No obstante, en el caso de este artículo, el análisis se centra específicamente en las diferencias observadas entre el área disciplinar y el grado académico. Los resultados apuntan a la necesidad de fortalecer la alfabetización mediática digital crítica en la formación docente para una mejor mediación del conocimiento en la era digital.

Palabras clave

Pensamiento crítico, docentes universitarios, redes sociales, YouTube, niveles de comprensión (literal, inferencial, crítico), elementos del pensamiento, inferencia, supuestos, evaluación de información, alfabetización mediática.

Abstract

In a digital environment saturated with content, social media has become central to how information circulates and is consumed. This study examines how university faculty enact critical thinking when engaging with digital content, with particular attention to how they assess its trustworthiness and validity—even outside strictly academic contexts. Drawing on an applied, mixed-methods study conducted at the Universidad Autónoma del Estado de Morelos, we identified significant differences in faculty responses by disciplinary area, professional experience, gender, age, and academic degree. For the purposes of this article, however, the analysis focuses specifically on differences associated with disciplinary area and academic degree. The findings underscore the need to strengthen critical digital literacy within teacher education to support more effective mediation of knowledge in the digital era.

Keywords

Critical thinking, university faculty, social media, YouTube, levels of comprehension (literal, inferential, critical) elements of thought, inference, assumptions, information evaluation, media literacy.

1. Introducción

Los cambios tecnológicos acelerados han multiplicado la capacidad de producir, almacenar y difundir información con efectos ambivalentes: optimizan procesos y, a la vez, amplían brechas y riesgos (privacidad, desigualdad digital, desinformación, impactos éticos).

La expansión de las comunicaciones en la web ha disparado el volumen de contenidos que circulan, en especial en redes sociales, transformando las formas de interacción y difusión, muchas veces al margen de filtros editoriales, lo que incrementa la posibilidad de intoxicación y manipulación. En este escenario, el pensamiento crítico se vuelve indispensable para analizar y decidir con fundamento. Su promoción compete a la educación formal universitaria, donde los docentes son agentes clave, sin excluir los aprendizajes no formales e informales. De ahí el inte-

rés por estudiar cómo el docente universitario manifiesta su pensamiento crítico al revisar y cuestionar información de las redes sociales en su práctica académica.

Este estudio examina el pensamiento crítico en el uso académico de redes sociales por parte del profesorado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), lo que pone el foco en el grado académico y el área disciplinar a la que está adscrito. En el componente cuantitativo se analizaron 546 encuestas para identificar patrones de uso y valoración de la información según la variable grado de estudios y la adscripción disciplinar; en el enfoque cualitativo, se profundizó con trece entrevistas que ayudaron a la interpretación de sus respuestas en función de esa misma variable.

El análisis se organizó bajo criterios de la calidad de la información y la movilización de habilidades cognitivas asociadas al pensamiento crítico, atendiendo cómo el grado académico y el campo disciplinar condicionan tanto la selección como la validación de fuentes como las estrategias de análisis y argumentación que los docentes emplean al preparar sus clases con contenidos provenientes de redes sociales.

Como lo mencionan Gozávez, Valero y González-Martín: «la necesidad de difundir educativamente el pensamiento crítico en el nuevo contexto digital ha impulsado a una investigación sobre la manera como se manifiesta este pensamiento en docentes universitarios» (2022, p. 37), al momento de que revisan y cuestionan la información que consultan en redes sociales para la exposición de sus clases.

1.2 Objetivos de la investigación

Describir criterios con los que el docente universitario juzga la información consultada en las redes sociales, con ayuda de sus habilidades de pensamiento crítico de acuerdo con su área disciplinar y su grado máximo de estudios.

Antecedentes y/o fundamento teórico

En educación superior, el pensamiento crítico es clave para la formación profesional porque conlleva analizar, evaluar y resolver problemas con fundamento (Palacios et al., 2017). En un entorno de sobreabundancia informativa y transformación digital, organismos como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) sitúan el pensamiento crítico como competencia central. En concreto, la OCDE lo define como la evaluación razonada de ideas y alternativas —incluido el cuestionamiento de supuestos— y, advierte, que apenas el 45 % del alumnado evidencia dominio suficiente (OCDE, 2019; Damme y Zahner, 2022). La UNESCO, desde su marco de educación de calidad y alfabetización me-

diática e informacional, impulsa capacidades para analizar críticamente contenidos digitales y mitigar riesgos de desinformación. En América Latina, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) subraya la autonomía intelectual como meta formativa y, en México, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y diversas universidades autónomas incorporan el pensamiento crítico en sus modelos, aunque persiste la brecha entre el discurso curricular y su práctica efectiva en el aula.

La literatura muestra consensos y vacíos: el pensamiento crítico se concibe como competencia transversal y habilidad de orden superior (Vera, 2020), orientada a analizar, razonar, cuestionar, evaluar y decidir (Bezanilla et al., 2018), pero muchos docentes carecen de definiciones operativas, estrategias estables y tiempo o condiciones para desarrollarlo (Solbes y Torres, 2013). Predominan inercias memorísticas y metodologías tradicionales que dificultan el tránsito hacia prácticas de argumentación, metacognición y resolución de problemas. A la vez, emergen estrategias en contextos digitales (diálogo socrático, foros, análisis crítico de fuentes, alfabetización mediática) que, aplicadas con una intención pedagógica, favorecen la construcción de criterios (claridad, evidencia, lógica, pertinencia) y el juicio informado.

En este marco, la presente investigación se apoya en el mundo universitario docente de la UAEM —por su compromiso institucional con el pensamiento crítico, diversidad disciplinar y viabilidad logística— para examinar cómo el profesorado moviliza las habilidades de pensamiento crítico al consultar información en redes sociales con fines académicos. Con ello se busca atender dos brechas recurrentes en los antecedentes:

- a) Operacionalizar el pensamiento crítico en indicadores observables que permitan medir y comparar entre docentes de diversos grados académicos y sus áreas disciplinares a las que están adscritos.
- b) Vincular el discurso curricular con prácticas verificables de análisis crítico en entornos digitales de alta circulación informativa.

Fundamento teórico

La revisión se organiza en tres partes: la teoría del pensamiento crítico, la calidad de la información y las redes sociales, con una distinción clave entre redes sociales y otros medios digitales académicos.

Pensamiento crítico

El pensamiento crítico es un constructo multidimensional y transversal trabajado desde la filosofía, la pedagogía y la psicología. Desde estudios clásicos (Dewey,

Polya) hasta enfoques contemporáneos (Sternberg, Ennis, Bezanilla, Vera, etc.), se coincide en que implica analizar, evaluar, inferir y decidir con criterios.

Dos marcos respaldan esta investigación:

Paul y Elder (2005) proponen estándares intelectuales (claridad, precisión, relevancia, lógica, etc.) y ocho elementos del pensamiento (propósito, pregunta, información, inferencias, conceptos, supuestos, implicaciones y perspectivas) para regular la calidad del razonamiento.

Facione (1990) define el pensamiento crítico como juicio autorregulado que integra habilidades (interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación) y disposiciones.

La articulación de los estándares intelectuales universales, los elementos del pensamiento y las habilidades permiten operacionalizar el pensamiento crítico y observarlo en niveles de comprensión lectora (literal, inferencial, crítico) que propone Solé (1992), lo que guía el análisis aplicado en este estudio.

Calidad de la información

La calidad es contextual y orientada al propósito del usuario; se juzga con variables como confiabilidad (validez, veracidad, respaldo). En entornos digitales de alta circulación y baja curaduría, la alfabetización mediática e informacional y los criterios del pensamiento crítico son indispensables para discriminar fuentes y sostener juicios bien fundados.

Redes sociales virtuales y otros medios digitales

Para esta investigación, «redes sociales» se acota a las plataformas digitales de interacción Facebook, X, YouTube, que habilitan perfiles, conexión entre usuarios y la difusión de contenidos. La literatura destaca su potencial pedagógico (comunicación, colaboración, retroalimentación, acceso ágil) y sus riesgos (sesgos, desinformación, intoxicación). De ahí la necesidad de un pensamiento crítico digital. Es crucial no confundir redes sociales con otros medios digitales académicos, como Google Académico, repositorios universitarios, bases de datos, bibliotecas digitales y foros especializados). Aunque algunos incorporen funciones sociales, su finalidad principal es gestionar, producir o diseminar conocimiento especializado, no la socialización abierta. Esta distinción evita sobreestimar el papel de las redes y orienta mejor la formación docente.

Con este andamiaje, el estudio observa y compara cómo el profesorado moviliza el pensamiento crítico al usar redes sociales con fines académicos, juzgando la calidad de la información mediante estándares y elementos y leyendo su desempe-

ño en tres niveles de comprensión. La distinción entre servicios de redes sociales y medios digitales académicos permite interpretar con mayor precisión los resultados por grado académico y área disciplinar.

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

2.1 Tipo de estudio

Se trata de una investigación aplicada, ya que analiza un fenómeno actual y situado (las habilidades de pensamiento crítico) que movilizan los docentes universitarios al evaluar información de redes sociales con fines académicos para mejorar la práctica (formación, criterios de evaluación y toma de decisiones). Aunque se sustenta en marcos teóricos, su fin es intervenir informadamente en contextos reales (Hernández et al., 1997).

2.2 Justificación de lo aplicado

- a) Parte de un problema concreto: uso de redes como fuente y necesidad de evaluación crítica.
- b) Se realiza in situ con docentes de la UAEM, lo que contextualiza hallazgos.
- c) Busca insumos prácticos (recomendaciones formativas), además de explicación.
- d) Apunta a impacto: capacitaciones y ajustes curriculares para un uso más reflexivo de redes.

2.3 Enfoque metodológico

Es un diseño mixto: en lo cuantitativo, una encuesta estructurada a docentes de múltiples disciplinas indagó prácticas y percepciones sobre evaluación crítica de información en redes. En lo cualitativo, el uso de entrevistas permitió profundizar y operacionalizar el pensamiento crítico a través de los elementos de Paul y Elder (2005) y los niveles de comprensión lectora que propuso Solé (1992): NL–NI–NC para un grupo de 13 docentes (cobertura por áreas disciplinares). La combinación integra amplitud (datos medibles) y profundidad (evidencias textuales).

2.4 Fases del estudio

Fase 1: Encuesta. Vía Google Forms, se levantó un cuestionario de nueve ítems, la mayoría de opción múltiple, con dos variables: la red social más usada y el grado máximo (independientes). Pero antes se realizó un pilotaje con seis docentes para realizar ajustes y difusión institucional con la Secretaría Académica y la Direc-

ción General de Educación Superior de la UAEM en 42 unidades académicas. El periodo efectivo de aplicación fue del 6 al 16 de junio de 2024; se obtuvieron 546 respuestas, no obstante, las extemporáneas se excluyeron. El uso de tablas dinámicas y gráficas se procesó para el análisis de resultados al generarse cruces entre variables.

Fase 2: Entrevistas. Se diseñó una guía a partir de la operacionalización (conceptos → dimensiones → indicadores) anclada con los elementos del pensamiento de Paul y Elder (2005) y Facione (1990). Se realizó un muestreo intencional, con dos docentes por área disciplinar; se cuidó el balance de género (cuando fue posible) hasta llegar a la saturación teórica, con 13 entrevistas válidas. La modalidad de la entrevista fue presencial/virtual según su disponibilidad. Para situar la evaluación en un entorno real de uso, se incorporó un video de YouTube, plataforma más usada según la encuesta, titulado Experimento social: los riesgos de nuestros datos personales en internet, el cual fue seleccionado por criterios de duración, relevancia, credibilidad, evidencia, claridad, imparcialidad, calidad técnica e impacto educativo.

Fase 3: Transcripción. (Premiere Pro) y revisión; importación a Atlas.ti. Segmentación de citas relevantes (uso de redes, criterios de evaluación, supuestos, perspectivas, implicaciones). Codificación abierta deductiva con dos familias:

- Ocho elementos del pensamiento (propósito, pregunta, información, conceptos, inferencias, supuestos, perspectiva, implicaciones).
- Niveles de comprensión lectora (NL–NI–NC).

Se añadieron códigos contextuales, como el grado académico para cada una de las áreas disciplinares). Luego, se llevó a cabo una codificación axial y coocurrencias para construir la matriz 8×3 (elemento × nivel). Con ello se mapeó qué elementos se activan y en qué nivel (literal, inferencial, crítico), con especial atención a supuestos–perspectiva–implicaciones (tránsito NI → NC). Se generaron reportes, tablas y redes conceptuales para asegurar la trazabilidad y validez (claridad, relevancia, evidencia, lógica).

2.5 Interpretación

Al responder a la pregunta: ¿Qué elementos del pensamiento movilizan los docentes al analizar información en una red social?, se identificó un núcleo inferencial (información–conceptos–inferencias) que asciende a nivel crítico cuando se hacen explícitos los supuestos; se contrastan perspectivas y se ponderan implicaciones bajo estándares de calidad del razonamiento. La rúbrica de comprensión de video (NL–NI–NC × 8 elementos) funcionó como herramienta de evaluación sistemática y útil también para la formación docente (se anexa como propuesta pedagógica).

3. Resultados

3.1 Estudio cuantitativo.

3.2 Cobertura y muestra.

Se encuestó a 546 docentes de 35 de las 42 unidades que integran la UAEM, del 6 al 16 de junio de 2024. La participación voluntaria alcanzó aproximadamente el 22 % de la planta docente.

3.3 Criterio de conteo.

Las respuestas fueron normalizadas respecto a las distintas formas de llamar o reconocer ciertas redes sociales; se controlaron los casos con múltiples menciones y se excluyeron las que no son redes sociales para mantener la coherencia conceptual.

3.4 Plataformas más usadas por los docentes encuestados.

YouTube lidera con el 49 %; «no usa redes», 28 %; continúan por separado Facebook, 6 %; Instagram, WhatsApp y TikTok, con el 2 %; el resto de redes sociales no alcanza ni el 1 %. La pauta global y nacional (DataReportal, 2024) respalda la selección de plataformas.

3.5 Grado de estudios (variable destacada).

Distribución: maestría, 35 %; licenciatura, 33 %; doctorado, 31 %. En el porcentaje interno de cada grado, YouTube es la red dominante: maestría, 52.1 %, licenciatura, 50.3 %, doctorado, 44.4 %; la segunda posición en los tres grados es «no utiliza redes» (26 % al 34 %); Facebook queda muy por debajo (6 %).

Tabla 1. En valores absolutos, docentes que usan las redes sociales con fines académicos de acuerdo a su grado de estudios

Red Social Visitada	Facebook	Facebook Messenger	Instagram	Linkedin	Medios Digitales	No Utiliza Red Social	Snapchat	Tik Tok	WhatsApp	X (Twitter)	You Tube	Total General
Grado Académico												
Doctorado	9	1	1	3	20	57	0	0	1	2	75	169
Especialidad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Estudiante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Licenciatura	11	1	4	3	13	47	0	4	4	0	90	179
Maestría	12	0	2	1	15	50	0	5	4	1	99	190
No Contesto	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5	5
Total General ¹	32	2	7	7	50	154	1	9	9	4	268	546

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos de la encuesta realizada en la UAEM, 2024.

¹Los totales por grado académico (543) no coinciden con el número total de encuestados (546), ya que tres docentes marcaron múltiples opciones de redes sociales en el cuestionario.

Tabla 2. Valor porcentual. Docentes que usan las redes sociales con fines académicos de acuerdo a su grado de estudios

Red Social Visitada	Facebook	Facebook Messenger	Instagram	Linkedin	Medios Digitales	No Utiliza Red Social	Snapchat	Tik Tok	WhatsApp	X (Twitter)	You Tube	Total General
Grado Académico												
Doctorado	5.3%	0.6%	0.6%	1.8%	11.8%	33.7%	0.0%	0.0%	0.6%	1.2%	44.4%	100%
Especialidad	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%
Estudiante	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100%	100%
Licenciatura	6.1%	0.6%	2.2%	1.7%	7.3%	26.3%	0.0%	2.2%	2.2%	0.0%	50.3%	100%
Maestría	6.3%	0.0%	1.1%	0.5%	7.9%	26.3%	0.0%	2.6%	2.1%	0.5%	52.1%	100%
No Contesto	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	20.0%	60%	100%
Total General	5.9%	0.4%	1.3%	1.3%	9.2%	28.2%	0.2%	1.6%	1.6%	0.7%	49.1%	100%

Fuente: Elaboración propia con los resultados obtenidos de la encuesta realizada en la UAEM, 2024.

3.6 Hallazgo de clasificación.

Parte del profesorado confunde redes sociales con otros medios digitales, por ejemplo, Google Scholar, Moodle, Teams, correo electrónico, etc., lo que sugiere que debe reforzarse la alfabetización digital para distinguir plataformas sociales de infraestructuras académicas.

3.7 Estudio cualitativo

3.7.1 Muestra y foco

Se emplearon 13 entrevistas, con representación equilibrada de áreas disciplinares, y el análisis fue guiado por los ocho elementos del pensamiento (Paul y Elder, 2005) y niveles de comprensión (Solé, 1992). Además, se usó un video de YouTube sobre riesgos de datos personales como insumo común.

3.7.2 Prácticas declaradas.

Entre catorce tareas mencionadas, las más reportadas fueron la de intercambio de información para la asignatura y la consulta de recomendaciones de artículos o tesis, seguidas por aclaración de dudas y ayuda a la preparación de clase.

3.7.3. Habilidades de pensamiento crítico (promedios).

Fortalezas en propósito y perspectiva, 88 %; desempeño alto en información, inferencia, concepto e implicaciones, 83 % al 86 %; el punto más débil fue supuestos, especialmente para identificar los implícitos, aproximadamente un 75 %.

3.7.4. Por grado de estudios (entrevistados)

- **Doctorado:** mayor profundidad analítica, verificación rigurosa de fuentes y contraste de implicaciones y perspectivas.
- **Maestría:** enfoque aplicado y profesionalizante, con validación suficiente y uso didáctico de recursos.
- **Licenciatura:** uso complementario y accesible de materiales, sobre todo audiovisuales, con énfasis en claridad y relevancia inmediata.

Tabla 3. Criterio de comparación por grados académico con los elementos del pensamiento de Paul y Elder (2005)

	Doctorado	Maestría	Licenciatura
Propósito	Docentes con doctorado usan redes sociales para presentar ideas de manera clara y relacionarlas con sus áreas de investigación y divulgación académica.	Docentes con maestría utilizan redes para complementar el aprendizaje y compartir información clara con sus estudiantes.	Docentes con licenciatura usan redes sociales como un recurso informativo adicional, explicando temas con claridad para complementar clases.
Pregunta en cuestión	Se enfocan en preguntas sobre cómo las redes sociales pueden mejorar la enseñanza y la divulgación de conocimientos científicos y técnicos.	Se enfocan en preguntas sobre cómo las redes sociales pueden facilitar el intercambio de información y recursos educativos.	Se enfocan en preguntas sobre la utilidad de las redes para presentar información visualmente atractiva y accesible a sus estudiantes.
Información	Utilizan información validada y precisa de las redes para complementar investigaciones y enseñar de manera rigurosa.	Usan redes sociales para compartir información científica y técnica precisa en formatos accesibles, como videos y tips profesionales.	Usan redes como una fuente de videos y artículos precisos para complementar lecturas y enseñar contenido de manera accesible.

	Doctorado	Maestría	Licenciatura
Interpretación e interferencia	Interpretan los datos y procesos visuales de redes para profundizar en los conceptos de sus áreas especializadas.	Interpretan el contenido de las redes para proporcionar orientación profesional y resolver dudas técnicas.	Interpretan el contenido de redes para ayudar a los estudiantes a visualizar mejor los temas teóricos.
Conceptos	Usan conceptos avanzados de ciencia, ingeniería, ética y divulgación para hacer conexiones entre redes y sus disciplinas.	Utilizan conceptos profesionales y científicos para hacer que el contenido de redes sea relevante en sus clases.	Utilizan conceptos básicos relacionados con la enseñanza visual para conectar los recursos en redes con el aprendizaje en el aula.
Suposiciones	Supuestos de que las redes son herramientas clave para la educación superior y la investigación.	Supuestos de que las redes sociales son valiosas para mejorar la interacción y el desarrollo profesional.	Supuestos de que los videos y otros recursos visuales de redes mejoran la comprensión de conceptos teóricos.
Implicaciones y consecuencias	Evalúan implicaciones y consecuencias del uso de redes para compartir investigaciones, conocimientos y debates en entornos académicos.	Evalúan las consecuencias de usar redes para el desarrollo académico y profesional, ayudando a los estudiantes a conectar con el mundo laboral.	Evalúan las implicaciones de usar videos y recursos audiovisuales para enriquecer el aprendizaje y hacer los temas más accesibles.
Puntos de vista	Presentan múltiples perspectivas académicas, científicas y éticas sobre el uso de redes, ajustando su visión a las demandas de la educación superior.	Presentan una perspectiva enfocada en la utilidad práctica de las redes para resolver problemas y guiar a los estudiantes en su desarrollo profesional.	Presentan una perspectiva práctica, centrada en el uso de redes para complementar y hacer más dinámicas sus clases.

Fuente: Elaboración propia

Mientras las encuestas ofrecieron la magnitud y distribución del uso (qué redes y qué grados son más utilizados), las entrevistas aportaron la lógica de uso (cómo y con qué habilidades de pensamiento crítico se evalúa la información). Esta separación es clave en un diseño mixto: amplitud para describir patrones y profundidad para explicar razonamientos, comparando a los docentes según su grado académico.

Este cruce del grado de estudios con el uso de redes permite analizar si la formación académica modula la preferencia y el tipo de uso. El patrón hallado es consistente: YouTube domina en todos los grados, con mayor peso en maestría y licenciatura y menor presencia en doctorado. El no uso ocupa el segundo lugar en

cada grado. Esta comparación permite priorizar acciones formativas. Por ejemplo, rutas de capacitación por unidad que partan del uso real de YouTube y ajusten la profundidad del pensamiento crítico según el grado de estudios (más refuerzo en supuestos; más criterios de evidencia y perspectivas para niveles avanzados). En resumen, YouTube concentra el uso académico entre los grados de estudio, el cual ayuda a perfilar la profundidad del análisis crítico que los docentes despliegan al evaluar contenidos en redes. Esta es la razón de separar los resultados y de enfatizar los cruces centrados en la formación académica del profesorado.

4. Conclusiones

4.1 Panorama general

El análisis cualitativo de trece entrevistas, organizado con la matriz de ocho elementos del pensamiento y los niveles NL–NI–NC, muestra que el profesorado activa sobre todo un pensamiento crítico de tipo inferencial. Operativamente, se enciende un núcleo estable de información–conceptos–inferencias desde el nivel literal (NL) —describir y reconocer contenido en redes (con YouTube como la plataforma académica dominante)— hacia el nivel inferencial —relacionar, justificar y ordenar evidencias—.

El nivel crítico aparece en momentos focales: cuando se explicitan supuestos (especialmente los implícitos), se contraponen la perspectiva tanto propia como ajena, disciplinar y alternativa, y se ponderan implicaciones (éticas, sociales, pedagógicas) con criterios de claridad, relevancia, evidencia, lógica y coherencia. Metodológicamente, distinguir redes sociales de otros medios digitales evitó sobreestimar usos y permitió realizar comparaciones consistentes por subgrupos. Con ese control, YouTube se confirma como eje de prácticas, detonando evidencias a nivel inferencial (NL) y episodios a nivel crítico (NC) cuando se triangula y se analizan sesgos y consecuencias didácticas.

4.2 Conclusiones por variables de perfil

- Las diferencias por grado académico en el patrón NL–NI–NC modulan su intensidad.
- En posgrado, es más frecuente la explicitación de criterios y supuestos a nivel crítico; en grados inferiores prevalece el nivel inferencial.
- Los años de experiencia no siempre se correlacionan con el grado de estudios. No obstante, una mayor experiencia favorece la organización de evidencias y la claridad del propósito o de la pregunta en el nivel inferencial; asimismo, la discusión de sesgos y consecuencias incrementa el nivel crítico.

- Entre unidades, las variaciones obedecen a prácticas disciplinares, por ejemplo, exigencia de validez o replicabilidad en Ciencias Exactas e Ingeniería; deliberación ética y social en Educación y Sociales.

4.3 Respuesta a la pregunta de investigación

- Los elementos más movilizados son información, conceptos e inferencias (núcleo NI).
- Propósito y pregunta encuadran el proceso.
- El paso de NI a NC ocurre al activar supuestos, perspectivas e implicaciones bajo estándares de claridad, relevancia, evidencia, lógica. Explicitar el «cómo» del razonamiento permite avanzar de NL a NI y de NI a NC.

4.4 Habilidades de pensamiento crítico observadas

- Propósito y claridad: búsqueda alineada a metas didácticas.
- Evaluación de información: contraste con fuentes confiables, es más explícito en áreas científico-técnicas.
- Interrogación analítica: preguntas que promueven relación y aplicación, incluida la dimensión ética.
- Interpretación y perspectiva: uso disciplinar de recursos como simulaciones, experimentos, entrevistas.
- Supuestos y contexto: reconocimiento irregular de supuestos implícitos.
- Implicaciones y justicia: consideración de impactos en el aprendizaje y del acceso equitativo.

4.5 Cumplimiento de objetivos

- Redes utilizadas: YouTube es la más usada con fines académicos; se aclaró la confusión con otros medios digitales.
- Elementos del pensamiento: se mapeó su activación por entrevistas y se vinculó con NL–NI–NC.

- Contraste teórico: se corroboró una noción mayormente inferencial con episodios críticos al trabajar supuestos, perspectivas, implicaciones y criterios; se evidencian áreas de mejora en criterios explícitos y proyección de consecuencias.

4.6 Aportes

- Conceptual: definición fina de red social vs. medio digital y rúbrica NL–NI–NC operativizada desde la perspectiva de Paul y Elder (2005).
- Metodológico: protocolo de codificación (Atlas.ti) con coocurrencias y dictamen transparente.
- Empírico interdisciplinario: patrón NI estable y activación NC situada por área, grado y unidad.
- Didáctico-curricular: orienta tareas auténticas y criterios para evaluar fuentes, argumentar y anticipar consecuencias.

4.7 Implicaciones

- Relevancia para la formación docente en competencias digitales y alfabetización mediática, con políticas institucionales que integren estándares de calidad y ética en el uso de redes.

4.8 Limitaciones

- Brecha generacional explorada de forma limitada y variabilidad no siempre profundizada.

4.9 Recomendaciones

- Ampliar muestras y contextos institucionales; profundizar diferencias generacionales y de perfil; sostener el uso de métodos mixtos; fortalecer la alfabetización mediática en la formación docente con tareas auténticas guiadas por la rúbrica NL–NI–NC.
- El estudio aporta marcos, métodos y evidencias útiles para la formación docente, diseño curricular y políticas de uso crítico de redes en educación superior.

5. Referencias

Bezanilla, M. (2018). El Pensamiento Crítico desde la perspectiva de los Docentes Universitarios. *Estudios Pedagógicos*, 44(1) 89-113.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173565054006>

Chunga, G. (2016). Uso académico de las redes sociales: análisis comparativo entre estudiantes y profesorado [Tesis doctoral, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=75494>

Facione, P. (1990). Pensamiento crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Eduteka. <http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php>

Gozálvez, V., Valero, A. y González-Martín, M. R. (2022). El pensamiento crítico en las redes sociales. Una propuesta teórica en la educación cívica. *Estudios Sobre Educación*, 42, 35-54. <https://doi.org/10.15581/004.42.002>

Gómez, M., Roses, S. y Farías, P. (2012). Uso académico de las redes sociales en universitarios. *Comunicar*, vol. XIX, núm. 38, 2012, pp. 1-8. <https://www.redalyc.org/pdf/158/15823083016.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (1997). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw-Hill Interamericana, pp. 14-15.

Loaiza, Y., Zona, J. y Tamayo, O. (2021). Los maestros y el pensamiento crítico. En A. Alonso y A. Campirán (Coord.), *Pensamiento crítico en Iberoamérica: Teoría e intervención transdisciplinar* (pp. 61-84). Editorial Torres Asociados. https://www.uv.mx/afbg/files/2021/05/Pensamiento-Critico-en-Iberoamerica_Teoria-Intervencion-transdisciplinar_AlonsoCampiran_2021.pdf

Marín-Díaz, V. Cabero-Almenara, J. (2019). Las redes sociales en educación: desde la innovación a la investigación educativa RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(2). <https://doi.org/10.5944/ried.22.2.24248>

Mariño, J., et al. (2023). Evaluación de pensamiento crítico: Recuento de una experiencia interuniversitaria. *Revista de la Educación Superior*, 207(52), 135-156. <https://doi.org/10.36857/resu.2023.207.2570>

Machuca, H. (2018). Desarrollo del pensamiento crítico a partir de una estrategia pedagógica fundamentada en los estándares intelectuales aplicada en filosofía para estudiantes de 11 A del Instituto Técnico Padre Manuel Briceño Jáuregui Fe y Alegría. *RIIEP*, 11(1), pp. 31-54. <https://www.redalyc.org/journal/5610/561059324002>

Palacios, W., Álvarez, M., Secundino, J. y Morán C. (2017). Una mirada al pensamiento crítico en el proceso docente educativo de la educación superior. *Edu-mecentro*, 9(4), 194-206. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2077-28742017000400014

Paul, R. y Elder, L. (2005). Estándares de competencia para el pensamiento crítico. Estándares, principios, desempeño, indicadores y resultados con una rúbrica maestra en el pensamiento crítico. Fundación para el pensamiento crítico. https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf

Pérez, M. y López, G. (2016). Calidad en las redes sociales en el ámbito académico. Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración 5(10).

Solbes, J. y Torres, N. (2013). ¿Cuáles son las concepciones de los docentes de ciencias en formación y en ejercicio sobre el pensamiento crítico? TED: Tecné, Episteme y Didaxis, 1(33), pp. 61-85. <http://dx.doi.org/10.17227/01213814.33ted61.85>

Solé, I. (1992). Estrategias de lectura. Cuadernos de pedagogía, 216(3), pp. 25-27. <https://media.utp.edu.co/referencias-bibliograficas/uploads/referencias/libro/1142-estrategias-de-lecturapdf-N0aU6-libro.pdf>

Vera, F. (2020). Concepciones de docentes universitarios chilenos sobre el pensamiento crítico Universidad La República (Chile). Revista Electrónica Transformar. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9639555>

Formación en educación tributaria para profesionales de la salud

Tax education training for health professionals

¹ Fernando Ramírez Martínez

² Dirce Alethia García García

³ María del Carmen García García

^{1,2,3} Universidad Veracruzana, Instituto de Investigaciones en Contaduría

ORCID ID: 0009-0005-3433-7351

ORCID ID: 0000-0002-0278-7092

ORCID ID: 0000-0002-0268-945X

nando920211@gmail.com

Resumen

En el contexto contemporáneo, la legalidad, la transparencia y la sostenibilidad son ejes fundamentales en el ejercicio profesional, especialmente en el sector salud. Esta investigación propone la incorporación de la educación tributaria en la formación universitaria de los futuros profesionales sanitarios, con el objetivo de fortalecer su cultura fiscal, ética y administrativa, y así contribuir a la sustentabilidad de sus servicios. A través de un enfoque metodológico mixto, se aplicaron herramientas cuantitativas para evaluar el nivel de cumplimiento de obligaciones fiscales mediante datos estadísticos actuales, así como cualitativas para explorar percepciones y conocimientos sobre normativas fiscales y tendencias digitales. Los resultados revelan una marcada deficiencia en la preparación fiscal de estudiantes y profesionales del sector salud, lo que genera un problema multifactorial en su ejercicio profesional. No obstante, se identifica una actitud favorable hacia la capacitación, siempre que esta se articule con acompañamiento institucional y contenidos prácticos. Se concluye que es urgente integrar la educación tributaria en los planes de estudio mediante asignaturas o talleres especializados, a fin de preparar a los profesionales de la salud para enfrentar los retos fiscales y administrativos con responsabilidad, legalidad y sostenibilidad.

Palabras clave

Educación tributaria, médico, sostenibilidad, fiscalización, legalidad, ética, formación universitaria, obligaciones fiscales, transformación digital, cultura fiscal.

Abstract

In the current context, legality, transparency, and sustainability are fundamental pillars of professional practice, especially in the health sector. This research proposes the incorporation of tax education into the university training of future healthcare professionals, aiming to strengthen their fiscal, ethical, and administrative culture and contribute to the sustainability of their medical services. Using a mixed-methods approach, quantitative tools were applied to assess the level of compliance with tax obligations based on current statistical data, alongside qualitative instruments to explore perceptions and knowledge of tax regulations and digital trends. The findings reveal a significant lack of tax knowledge among health students and professionals, creating a multifactorial problem in their professional practice. However, a positive attitude toward training was identified if it is supported institutionally and includes practical content. The study concludes that it is urgent to integrate tax education into academic curricula through specialized courses or workshops to prepare health professionals to face fiscal and administrative challenges with responsibility, legality, and sustainability.

Keywords

Tax education, healthcare professional, sustainability, tax compliance, legality, ethics, university training, tax obligations, digital transformation, fiscal culture.

1. Introducción

En las últimas décadas, el ejercicio profesional en el sector salud ha experimentado importantes transformaciones, no solo por los avances tecnológicos y científicos, sino también por la creciente necesidad de que sus actores se integren de manera formal al sistema tributario. El profesional de la salud ha dejado de limitarse al ámbito clínico para asumir responsabilidades administrativas, financieras, legales y tributarias.

Sin embargo, la formación universitaria en áreas médicas y afines rara vez contempla contenidos relacionados con educación fiscal, lo que genera una brecha significativa entre el conocimiento técnico y la realidad económica y jurídica que enfrentan estos profesionales al incorporarse al campo laboral.

La falta de capacitación no solo expone a los profesionistas a sanciones o irregularidades, sino que también limita su capacidad para desarrollar prácticas sostenibles, optimizar su gestión y contribuir al fortalecimiento del sistema tributario. Ante este panorama, resulta urgente replantear los planes de estudio del sector salud para incluir asignaturas de educación tributaria, con el fin de promover una cultura fiscal desde la formación universitaria.

1.1 Objetivos de la investigación general

El objetivo general es promover la integración de la educación tributaria en la formación universitaria de los profesionales de la salud para fortalecer su cultura fiscal, legalidad y sostenibilidad en el ejercicio profesional.

1.2 Objetivos específicos

- Identificar las deficiencias actuales en el conocimiento tributario de los estudiantes y profesionales del sector salud.
- Diseñar estrategias educativas que incorporen contenidos fiscales y administrativos aplicables al sector salud.
- Sensibilizar a los futuros profesionales de la salud sobre la importancia del cumplimiento de sus obligaciones fiscales para garantizar la legalidad y la transparencia.
- Evaluar el impacto potencial de la formación tributaria en la mejora de la gestión financiera y administrativa de los profesionales de la salud.

Marco teórico

La educación tributaria se define como el proceso mediante el cual se enseñan y promueven conocimientos, actitudes y valores relacionados con el cumplimiento de las obligaciones fiscales (OCDE, 2021). Este tipo de educación contribuye a generar una cultura de legalidad y responsabilidad fiscal, imprescindible para el desarrollo sostenible de cualquier profesión u organización.

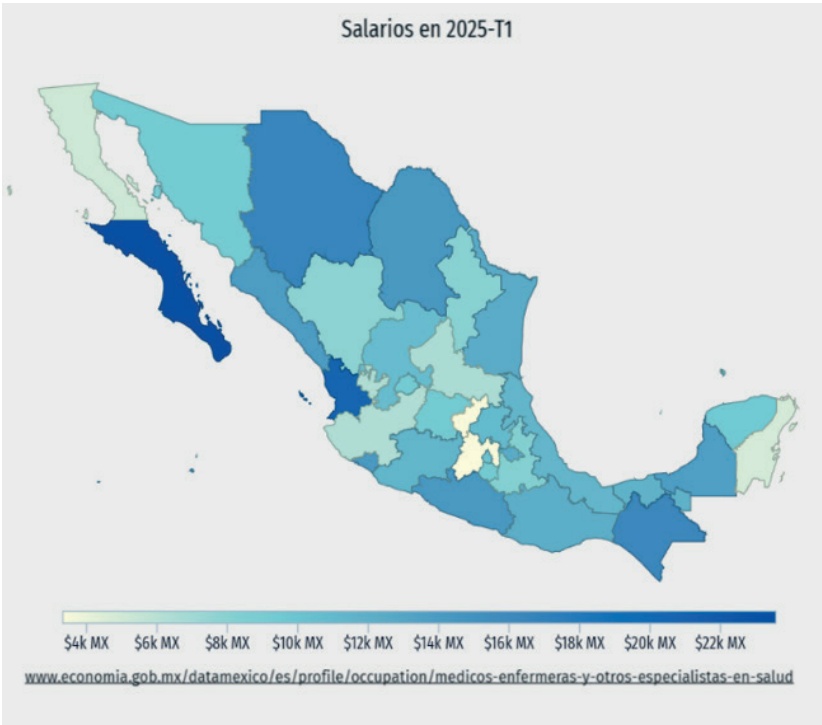
En el ámbito profesional, la fiscalización no solo representa una obligación legal, sino un componente fundamental para la transparencia y la ética administrativa (Masbernát, 2022). El sector salud, tradicionalmente enfocado en aspectos clínicos, ha empezado a requerir que sus profesionales desarrollen competencias administrativas y financieras para enfrentar retos relacionados con la facturación, impuestos, seguridad social y manejo de recursos.

Además, la transformación digital ha impulsado cambios en la forma en la que se gestionan los procesos fiscales, con plataformas electrónicas y herramientas digitales que requieren conocimientos básicos para su uso efectivo (Valverde y Quito, 2025). Por tanto, la incorporación de contenidos tributarios y tecnológicos en la formación universitaria del sector salud es una estrategia clave para fortalecer la capacidad de los futuros profesionales frente a los desafíos administrativos y fiscales contemporáneos.

De acuerdo con la página de la Secretaría de Economía, durante el primer trimestre de 2025, se estima que la fuerza laboral de médicos, enfermeras y otros especialistas es de 400 000 personas. Esta es inferior al último trimestre de 2024, en el que se registraban 428 000 personas, con un salario menor a 10 000 pesos mensuales, con un promedio de 38 horas laborales semanales; la edad promedio de estos especialistas se encuentra en 41.5 años (SE, 2025).

En cuanto a la distribución por estados de esta población, la CDMX cuenta con 60 700 personas, el Estado de México, con 54 900 y Jalisco, con 38 600; Guanajuato cuenta con 10 000 personas efectivas, Veracruz, con 10 000 y Michoacán, con 8 700.

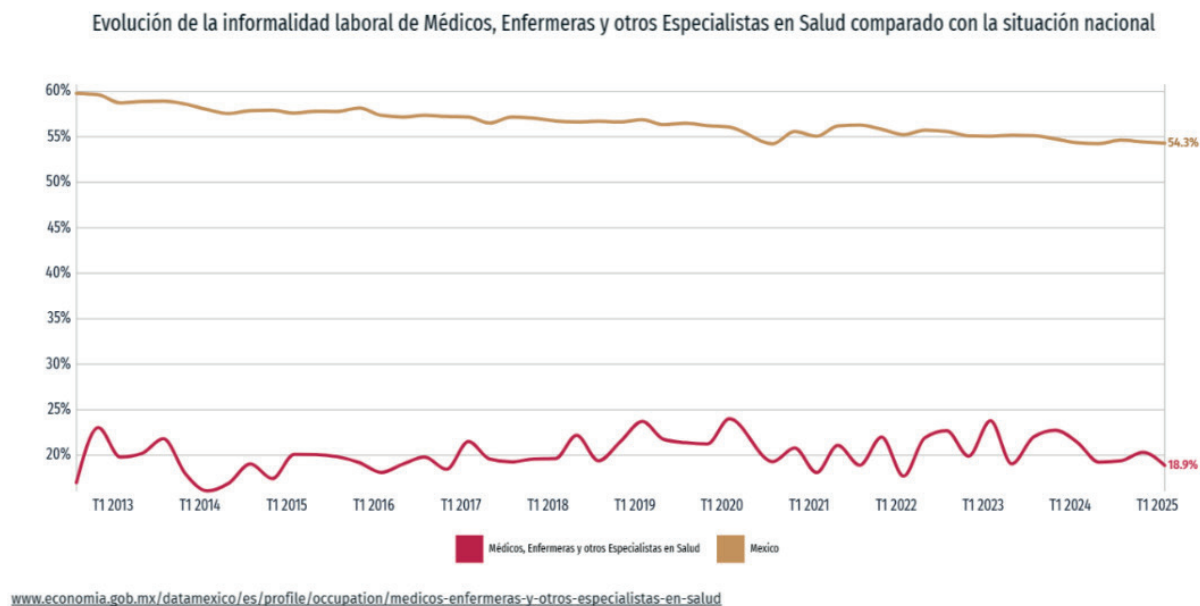
Figura 1. Tabla comparativa de salarios



Fuente: ENOE 2025

En la figura anterior se muestran las entidades que pagan más por los servicios de salud: Baja California Sur, Nayarit y Chihuahua, donde el salario promedio está entre los 20 000 pesos, mientras que en estados como Quintana Roo, ronda entre los 4 700 y en el Estado de México los 3 500 pesos, en promedio.

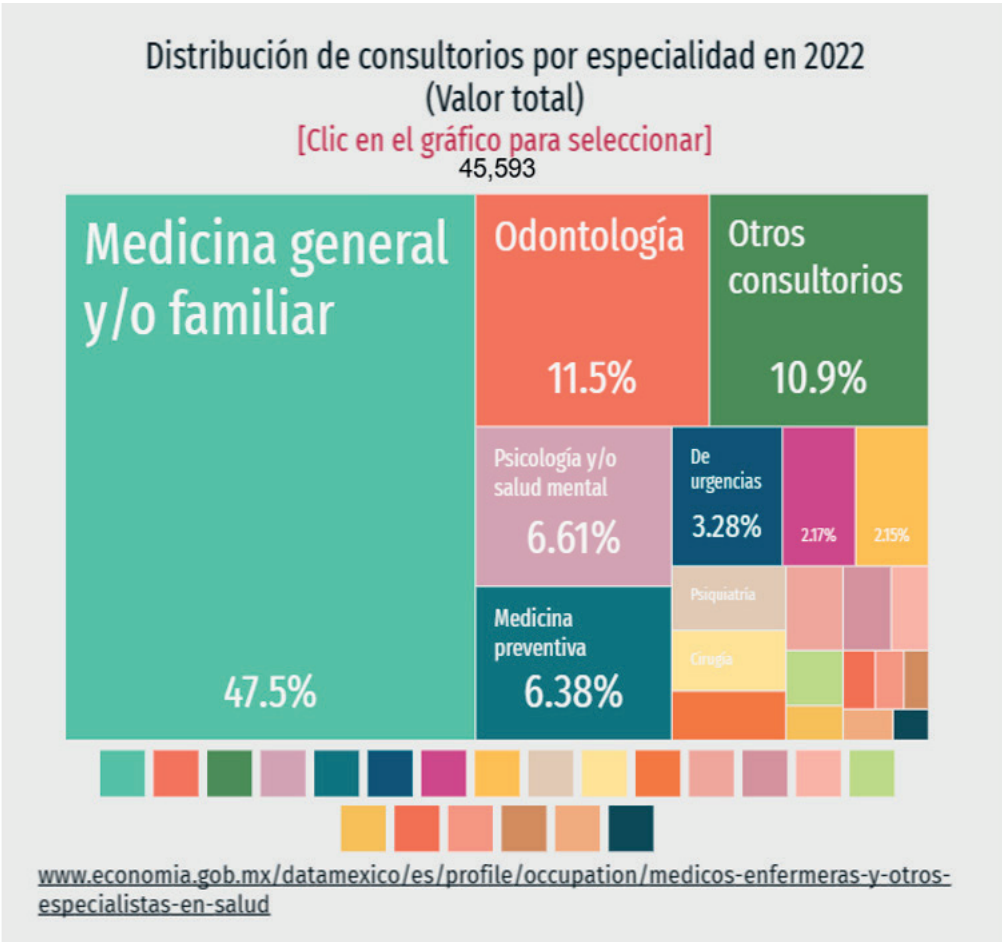
Figura 2. Informalidad de profesionales de la salud



Fuente: ENOE 2025

Durante el primer trimestre de 2025, la informalidad laboral de médicos, enfermeras y otros especialistas en salud alcanzó un 18.9 %, lo que implicó una disminución de 1.43 puntos porcentuales respecto al cuarto trimestre de 2024 (20.3 %). Aun con una disminución considerable, el porcentaje de informalidad se mantiene arriba del 30 % del total de la población que se encuentra en informalidad en México.

Figura 3. Distribución del profesional de la salud



Fuente: ENOE 2025

Al analizarse la distribución, el 47.5 % está enfocado en medicina general o familiar, el 20 % restante se especializa en otras áreas de la salud, como ginecología, pediatría, psiquiatría, medicina estética, etc.

Tabla 1. Padrón de contribuyentes

Año	Trimestre	Contribuyentes
2024	Primero	1,254,326
2024	Segundo	1,254,931
2024	Tercero	1,255,779
2024	Cuarto	1,256,458
2025	Primero	1,257,922
2025	Segundo	1,235,167

Fuente: SAT 2025.

En la tabla anterior se muestra el crecimiento por trimestre de los contribuyentes enfocados en el área de la salud y la asistencia social. Se puede observar una disminución de contribuyentes en el primero y segundo semestre de 2025, lo cual también entra en controversia con los datos presentados por la Secretaría de Economía.

Cartas invitación

En el ejercicio 2025, se han vivido cambios importantes en materia fiscal, entre ellos se encuentra el envío masivo de cartas invitación a contribuyentes por adeudos pendientes u omisión en el cumplimiento de sus obligaciones fiscales. Uno de estos avisos fue el rechazo de la devolución automática por parte del SAT por el incumplimiento del contribuyente que emitió una factura por concepto de gastos médicos. Esto llevó a un descontento de personas físicas, en especial de aquellos que tributan en el régimen de sueldos y salarios y servicios profesionales, ya que, en sentido estricto, la forma adecuada de obtener un saldo a favor es haber sido sujeto de una retención mayor o tener deducciones personales de acuerdo con el artículo 151 de la ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR).

Los rechazos no son una novedad, ya que en años anteriores hubo casos similares. Sin embargo, estos se centraban en el incumplimiento del patrón respecto al entero y pago de las retenciones realizadas a dichos contribuyentes. Sin embargo, una jurisprudencia del Pleno de Circuito (registro digital 2010520) nos dice que: «El derecho de un contribuyente a solicitar la devolución o deducción de impuestos no puede condicionarse a que un tercero (como el patrón) haya cumplido con sus propias obligaciones fiscales».

En otro criterio (registro 2017042), un Tribunal Colegiado dejó claro que el SAT no puede negar la devolución del IVA o de cualquier otro impuesto bajo el argumento de que el retenedor no enteró el impuesto al fisco. Al tomar estos dos criterios como antecedentes, podemos crear una analogía sobre el problema planteado al precisar que la autorización de una devolución de impuestos no está relacionada con el cumplimiento del tercero en cuanto a su situación fiscal.

Independientemente de esta situación, el problema de fondo evidencia una falta de cultura tributaria y un bajo nivel de conocimiento en materia fiscal, lo que afecta su cumplimiento y puede generar sanciones y problemas administrativos, como se mencionó anteriormente.

Caso Chile

En países como Chile se han implementado talleres y asignaturas enfocadas en educación financiera y tributaria dirigidas a profesionales de diversas áreas, con resultados positivos en cuanto a la responsabilidad fiscal y la reducción de evasión. Además de ser prioridad, estos talleres se han convertido en un tema importante en las universidades, principalmente en aquellas donde las facultades de salud son prioridad (Conocimientos, 2016).

Este antecedente subraya la necesidad de desarrollar y adaptar estrategias educativas dirigidas a los profesionales de la salud en México, con el fin de cerrar la brecha entre la práctica clínica y las obligaciones fiscales que el contexto actual demanda.

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

El presente estudio adoptará un enfoque mixto, que combina técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión integral sobre la formación en educación tributaria en el sector salud.

Se llevará a cabo una investigación descriptiva y exploratoria. La fase cuantitativa medirá el nivel de conocimiento en temas fiscales de los estudiantes y profesionales de la salud mediante la aplicación de encuestas estructuradas con preguntas cerradas. La fase cualitativa explorará las percepciones y necesidades formativas a través de entrevistas semiestructuradas.

La población está conformada por estudiantes y profesionales de instituciones educativas y de salud, que fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, con interés en temática fiscal. La información se recopiló a través de un cuestionario estructurado, el cual permitió obtener datos cuantitativos sobre el nivel de conocimiento tributario, el cumplimiento fiscal y el uso de herramientas digitales.

3. Resultados

Como se menciona en el apartado de metodología, se realizaron dos encuestas dirigidas al sector educativo y al sector profesional, en las que se analiza su conocimiento sobre el tema tributario; las preguntas tienen carácter básico con términos simples.

Se entrevistó a 100 estudiantes de distintas universidades que ofrecen programas educativos en salud, tanto de la iniciativa privada como de universidad pública, los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla en la que se muestra la respuesta predominante y su porcentaje.

Pregunta	Respuesta predominante	Porcentaje
1. ¿Conoces cuáles son tus obligaciones fiscales básicas como futuro profesional de la salud?	Parcialmente	57%
2. ¿Has recibido alguna formación o capacitación en materia tributaria durante tu carrera universitaria?	No	79%
3. ¿Consideras importante incluir educación tributaria en la formación profesional?	Muy importante	84%
4. ¿Qué tan familiarizado (a) estás con plataformas digitales para obligaciones fiscales?	Algo familiarizado(a)	53%
5. ¿Crees que la falta de conocimiento fiscal puede afectar tu práctica profesional futura?	Sí, mucho	65%
6. ¿Qué temas consideras prioritarios para un curso de educación tributaria?	Obligaciones fiscales básicas	72 %
7. ¿Estarías dispuesto(a) a participar en cursos o talleres de educación tributaria?	Sí	88 %
8. ¿Quién debería impartir esta formación tributaria?	Instituciones educativas	61%
9. ¿Qué ventajas crees que tendría recibir educación tributaria adecuada? (Respuesta abierta)	Mejor preparación profesional	N/A
10. ¿Planeas trabajar en el sector público, privado o ambos?	Privado	54 %

De igual forma, se realizó una entrevista a 100 profesionales de la salud, en los diferentes sectores del sistema, como es la iniciativa privada, pública y la docencia; los resultados se presentan de la misma forma mostrando la respuesta predominante y el porcentaje.

Pregunta	Respuesta predominante	Porcentaje
1. ¿Conoce sus obligaciones fiscales como profesional de la salud?	De forma general	62%
2. ¿Presenta sus declaraciones en tiempo y forma?	Sí, siempre	55%
3. ¿Recibe asesoría contable o fiscal?	Sí, de un contador	68%
4. ¿Ha recibido capacitación formal en temas fiscales?	No	74%
5. ¿Conoce las deducciones fiscales aplicables a su actividad?	Parcialmente	59%
6. ¿Considera que el sistema es claro y accesible?	No	81%
7. ¿Utiliza herramientas tecnológicas para su facturación y contabilidad?	Plataformas del SAT	66%
8. ¿Siente que paga impuestos justos acorde a sus ingresos?	No	72%
9. ¿Ha tenido alguna sanción o requerimiento del SAT?	No	69%
10. ¿Considera necesaria la educación fiscal en el sector salud?	Sí, urgente	91%

Los resultados obtenidos hasta el momento confirman la existencia de una profunda carencia de educación tributaria en el sector salud, particularmente entre los profesionales que ejercen de manera independiente. Esta situación genera una serie de consecuencias que van desde el desconocimiento de obligaciones básicas, hasta el riesgo constante de incurrir en irregularidades fiscales que pueden comprometer su estabilidad financiera y profesional.

Se identificó que la formación universitaria en áreas de salud no incluye contenidos fiscales que permitan a los futuros profesionales comprender su papel como contribuyentes, lo que perpetúa la dependencia de contadores o gestores, sin que exista una comprensión mínima de los procesos que se delegan. Esta falta de comprensión no solo aumenta el riesgo de errores involuntarios, sino que también disminuye la capacidad de toma de decisiones financieras informadas.

El interés expresado por los encuestados en recibir capacitación fiscal, así como la percepción generalizada de que el sistema tributario es complejo, pone en evidencia la necesidad urgente de implementar programas de formación fiscal accesibles, prácticos y diseñados específicamente para el sector salud.

Asimismo, la percepción negativa hacia el SAT revela un déficit de comunicación institucional y de mecanismos de acompañamiento que fomenten una cultura de cumplimiento voluntario y consciente. La fiscalización no debería ser vista únicamente como un mecanismo punitivo, sino como una oportunidad de promover la legalidad, la transparencia y la sustentabilidad de los servicios médicos.

4. Conclusiones

La falta de educación fiscal en el sector salud representa una debilidad estructural que expone a los profesionales a riesgos legales y económicos. La mayoría desconoce sus obligaciones tributarias, depende totalmente de terceros para cumplir con ellas y nunca recibió formación fiscal en su etapa universitaria.

Esto evidencia la urgente necesidad de implementar programas de capacitación tributaria diseñados específicamente para el gremio médico, como una estrategia clave para fomentar la legalidad, reducir la informalidad y contribuir a la sustentabilidad de los servicios de salud en México.

5. Referencias

Conocimientos, S. d. (10 de Julio de 2016). Síntesis de conocimientos. Síntesis de conocimientos. Biblioteca para estudiantes y profesionales de la salud. https://sintesis.med.uchile.cl/relacionados-con-el-ejercicio-profesional/aspectos-administrativos-del-ejercicio-de-la-profesion/12322-inicio-de-actividades-y-conceptos-basicos-de-tributacion-para-medicos?utm_source=chatgpt.com

Masbernát, P. (2022). Educación fiscal y desarrollo de una ética y cumplimiento tributario. *Revista de Educación y Derecho*, 26(2022). <https://doi.org/10.1344/REYD2022.26.40701>

OCDE. (2021). Fomentando la cultura tributaria, el cumplimiento fiscal y la ciudadanía: Guía sobre educación tributaria en el mundo (2da. edición). OECD Publishing, Paris. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2021/11/building-tax-culture-compliance-and-citizenship_ad2a361d/17a3eabd-es.pdf

SE. (2025). ENOE. México: Secretaría de Economía.

Valverde, F. y Quito, S. (marzo de 2025). Economía digital y retos fiscales: una revisión integral de la literatura sobre políticas tributarias y educación tributaria. Retos de la Ciencia, 1(15)121-137. <https://doi.org/10.53877/rc1.5-570>

Construcción de identidad colectiva en jóvenes de educación media superior

Construction of collective identify in high school students

Iván Suárez Ramírez

Maestría en Docencia para la Educación Media Superior, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala

ORCID ID: 0009-0001-3167-1339

ivansuarez.rmz@gmail.com

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo identificar los elementos que conforman el proceso de identidad colectiva en estudiantes de educación media superior del Estado de México, en el que se considera la institución escolar como un contexto clave para el desarrollo en conjunto. Para ello, se empleó un enfoque cualitativo mediante entrevistas semiestructuradas aplicadas de forma virtual. A partir de las respuestas obtenidas, se llevó a cabo un análisis fenomenológico orientado a comprender las vivencias desde la perspectiva de los mismos participantes. Los resultados permitieron identificar cuatro categorías emergentes derivadas de la experiencia: el sistema educativo, en el que se valora el modelo pedagógico; la distancia, concebida como una dificultad de los estudiantes dentro de la comunidad; la libertad, como espacio de expresión y autonomía; y la resignificación de mejoras, asociada a la reflexión crítica sobre los cambios en la comunidad. Finalmente, se concluye que la identidad colectiva en los jóvenes se construye a partir de experiencias compartidas y de la interacción social; que se trata de un proceso dinámico susceptible de transformarse según las necesidades del grupo; y que el compromiso personal y académico de los estudiantes se ve influido por su identificación con la institución.

Palabras clave

Institución escolar, desarrollo en conjunto, fenomenológico, experiencias compartidas, interacción social, identificación.

Abstract

The present study aimed to identify the elements that shape the process of collective identity among upper secondary education students in the State of Mexico, considering the school institution as a key context for collective development. To this end, a qualitative approach was employed through virtually conducted semi-structured interviews. Based on the responses obtained, a phenomenological analysis was carried out to understand participants' lived experiences from their own perspectives. The results allowed for the identification of four emergent categories derived from the participants' experiences: the educational system, understood as the evaluation of the pedagogical model; distance, conceived as a position of difficulty for students within the community; freedom, as a space for expression and autonomy; and the re-signification of improvements, associated with critical reflection on changes within the community. Finally, it is concluded that collective identity among young people is constructed through shared experiences and social interaction; that it is a dynamic process capable of transforming according to group needs; and that students' personal and academic commitment is influenced by their identification with the institution.

Keywords

Scholar institution, collective development, phenomenological, shared experiences, social interaction, identification

1. Introducción

La construcción de la identidad ha sido estudiada como un fenómeno complejo que involucra una serie de atribuciones que conforman una dimensión social en una persona. Los jóvenes, particularmente durante la etapa de la adolescencia, se encuentran en un periodo que requiere especial atención en relación a la conformación de su identidad personal, ya que esta implica diversos cambios físicos, psicológicos, culturales y sociales. Estos cambios conllevan la toma de decisiones importantes para su vida, las cuales tendrán repercusiones en etapas posteriores. Al situarse como parte de un plan de vida, lo anterior plantea la necesidad de comprender cuáles de los elementos presentes en el entorno contribuyen a la construcción de una identidad colectiva, a partir de los espacios determinados dentro de una comunidad, así como la manera en que dichos elementos pueden articularse entre sí.

El espacio académico es de gran importancia (Hernández, 2006), ya que constituye uno de los principales contextos para el desarrollo personal al involucrar un entramado complejo en la vida del adolescente. Si bien se trata de un espacio con múltiples realidades, existen elementos que permiten vincularse entre sí, es decir, la individualidad está presente, pero no limita la conformación de un colectivo. Al mismo tiempo, este espacio dota de una experiencia para la conformación del individuo, o como lo explica Bruner: «un sistema de educación debe de ayudar a los que crecen en una cultura a encontrar una identidad dentro de esa cultura. Sin ella, se tropiezan en sus esfuerzos por alcanzar el significado» (2013, p. 62).

Gutiérrez (2021) plantea en Jano o el dilema del adolescente una alegoría en la que el adolescente se encuentra en una etapa de cambio marcada por la dualidad entre comienzos y finales: concluye la niñez, inicia la adolescencia y se proyecta hacia la vida adulta. A lo largo de este proceso, el individuo recibe estimulación de los distintos contextos y se adhiere a una comunidad en la medida en que esta adquiere sentido para él. Conforme se producen cambios, la percepción y reconstrucción de valores le otorgan un rol dentro de una comunidad, al tiempo que reflexiona y se cuestiona a sí mismo. Erikson (2004) y Marcia (1980, citado en Santrock, 2004) exploran con mayor detalle este proceso de la identidad en el adolescente y su involucramiento social.

Como es de esperarse, la identidad con énfasis comunitario se construye en la medida en que los integrantes participan activamente a través de la comunicación y la creación de significados compartidos, lo que les permite renovarse. Derivado de esto, resulta necesario situar este proceso en un contexto específico, considerando las características del espacio y el tiempo, así como la historia de la comunidad.

1.1 Objetivos de la investigación

El objetivo de esta investigación es identificar los elementos que constituyen el proceso de identidad colectiva en estudiantes de educación media superior del Estado de México, tomando en cuenta que dicha identidad se configura desde la interacción constante entre los actores y su entorno sociocultural.

1.2 Fundamento teórico. Una definición de identidad

El concepto de identidad ha sido objeto de interés para las diversas disciplinas de las ciencias sociales y humanidades. Por ende, distintos autores han desarrollado descripciones propias sobre el fenómeno a partir de múltiples aspectos, como el lenguaje, la autoimagen, los procesos de exploración o la crítica a ideas esencialistas. No obstante, todos coinciden con la premisa de que la identidad emerge de una interacción dinámica entre el individuo y su entorno social.

Como punto de partida, habría que distinguir el concepto de personalidad. A pesar de concebirse como parte de un proceso, en sí son distintos. Por un lado, la personalidad atañe a la entidad o propiedad interna, es decir, se refiere a las caracterizaciones propias de la expresión individual (Páramo, 2008). En este sentido, la personalidad resulta del cuestionamiento: ¿cómo soy?, mientras que la identidad se preocupa por responder: ¿quién soy? En palabras de Erikson (1977 citado en Mercado y Hernández, 2010), la identidad es «un sentimiento de mismidad y continuidad que experimenta un individuo en cuanto a tal» (p. 231), es decir, se relaciona con una mirada hacia sí mismo, la cual le permite comprender un proceso de reconocimiento dentro de un grupo o una comunidad.

Dentro de esta conformación pueden identificarse ejemplos como las comunidades universitarias, deportivas, religiosas o aquellas actividades recreativas; si bien presentan diferencias particulares, existe un elemento común que permite a sus integrantes funcionar como grupo. Dado que muchos de los integrantes no están condicionados o por obligación, hay aspectos que permiten la cohesión: en lugar de «tener» un grupo, se habla de una cualidad de «ser» en el grupo o comunidad; la persona no pertenece como objeto, sino que se adhiere a un conjunto. No obstante, este planteamiento puede ser debatido en función de los objetivos que tenga una persona dentro del colectivo y de la forma en que surge la expectativa de pertenecer a él (Fromm, 1985).

En este sentido, resulta necesario reflexionar a partir de las siguientes preguntas: ¿el grupo me sirve a mí o yo sirvo al grupo? y ¿cuál es mi función dentro de él? Sin profundizar en esta problemática, y con el propósito de establecer una noción racional, se retoma el sentido de lo colectivo a partir de su etimología *collectivus*, que hace referencia a reunir o recolectar. En este contexto, lo colectivo se configura y construye mediante experiencias, creencias y otras características compartidas. El concepto de «identidad», según el Diccionario Akal de Psicología, se entiende como una estructura construida a partir de preferencias vinculadas a la identificación de experiencias compartidas con otros, asociadas a un grupo de pertenencia y dotadas de significado y capacidad de actualización (Doron y Parot, 2004).

Erikson (2000), uno de los referentes más influyentes en el estudio de la identidad y del desarrollo psicosocial, incorpora el concepto de identidad en las ciencias sociales a través de su obra, al situarlo en el conflicto de la ego-identidad como eje de su teoría sobre el desarrollo del adolescente. En este contexto, resulta congruente concebir la identidad como un proceso de autorreflexión, en el que la persona reconsidera sus capacidades y potencialidades en relación con su permanencia en distintos grupos. Asimismo, la identidad no se limita a un estadio específico de la vida, pues se configura mediante un proceso continuo relacionado con el reconocimiento del otro, lo que le permite al individuo definirse como parte de un grupo y, al mismo tiempo, diferenciarse de los otros colectivos (Mercado y Hernández, 2010).

Al hacer esta distinción, se precisa que la identidad se constituye dentro de un marco de representación social que deviene de recursos históricos, lingüísticos y culturales. Por tanto, cada proceso se inscribe dentro de un mismo discurso y, al ser observado desde otra perspectiva ajena a sus características contextuales, se complicaría la comprensión del sentido.

Al formar parte de contextos específicos, se produce un conjunto de prácticas emergentes del colectivo, lo cual no implica que cada integrante de la comunidad sea idéntico a los demás. Por el contrario, las identidades también se construyen a partir de las diferencias. La propia conformación del colectivo permite identificar aquello que se es y no es, y lo que se aspira a ser; existe, por decirlo así, un margen. En otras palabras, el exceso de la misma heterogeneidad señala el punto en el que una diferencia es distante de las características del grupo, de modo que la configuración colectiva delimita y excluye aquello que deja de formar parte de su identidad (López y Rodríguez, 2014). Por ejemplo, un conjunto de personas que se reúne en determinado sitio para practicar un deporte establece acuerdos sobre quién puede considerarse parte del grupo y quién no. Este sentido de pertenencia no sería el mismo para una persona que practique otro deporte o lo practique en otro sitio.

1.3 Entre el individuo y el colectivo

Hay una distinción entre identidades individuales y colectivas, por lo que es necesario realizar una aclaración conceptual dentro de estos procesos. Giménez (2010) señala que, independientemente de la definición de identidad, es posible identificar los siguientes elementos: el sujeto en acción presenta permanencia en el tiempo; al concebirse como una unidad con límites podrá distinguirse de los demás sujetos y requerir reconocimiento de los otros. Comprenderla desde la identidad individual implica necesariamente asumirla como un proceso subjetivo, en el cual, a través de la autorreflexión, la persona define su diferencia respecto a los otros mediante la autoasignación de características y atributos valorados de manera relativamente estable en el tiempo.

De forma simultánea, esta autoasignación es reconocida por las personas con quienes interactúa, aunque no siempre coincide la manera en que el individuo se percibe a sí mismo con la forma en que es percibido por el otro. Esta identificación retoma atributos de la pertenencia social, que enfatiza semejanzas compartidas del entorno social, así como atributos particularizantes como aquellos que significan una diferencia; ambos elementos permiten la construcción de una identidad única en el sujeto individual, mas no aislada (Giménez, 2010).

En cuanto a la identidad colectiva (Giménez, 2010), en la conformación de un grupo o comunidad convergen diversas identidades que comparten rasgos comunes. Pensar que todas las unidades que la integran piensan de manera idéntica o se

rigen por los mismos principios constituiría un error. No obstante, existe un sentido atribuido que les permite diferenciarse de otros grupos. Al definir sus propios límites, los colectivos se sitúan en un tiempo y espacio determinados. Por ejemplo, en el caso de las comunidades académicas, existe un momento de iniciación y otro de término. Una vez que el estudiante egresa, deja de cumplir con las características asignadas para continuar formando parte de dicha comunidad. Asimismo, la identidad colectiva se caracteriza por una orientación compartida de la acción —qué, dónde y cómo se hace—, junto con la adhesión de valores y la construcción de una historia y una memoria colectivas, las cuales aportan estabilidad a la autodefinición identitaria. El grupo reconoce sus principios, es consciente de la función de ser y la relevancia del contexto social para el mismo colectivo.

En este sentido, Habermas (1987) menciona dos fases para la integración de la personalidad. Por un lado, menciona que la heterogeneidad en el grupo permite el predominio de la identidad colectiva sobre la individual; los miembros del grupo se unen con relación a los valores, la historia, la memoria, entre otros elementos, lo que permite prevalecer y asociarse en el colectivo. Por otro lado, la integración comunicativa refiere a que en la actualidad, las normas y valores no son replicables por medio de la tradición, sino que se componen por medio de la interacción comunicativa, por lo que es necesario el papel activo de los integrantes del colectivo. Esta forma reflexiva permite cuestionar y reelaborar las distinciones morales que sustentan la identificación colectiva, favoreciendo el crecimiento y la adaptación del colectivo frente a nuevas representaciones sociales. En consecuencia, las metas del colectivo no son las mismas en el momento de su conformación que en la actualidad (Mercado y Hernández, 2010).

1.4 Constructos para la identidad colectiva

Una vez realizada la revisión teórica, se identifican algunos elementos que funcionan como constructos para acercarse al proceso de identidad colectiva, los cuales se desglosan a continuación:

- **Interacción social.**

El proceso de identificación proviene de una socialización. El intercambio durante la dinámica es lo que permitirá el acuerdo de principios entre sí, ya sea escritos formalmente o no. Propiamente, si no existe una comunicación entre diferentes individuos, se complica la posibilidad de establecer, en primer lugar, una cercanía y, en segundo lugar, un consenso, por lo que, tanto el lenguaje como la acción son requeridos para el establecimiento de la reciprocidad (Habermas, 1987; Silva, 2011).

- **Pertenencia en el grupo.**

Tal como menciona Melucci (1996), la identidad colectiva surge a partir del reconocimiento mutuo por parte del colectivo, entendido como un proceso simbólico y relacional entre aquellos miembros que comparten una forma de comunicación, significados y experiencias.

- **Historia y memoria.**

Identificar la historia del colectivo permite cierta estabilidad sobre la autodefinición de la identidad (Mercado y Hernández, 2010). Las personas identifican en su individualidad las vivencias que son significativas. A nivel del colectivo, se ejemplifica con una fecha de inicio, sucesos significativos como la consecución de objetivos o el mismo reconocimiento de la experiencia como momento simbólico. La memoria refiere a la biografía acumulada por el colectivo.

- **Valores.**

Es el concepto general para referirse a aquellos acuerdos establecidos dentro de la misma comunidad con base en sus intereses; imágenes, ritos o tradiciones son consecuencia (Giménez, 2010).

- **Espacio geográfico.**

Toda conformación tiene lugar en un tiempo y lugar específico. Por lo que también se identifican como un elemento importante en la comprensión del contexto en que se desarrollan los integrantes de una comunidad.

1.5 Contexto breve del desarrollo académico de los adolescentes

Para comprender el contexto en el que se desarrolla la identidad de los adolescentes participantes, es necesario indagar sobre la institución educativa. Se trata del Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH), Plantel Naucalpan, perteneciente a la UNAM, es el único en su tipo ubicado en el Estado de México; hay otros en la Ciudad de México. Nace de un conjunto de factores sociales, políticos y económicos a finales de los años sesenta, pues el país y la situación educativa se encontraban en un conflicto constante con las autoridades, en el que los jóvenes estudiantes se involucraron activamente (Carrillo, 2021).

Como subsistema de Educación Media Superior (EMS), el CCH se presenta como bachillerato general especializado en brindar a sus estudiantes las herramientas necesarias para continuar con su preparación académica. Se fundamenta en los pilares constructivistas de «aprender a aprender», «aprender a ser» y «aprender a

hacer», premisas bajo las cuales hasta hoy, tanto estudiantes como profesores se sienten identificados, pues añaden a su práctica la elaboración de métodos de enseñanza y aprendizaje. Se trata de un compromiso personal y social de adoptar una actitud analítica, crítica y participativa, en la que cuestionan los métodos tradicionales, memorísticos y tradicionales de la educación, por tanto, involucra al estudiante con su propio proceso educativo y es congruente con una visión emancipadora, preocupado no solamente por lo que ocurre en el salón de clase, sino también fuera de él (Coronel, 2021).

2. Metodología

La metodología empleada para este estudio de corte cualitativo consistió en la aplicación de entrevistas semiestructuradas en modalidad virtual a un grupo de cuatro estudiantes de último semestre de educación media superior, inscritos en el Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Naucalpan. En primer lugar, se presentó un consentimiento informado, en el que se comunicaron los objetivos de la entrevista, el cual todos los estudiantes aceptaron sin problema. La entrevista fue grabada y transcrita. El análisis de los resultados se llevó a cabo mediante un método fenomenológico, que permitió explorar la experiencia como estudiantes de EMS en el Estado de México.

Dicho método fue elegido por su pertinencia para estudiar y comprender los fenómenos que son experimentados, vividos y percibidos por las personas, al centrarse en la descripción y el análisis de los contenidos derivado de la experiencia subjetiva, así como en el interés por el impacto personal y comunitario de dichos fenómenos (Martínez, 2004; Álvarez-Gayou, 2003).

3. Resultados

Los datos sociodemográficos indican que los cuatro participantes cursan el sexto semestre de EMS en el CCH Naucalpan, institución que fue elegida por todos para continuar con sus estudios. Las edades oscilaban entre los 17 y 19 años, con un promedio de 17.77 años. Todos son residentes del Estado de México, de municipios como Naucalpan, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli y Nezahualcóyotl. Solamente uno de ellos estudió en un bachillerato técnico antes de entrar al CCH.

En cuanto a la escolaridad de los familiares en el grado de EMS, las respuestas fueron «mi mamá y sí la concluyó», «mi papá y sí lo concluyó», «mi papá no la concluyó y mi hermano actualmente» y «no».

Las experiencias de los cuatro participantes se agruparon en cuatro categorías vinculadas con la identidad colectiva, en este caso, como estudiantes del CCH

Naucalpan y habitantes del Estado de México. Las categorías «sistema educativo», «distancia», «libertad» y «resignificación de mejoras» se desarrollan a continuación, con apoyo de fragmentos de citas textuales rescatadas del discurso de los participantes durante la entrevista, acompañados de una descripción a partir de temas en común relacionados con los elementos señalados en la identidad colectiva. Para distinguir la participación anónima entre cada uno de los integrantes, se les ha designado una letra: C, D, Z, O (ver tabla 1).

Tabla 1. Categorías elaboradas a partir de la experiencia de los estudiantes de sexto semestre del Colegio de Ciencias y Humanidades

Categoría	Descripción	Porcentaje
Sistema educativo	Es la comprensión del CCH como un modelo «único» e idealizado a partir de expectativas para cubrir los objetivos del plan de vida. Los integrantes del grupo responden a una preconcepción aun cuando no forman parte del grupo, pero una vez dentro, desarrollan un sentido de pertenencia como parte de la comunidad, en el cual se identifica y reconoce la experiencia del otro (pertenencia al grupo). Y que, una vez cerca de concluir con esta experiencia, reconocen los valores de la institución y se apropian de ellos, señalándolos como un distintivo a mantener.	C: «Siempre mi meta fue entrar en CCH por el pase reglamentado... sales muy bien preparado para tu carrera». D: «Es muy padre... tiene buenos profesores y sales muy bien preparado». Z: «Siento que lo que se vive en CCH no se vive en alguna prepa normal».
Distancia	Refiere a los valores y el compromiso derivados de una elección. Los integrantes señalan que la distancia de trayecto entre su hogar y la institución es más de una hora de camino; además, son conscientes de la realidad de sus demás compañeros; la movilidad es una experiencia compartida. Al estar próximos a terminar sus estudios, su decisión es firme y aseguran que lo repetirían si fuese el caso; la interacción con sus compañeros y amigos contribuye al desarrollo de lazos que permiten adoptar una actitud resiliente. Quizás existan otras opciones de EMS. Sin embargo, esta opción resulta más favorable de acuerdo con sus objetivos, aun cuando el tiempo de traslado sea mayor (espacio geográfico).	Z: «A veces lo que cansa... no es tanto el ir a la escuela... sino el transporte». D: «El traslado puede ser pesado... si cansa bastante, incluso agota». O: «A pesar que es un poquito agotador... los recuerdos son muy bonitos».

Categoría	Descripción	Porcentaje
Libertad	Los estudiantes comparten el concepto de libertad como una característica del espacio en el que desarrollan su personalidad, pues a través del mismo, expresan diferentes puntos de vista. Asimismo, desarrollan autonomía; la libertad no es exclusiva de los estudiantes, sino también aplica al cuerpo docente con la libertad de cátedra, que es congruente con los principios del colegio (historia y memoria), la cual resaltan a diferencia de otros espacios educativos (valores).	O: «La libertad que tienen los alumnos en comparación de otras escuelas». D: «CCH es para ser libre, para... aprender a aprender, aprender a ser y aprender a hacer». Z: «Se es un sistema como más liberal donde el alumno tiene que aprender por su propia parte».
Resignificación de mejoras	Al interaccionar, intercambian posturas que permiten desarrollar nuevos acuerdos a partir de las necesidades de los miembros de la comunidad, aunque haya algunos ya predilectos, no significa que sean estáticos, sino que hay una nueva evaluación de los principios originarios, esto mismo es resultado de un pensamiento crítico, reflexivo, así como de una identificación de necesidades individuales y comunitarias, con respecto a la identificación de problemas con servicios de tutorías.	C: «Nos decían vayan con su tutor, en primera no sabíamos ni quién era... y el tutor no hacía nada». O: «Ni siquiera sé quién es mi tutor... no te atienden de la manera adecuada». Z: «Nunca llegaban y te presentaban a tu tutor... hasta que se solicitó un problema».

Fuente: Elaboración propia.

Esta tabla organiza y categoriza segmentos de la experiencia compartida por los estudiantes del Colegio de Ciencias y Humanidades Naucalpan, la cual se liga con los constructos de la identidad colectiva.

En las experiencias compartidas por los estudiantes, se refleja la cotidianidad de su participación como integrantes de una comunidad construida dentro de la institución educativa. En ellas se observa una predisposición y un deseo de pertenencia, incluso antes de pisar la institución, al reconocer valores y una memoria histórica que la posicionan como la opción más congruente con su plan de vida.

Una vez incorporados, las experiencias evidencian tanto aspectos favorecedores como desfavorecedores en relación con el proceso de identificación con los demás integrantes del colectivo, los cuales, de manera simultánea, contribuyen a su unión. Por un lado, los estudiantes aceptan las experiencias compartidas por sus compañeros, incluso aquellas provenientes de otros contextos, lo que les permite interactuar, pertenecer y reconocerse mutuamente. Asimismo, se configura un espacio guiado por valores como la libertad, en el cual los estudiantes se reconocen como

partícipes. Sin embargo, esta no se limita exclusivamente a ellos, sino que también se expresa en su relación con el cuerpo docente. Dichos valores se identifican como parte del modelo educativo del colegio, señalado como constructivista. A estos se suma una actitud crítica y reflexiva orientada a la mejor de las medidas institucionales, en la que los estudiantes reconocen la presencia de ciertas deficiencias dentro de la institución.

Los estudiantes encuentran en el colegio un espacio geográfico que les permite desarrollar una serie de procesos dinámicos, en los cuales la interacción favorece la construcción de atributos que incorporan a su identidad personal y que, al mismo tiempo, adquieren sentido en relación con el colectivo. Independientemente del grado de participación en las actividades, el hecho de ser estudiante de esta institución específica otorga características que posibilitan su diferenciación frente a otros grupos.

Esta interacción propicia un proceso dialógico mediante el que se comparten experiencias entre los integrantes y se genera un ejercicio de reconocimiento mutuo, al no tratarse de vivencias aisladas, sino de elementos que contribuyen a la construcción de una historia y una memoria colectivas. Asimismo, se observa la influencia del modelo educativo del colegio en las dinámicas que los estudiantes reproducen y que posteriormente integran a su práctica personal. Valores como la libertad, la empatía, la acción, la reflexión, el sentido de comunidad, la pertenencia, la diversidad y la autonomía se identifican como componentes derivados de una perspectiva crítica de la educación, en consonancia con los fundamentos del constructivismo y su proyección más allá de lo pedagógico hacia lo social.

4. Conclusiones

Debido a las características del grupo y el contexto en el que se desarrollan los estudiantes, se establece una diferenciación respecto a otros grupos o comunidades. Esta se hace más evidente cuando se incorporan al colectivo (el colegio) y cuando terminan su práctica (el bachillerato). En conjunto con el desarrollo de valores y actitudes a lo largo del tiempo en que forman parte de la comunidad, estos no son estáticos, sino dinámicos; tanto los valores como las normas pueden transformarse mediante el intercambio de ideas, según las necesidades colectivas. Cabe señalar, como punto importante, la presencia de una cultura de la cual parten los individuos. En este caso, los estudiantes comparten preconcepciones acerca de lo que socialmente significa pertenecer a una institución educativa como la analizada en el estudio; por tanto, existe una representación social en la que los jóvenes se apoyan para la toma de decisiones.

Señalar los componentes para comprender una identidad colectiva es complejo. Sin embargo, a lo largo de su estudio, tanto en la psicología como en otras

disciplinas orientadas a la comprensión social de la persona, se han establecido constructos que articulan los aspectos significativos de la experiencia de manera integrada. Estos abarcan desde los procesos de interacción como parte de la socialización de los individuos hasta la percepción del colectivo como una unidad, sin excluir las individualidades que lo conforman. En relación con la pertenencia al grupo, dentro de la comunidad se comparten objetivos, metas y experiencias diversas. Los jóvenes deciden integrarse bajo propósitos más o menos similares y, una vez dentro, permanecen o se desvinculan en función de dichos propósitos u otras razones, estableciendo relaciones en la medida en que se permiten un acercamiento con los otros. Al menos en este caso, se identifica un motivo explícito que orienta la forma de ser de los integrantes del grupo en relación con la institución académica. Al explorar los principios pedagógicos, se comprende una aceptación que prevalece en la práctica cotidiana.

Al desenvolverse en la comunidad, los jóvenes adoptan una postura crítica y señalan áreas de oportunidad, al tiempo que destacan la virtud de pertenecer a un espacio que potencializa la libertad; en este sentido, lo expresado se vincula con la historia y la memoria de la comunidad. De la misma manera, se identifica una relación intrínsecamente ligada a los valores atribuidos como parte de la noción racional, como resultado de la capacidad de expresión, comunicación y actividad. Con respecto al posicionamiento geográfico, este cobra un papel fundamental en la experiencia de los jóvenes estudiantes, a partir del cual surgen problemáticas específicas, como las asociadas a la movilidad escolar. Incluso se observa que, pese a existir opciones más cercanas, prevalece un sentido de comunidad que los motiva a desplazarse por más tiempo, aun cuando ello implique cansancio.

5. Referencias

Álvarez-Gayou, J. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. Paidós.

Bruner, J. (2013). *La educación, puerta de la cultura*. Machados.

Carrillo, P. (2021, 27 de enero). Los orígenes del CCH. *Gaceta CCH*. <https://gaceta.cch.unam.mx/es/los-origenes-del-cch>

Coronel, E. (2021). La apuesta emancipadora del modelo educativo del CCH. *HistoriAgenda*, 24(4), 87-95. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/historiagenda/issue/view/5933>

Doron, R. y Parot, D. (2004). *Diccionario Akal de Psicología*. Ediciones Akal.

Erikson, E. (2000). *El ciclo vital completado*. Paidós.

Erikson, E. (2004). *Sociedad y adolescencia*. Siglo XXI.

Fromm, E. (1985). *¿Tener o ser?* Siglo XXI.

Giménez, G. (2010). Cultura, identidad y procesos de individualización. *Conceptos y Fenómenos Fundamentales de Nuestro Tiempo*, 3, 1-14. https://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/625trabajo.pdf

Gutiérrez, F. (2021). *Jano o el dilema de los adolescentes*. UNAM. <https://psicowebcchn.net/wp-content/uploads/Jano-Version-con-formato-FINAL-Edici%C3%B3n-abril-2021.pdf>

Habermas, J. (1986). *Teoría de la acción comunicativa*. Taurus.

Hernández, J. (2006). Construir una identidad. *Vida juvenil y estudio en el CCH Sur*. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(29), 459-481. <https://www.redalyc.org/pdf/140/14002907.pdf>

López, H. y Rodríguez, C. (2014). El debate sobre identidad individual e identidad colectiva. *Aportes de la psicología social*. Millcayac: *Revista Digital de Ciencias Sociales*, 1(1), 99-108. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5665427>

Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Trillas.

Melucci, A. (1996). *Challenging codes: Collective action in the information age*. Cambridge University Press.

Mercado, A. y Hernández, A. (2010). El proceso de construcción de la identidad colectiva. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales*, 17(53), 229-251. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352010000200010

Santrock, J. (2004). La construcción del yo y la identidad. En J. Santrock (eds.), *Psicología del desarrollo en la adolescencia* (pp. 245-265). McGraw-Hill.

Silva, E. (2011). Racionalidad, diálogo y acción: Habermas y la pedagogía crítica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 56(3), 1-15. <https://doi.org/10.35362/rie5631507>

Ingenierías y Tecnologías

Inteligencia artificial en el sector industrial mexicano

Artificial intelligence in the mexican industrial sector

Dora María Guevara Alvarado

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga,
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

ORCID ID: 0000-0002-0593-2275

dora.ga@pabellon.tecnm.mx

Resumen

La inteligencia artificial se ha consolidado como un componente esencial en los procesos de transformación digital de diversas industrias a nivel global. En México, ha generado impactos significativos en sectores estratégicos, particularmente en el industrial. Con el propósito de analizar su aplicación e impacto en organizaciones nacionales, la presente investigación se desarrolló a partir de un análisis documental, utilizando fuentes provenientes de diversos medios especializados. Asimismo, se empleó la metodología de estudio de caso para identificar los usos que distintas empresas de prestigio en México han dado a esta herramienta tecnológica. Los hallazgos evidencian que las principales aplicaciones de la IA en el sector industrial incluyen la automatización de procesos repetitivos, el análisis de datos en tiempo real, la optimización de la cadena de suministro, la mejora en la atención al cliente mediante soluciones como chatbots o asistentes virtuales, la proyección de ventas y comercialización, así como un control más eficiente de inventarios. Estos avances permiten no solo una mejora en la eficiencia operativa, sino también en la toma de decisiones estratégicas. En este sentido, la IA se posiciona como un recurso clave para fomentar la innovación, generar información confiable y fortalecer la competitividad del país en el entorno global.

Palabras clave

Tecnología, herramienta, digital, empresas, toma de decisiones, información, procesos, automatización.

Abstract

Artificial intelligence has established itself as an essential component in the digital transformation processes of various industries globally. In Mexico, it has generated significant impacts in strategic sectors, particularly in the industrial sector. To analyze its application and impact on national organizations, this research was developed through a documentary analysis, using sources from various specialized media. A case study methodology was also used to identify the uses that various prestigious companies in Mexico have given to this technological tool. The findings show that the main applications of AI in the industrial sector include the automation of repetitive processes, real-time data analysis, supply chain optimization, improved customer service through solutions such as chatbots or virtual assistants, sales and marketing forecasting, and more efficient inventory control. These advances allow not only for improved operational efficiency but also for strategic decision-making. In this sense, AI is positioned as a key resource to foster innovation, generate reliable information, and strengthen the country's competitiveness in the global environment.

Keywords

Technology, tool, digital, companies, decision-making, information, processes, automation.

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un motor de innovación dentro del sector industrial, con el potencial de transformar profundamente las industrias y los métodos de producción. Gracias a su habilidad para procesar grandes volúmenes de datos, reconocer patrones y tomar decisiones basadas en información, la IA está impulsando mejoras en eficiencia y competitividad. No obstante, pese a sus amplias posibilidades, muchas organizaciones aún tienen dudas sobre cómo puede beneficiar realmente sus operaciones (Gaines, 2024).

En este contexto, el presente artículo tiene como objetivo analizar la aplicación y el impacto de la inteligencia artificial en el sector industrial mexicano, mediante una revisión documental y el estudio de casos representativos de empresas que

han integrado esta tecnología en sus procesos productivos. A partir de ello, se busca contribuir a la comprensión de los beneficios, desafíos y oportunidades que la IA representa para el fortalecimiento de la competitividad industrial en México.

1.1 Objetivos de la investigación

En general, identificar la aplicación de la inteligencia artificial en las empresas mexicanas del sector industrial.

En específico, conocer los beneficios que la inteligencia artificial ha generado en las empresas mexicanas del sector industrial.

1.2 Antecedentes y/o fundamento teórico

De acuerdo con la definición de la Universidad de Costilla (s/f), la inteligencia artificial (IA) es una tecnología emergente que permite a las máquinas realizar tareas que requieren de inteligencia humana, basándose en algoritmos y modelos para que los diferentes sistemas aprendan, razonen, reconozcan patrones y tomen decisiones. En la actualidad, representa un elemento clave que está revolucionando diversos ámbitos mediante avances en hardware y conectividad. Por medio de la inteligencia artificial, las máquinas pueden aprender experiencias, adaptarse y tener conductas similares a las que tendría un ser humano, a través de la capacidad de procesamiento ilimitada y el crecimiento de macrodatos para alimentar los sistemas (Hernández, 2022).

Lo que en un inicio fue una tecnología emergente, hoy se ha consolidado como una herramienta versátil y fundamental para impulsar transformaciones con impacto positivo tanto en la sociedad como en el sector industrial (Guía, 2025). Su incorporación en distintas áreas ha abierto nuevas posibilidades de desarrollo, tanto a nivel nacional como global. Más allá de ser una simple moda o un segmento específico del mercado, la IA se ha establecido como una innovación valiosa, eficaz e incluso indispensable para el progreso industrial.

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una de las tecnologías más revolucionarias en el sector industrial, provocando cambios profundos en los procesos de producción, el manejo de la información y la formulación de decisiones estratégicas. A escala mundial, su adopción ha ayudado a las empresas a hacer más eficientes sus operaciones, disminuir gastos, elevar la calidad de sus productos y adaptarse con mayor rapidez a las exigencias del mercado (Russell & Norvig, 2021). En el caso de México, la adopción de la IA en el sector industrial ha cobrado creciente relevancia, especialmente en sectores como la ma-

nufactura, la logística, la automatización y el mantenimiento predictivo, en los que la necesidad de modernización y eficiencia ha impulsado su integración progresiva (Gaines, 2024).

Diversos estudios han documentado que las empresas mexicanas, especialmente aquellas con presencia internacional o vinculadas a cadenas globales de valor, están incorporando soluciones de IA para tareas como el análisis de datos en tiempo real, la optimización de inventarios, la predicción de fallas técnicas y la atención al cliente mediante interfaces automatizadas (Barrera, 2024).

Asimismo, en la industria mexicana, la IA ha cobrado fuerza a través de diferentes equipos y sistemas de automatización, robótica y procesamiento, que proporcionan un apoyo para los centros de producción. Por un lado, estos significan una amplificación de las mentes trabajadoras, con lo que se obtiene un aumento en la capacidad, productividad y creatividad, previniendo el reemplazo efectivo en tareas repetitivas y de baja retribución (Guía, 2025).

En la industria manufacturera, la IA mejora la eficiencia y reduce costos, mientras que, en el comercio minorista, los motores de recomendación impulsados por IA aumentan las ventas y mejoran la satisfacción del cliente (Ortiz, 2023).

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

La presente investigación se desarrolla con un enfoque cualitativo, y adopta un diseño documental y descriptivo. Su propósito principal es analizar el impacto, los desafíos y las oportunidades que representa la implementación de la inteligencia artificial (IA) en el sector industrial mexicano.

El enfoque documental se aplica por la necesidad de recopilar, examinar y sistematizar información proveniente de fuentes secundarias como artículos científicos, informes técnicos, publicaciones gubernamentales, tesis, libros especializados y fuentes digitales confiables que aborden la evolución y el estado actual de la IA en el ámbito industrial de México. Asimismo, se emplea un enfoque descriptivo, ya que se busca caracterizar las formas en que esta tecnología se ha integrado en los procesos productivos, sus beneficios, limitaciones y perspectivas a futuro, sin intervenir directamente en los hechos observados.

Por otra parte, el análisis de distintas empresas permite centrar la atención en la aplicación de la IA dentro del entorno industrial mexicano, facilitando una comprensión profunda del fenómeno en un contexto real. Este enfoque contribuye a identificar patrones, buenas prácticas y áreas de oportunidad que podrían ser replicadas o mejoradas en escenarios similares.

En cuanto al método, se adoptó una metodología cualitativa, orientada a la interpretación crítica de la información recopilada. Este método permite comprender las dinámicas complejas y multidimensionales que implican la adopción de IA, considerando factores económicos, tecnológicos, sociales y organizacionales.

Las técnicas utilizadas para la recolección y el análisis de la información fueron la revisión bibliográfica y hemerográfica, así como el análisis de contenido. La primera consistió en la búsqueda, selección y evaluación de literatura académica y especializada publicada en distintas bases de datos. El análisis de contenido se aplicó para interpretar y organizar la información relevante, identificar categorías temáticas y establecer relaciones entre los distintos enfoques teóricos y casos prácticos revisados.

Finalmente, los siguientes elementos se utilizaron como instrumentos de investigación: fichas de trabajo (de cita textual, resumen y paráfrasis), matrices comparativas para sistematizar los hallazgos de diferentes autores y documentos, y guías de análisis para evaluar críticamente las fuentes seleccionadas. Estos instrumentos permitieron estructurar la información de manera coherente y facilitar el análisis integral del caso objeto de estudio.

3. Resultados

La inteligencia artificial representa una oportunidad emprendedora sin precedentes para impulsar la innovación y la transformación digital en los modelos de negocio, y se ha convertido en un pilar fundamental para la competitividad empresarial en la era digital (Endeavor, 2025), posicionándose como un elemento clave en la transformación digital de industrias en el ámbito internacional. En el contexto mexicano, su implementación ha traído consigo transformaciones relevantes en sectores estratégicos, promoviendo mayores niveles de eficiencia, innovación y competitividad en el país, proyectándolo a nivel global (Visionary, 2025).

De acuerdo con Visionary (2025), en el sector industrial mexicano, la IA se aplica en empresas de diversos giros y sus aplicaciones están orientadas con las actividades que a continuación se mencionan:

- **Automatización y mejora operativa.** El uso de IA facilita la automatización de tareas rutinarias y repetitivas, permitiendo que el personal se enfoque en funciones que requieren mayor análisis o creatividad. En México, esta tecnología ha sido aplicada en áreas como el control de inventarios, la contabilidad y la atención al cliente, generando mejoras en los procesos, reducción de errores humanos y optimización de recursos.

- **Calidad y seguridad en los procesos.** La incorporación de sistemas basados en IA para el control de calidad y seguridad ha favorecido la precisión y eficiencia en distintas operaciones industriales. Un ejemplo destacado es el del sector manufacturero, en el que se emplean algoritmos inteligentes para detectar defectos o inconsistencias en los productos en tiempo real, lo que facilita su corrección inmediata y mejora la calidad final.
- **Eficiencia en la cadena de suministro.** Una gestión eficiente de la cadena de suministro es esencial para mantener la competitividad empresarial. La IA permite optimizar cada etapa de este proceso, desde la planificación de la demanda hasta la logística de distribución. Al analizar datos históricos y en tiempo real, esta tecnología permite anticipar necesidades, minimizar tiempos de espera y mejorar la entrega de productos, logrando operaciones más ágiles y rentables.
- **Personalización y mejora de la experiencia del cliente.** Gracias al análisis de datos de comportamiento y preferencias, la IA permite ofrecer productos y servicios más personalizados. Las empresas mexicanas pueden utilizar algoritmos inteligentes para conocer mejor a sus clientes, brindándoles recomendaciones y soluciones adaptadas a sus intereses, lo que se traduce en mayor satisfacción, fidelización y crecimiento comercial.
- **Innovación y desarrollo de nuevos productos.** La IA impulsa la capacidad innovadora de las organizaciones al facilitar la identificación de tendencias, patrones y áreas de mejora mediante el análisis de grandes volúmenes de datos. Además, promueve el desarrollo de productos inteligentes, como aquellos conectados a través del internet de las cosas (IoT), que ofrecen funcionalidades avanzadas y experiencias diferenciadas para los usuarios.
- **Sostenibilidad y uso eficiente de la energía.** Otro de los beneficios de la IA es su contribución al uso eficiente de los recursos energéticos y a la adopción de prácticas sostenibles. A través del monitoreo en tiempo real y el mantenimiento predictivo de maquinarias y equipos, se pueden prevenir fallos, reducir desperdicios y minimizar los impactos ambientales, además de evitar interrupciones no programadas en la producción.
- **Aporte al crecimiento económico y la competitividad nacional.** La integración de la IA en la industria mexicana representa un motor para el desarrollo económico, al permitir que las empresas operen con mayor eficiencia, calidad y capacidad de respuesta. Esto no solo les permite ofrecer productos de mayor valor, sino que también impulsa la generación de empleo, atrae inversiones y fortalece el posicionamiento de México dentro de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0).

México se ha sumado activamente a la tendencia global de adopción de inteligencia artificial, con un número creciente de empresas nacionales que integran esta tecnología para optimizar sus procesos, elevar la calidad de atención al cliente y fortalecer su posición competitiva en el mercado. En seguida, se mencionan algunas empresas nacionales que hacen uso de la IA en sus operaciones, las cuales han obtenido beneficios debido a su implementación, de acuerdo con Vela (2024).

Grupo Bimbo, líder en la industria panificadora, ha incorporado soluciones de IA en diversas áreas operativas. Entre sus aplicaciones destacan la optimización de la distribución de productos, la predicción de demanda en puntos de venta y la mejora en la eficiencia energética de sus plantas, lo cual ha resultado en una reducción significativa de costos operativos y una planificación logística más precisa mediante algoritmos de machine learning.

Cemex, empresa regiomontana especializada en materiales de construcción, también ha avanzado en la adopción de IA, empleándola para optimizar su cadena de suministro y asegurar una mayor calidad en sus productos. A través de su plataforma Cemex Go brinda recomendaciones personalizadas, gestiona inventarios con mayor eficacia y optimiza rutas de entrega.

En el sector alimentario, Grupo Bafar ha implementado la solución Infor PLM, un sistema de gestión del ciclo de vida del producto, que permite supervisar cada etapa desde su diseño hasta su retiro del mercado. Esta herramienta ha contribuido a mejorar la eficiencia operativa y acelerar el lanzamiento de nuevos productos de forma rentable.

En el ámbito financiero, Banorte se posiciona como pionero en el uso de IA, al utilizar asistentes virtuales para mejorar la atención al cliente, gestionar operaciones básicas y prevenir fraudes mediante sistemas de detección avanzados, incrementando la seguridad en sus transacciones.

Femsa, el conglomerado que opera tiendas como OXXO, ha adoptado IA para perfeccionar la gestión de inventarios, predecir ventas y optimizar rutas logísticas. Estas acciones han generado importantes mejoras en la eficiencia de su cadena de suministro y en la reducción de costos operativos.

El Florido, cadena de supermercados con sede en Baja California, ha implementado el sistema Infor WMS para mejorar la administración de almacenes. Con ello, ha logrado automatizar procesos clave, aumentar la precisión de inventarios y acceder a datos operativos en tiempo real.

En el sector aéreo, Aeroméxico ha incorporado IA para gestionar eficientemente sus rutas de vuelo, anticipar la demanda de boletos y brindar atención al cliente

mediante chatbots. Además, utiliza técnicas de mantenimiento predictivo para incrementar la seguridad y prevenir fallos en sus aeronaves.

Grupo Salinas, a través de empresas como Elektro y TV Azteca, ha comenzado a aplicar IA en áreas como la personalización de contenidos y la publicidad dirigida, así como en el análisis de grandes volúmenes de datos para optimizar la toma de decisiones estratégicas.

Grupo Peñafiel, dentro de la industria de bebidas, utiliza la solución Infor SCP para perfeccionar la planificación de su producción. Esta implementación ha permitido estandarizar procesos y reducir en un 10 % los tiempos de planificación, mejorando tanto a corto como a largo plazo su eficiencia operativa.

Las plataformas como incMTY han contribuido a la difusión y adopción de la IA en México, generando espacios de innovación y colaboración tecnológica.

Aunque existen diversas tecnologías que pueden beneficiar a las empresas, la inteligencia artificial destaca por ofrecer ventajas superiores, gracias a sus características especiales y personalizadas, de acuerdo al contexto de cada organización.

A continuación, se mencionan algunos beneficios de la herramienta digital para el sector industrial, de acuerdo con Tableau (s.f.):

- **Automatización.** Permite realizar tareas repetitivas de forma automática, sin necesidad de intervención humana.
- **Capacidad de aprendizaje.** Los sistemas de IA pueden mejorar su rendimiento utilizando datos históricos o aprendiendo de su propia experiencia.
- **Manejo de grandes volúmenes de datos.** Los algoritmos de IA pueden analizar millones de datos al mismo tiempo y en muy poco tiempo.
- **Alta precisión.** Estos sistemas operan con un margen de error reducido, ofreciendo resultados más exactos que los procesos manuales.
- **Detección oportuna.** Con una adecuada programación, los algoritmos pueden identificar fallos o generar alertas de manera rápida y objetiva.
- **Uniformidad.** La IA se caracteriza por funcionar de forma constante, lo que contribuye al cumplimiento de estándares de calidad.

- **Capacidad predictiva.** Gracias a su habilidad para reconocer patrones y tendencias, la IA puede anticipar riesgos, accidentes, brotes epidemiológicos, entre otros escenarios.

En conjunto, estas experiencias reflejan el papel creciente de la inteligencia artificial como catalizador de transformación en distintos sectores productivos del país, consolidándose como una herramienta clave para mejorar la competitividad y adaptarse a las exigencias del mercado actual.

4. Conclusiones

La inteligencia artificial está desempeñando un papel fundamental en la transformación de las industrias en México, su adopción ha permitido mejoras en eficiencia, calidad y competitividad, posicionando al país en camino hacia una economía más innovadora y sostenible (Visionary, 2025). La adopción de inteligencia artificial ofrece una oportunidad transformadora para las empresas en México. Invertir en esta tecnología no solo impulsa la eficiencia operativa y la competitividad, sino que también posiciona a las empresas para liderar en innovación y satisfacer las expectativas crecientes de los clientes (Endeavor, 2025).

En el sector industrial mexicano, la inteligencia artificial está presente en distintas actividades, entre las cuales destacan el mantenimiento predictivo, con el cual se monitorea todo el proceso de producción para conocer el estado de las máquinas y detectar problemas antes de que aparezcan. Gracias al aprendizaje profundo, los equipos pueden extraer los datos y analizarlos para generar modelos predictivos que permitan identificar defectos antes de que perjudiquen la producción.

Otra aplicación importante de la IA es el control de calidad, donde los sistemas de inteligencia artificial, en conjunto con equipos de visión, pueden detectar anomalías con gran precisión entre grandes volúmenes de productos. Lo mejor es que esta revisión puede llevarse a cabo a lo largo de todo el proceso de producción, lo que reduce considerablemente los costos.

Otra aplicación que destaca la utilidad de la IA en el sector industrial es la optimización de las cadenas de suministro, mediante el uso del aprendizaje automático, las empresas pueden anticipar los cambios en la demanda. Esto permite ajustar los programas de producción de manera eficiente, lo que contribuye a la optimización de los recursos.

Si bien estos son solo algunos ejemplos de inteligencia artificial, es claro que las aplicaciones de esta tecnología son infinitas. Los constantes avances y descubrimientos en materia de IA son la prueba de que mientras haya un área de oportunidad, la inteligencia artificial buscará una solución.

En México, la digitalización aún se encuentra en una etapa temprana de desarrollo, principalmente por diversos retos como la desigualdad en el acceso a la tecnología, las limitaciones en la conectividad del internet de las cosas (IoT), la insuficiencia de inversión destinada a su adopción, así como inquietudes relacionadas con la ciberseguridad y la escasez de personal capacitado. Estos y otros factores representan barreras importantes que deben superarse para lograr una implementación a gran escala (Ynzunza-Cortés et al., 2017).

Las prioridades identificadas en la industria mexicana giran en torno a la optimización y reducción de costos, contar con mayor seguridad en la información que se maneja en las empresas, lo que hace necesaria la ciberseguridad, optimización de la cadena de suministro, adecuada toma de decisiones basada en datos, además de mejorar la experiencia con clientes y proveedores, la correcta gestión de talento humano, aspectos relacionados con la mercadotecnia, escalabilidad del negocio, ventas e ingresos, así como el tiempo de comercialización (Mlti Logistics, 2025).

Frente a este escenario, es fundamental disponer de información clara, precisa y de alta calidad antes de implementar herramientas de inteligencia artificial. Uno de los principales desafíos es lograrlo con rapidez, ya que adaptarse con agilidad a los constantes cambios en las tendencias tecnológicas permitirá a las empresas conservar su relevancia y competitividad en el mercado.

Aunque la IA ofrece beneficios significativos en aspectos como la automatización, la optimización del tiempo y la eficiencia operativa, es crucial que los proyectos que la incorporen incluyan desde su diseño el monitoreo continuo y la gestión adecuada de riesgos, especialmente aquellos relacionados con la protección de datos y la ciberseguridad (Mexico Industry, 2024).

5. Referencias

Barrera, D. (2024). Inteligencia artificial: La revolución en la manufactura del norte de México. México Industry. <https://mexicoindustry.com/noticia/inteligencia-artificial-la-revolucion-en-la-manufactura-del-norte-de-mexico>.

Endeavor México. (2025). La era de la IA en México. Endeavor México. <https://mexico.endeavor.org/inteligencia-artificial-2024/>

Gaines, R. (2024). Introducción a la Inteligencia Artificial en la industria de la manufactura. Epicor. <https://www.epicor.com/es-mx/blog/industries/getting-to-know-ai-in-the-manufacturing-industry/>

Guía de la industria química. (2025). Inteligencia artificial y su impacto en la industria. Guía de la industria química. <https://guiaquimica.mx/articulo/252/inteligencia-artificial-y-su-impacto-en-la-industria>.

Hernández, J. P. (2022). Inteligencia artificial: qué aporta y qué cambia en el mundo del trabajo. Factor Trabajo. <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/inteligencia-artificial-que-aporta-y-que-cambia-en-el-mundo-del-trabajo/>

México Industry (2024). Retos de las empresas mexicanas ante el desafío de la Inteligencia Artificial. México Industry. <https://mexicoindustry.com/noticia/retos-de-las-empresas-mexicanas-ante-el-desafio-de-la-inteligencia-artificial>.

Mlti Logistics (2025). Inteligencia artificial en la manufactura mexicana: ¿Cómo y cuándo impactará realmente? MLTI Logistics. <https://acortar.link/WB5W8v>.

Ortiz, G. (2023). El poder de la Inteligencia Artificial. Deloitte.com. <https://www.deloitte.com/latam/es/Industries/tmt/perspectives/la-inteligencia-artificial-en-la-industria-de-tecnologias-de-la-informacion.html>.

Russell, S. & Norvig, P. (2008). Artificial Intelligence: A Modern Approach (2th ed.). Pearson & Prentice Hall. <https://luismejias21.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/09/inteligencia-artificial-un-enfoque-moderno-stuart-j-russell.pdf>.

Tableau (s/f). Ejemplos de inteligencia artificial: cómo se usa la IA en distintos sectores. Tableau. <https://www.tableau.com/es-mx/data-insights/ai/examples>.

Universidad de Costilla-La Mancha (s/f). Inteligencia artificial para la investigación científica. UCLM. <https://acortar.link/ZPfzfz>.

Visionary Future. (2025). La Importancia de la Inteligencia Artificial en México y su Impacto en las Industrias. Celestial Dymanics. <https://acortar.link/Phwoyv>.

Vela, A. (2024). Lideran firmas mexicanas con Inteligencia Artificial. IncMTY. <https://blog.incmty.com/lideran-firmas-mexicanas-con-inteligencia-artificial>.

Ynzunza, C. B. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. Conciencia tecnológica, (54, 2017). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94454631006>.

Medio Ambiente

Valoración económica de interferencias en el arbolado derivado de impactos ambientales

Economic valuation of interferences with trees resulting from environmental impacts

Camargo Segovia Claudia

Doctorante en Valuación y Transferencia de Riesgos,
Escuela Nacional de Protección Civil, Campus Chiapas

ORCID ID: 0009-0009-3921-8027

claucamseg@gmail.com

Resumen

El presente proyecto de investigación se lleva a cabo con el objetivo de valorar económicamente las interferencias al arbolado derivadas de las obras de construcción de un predio industrial en Irapuato, Guanajuato, mediante la aplicación de la metodología multicriterio Proceso Analítico Jerárquico (Analytical Hierarchy Process, AHP). La metodología se desarrolla con base en los requerimientos que establece la Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-006/2002, en la que se realiza un levantamiento del arbolado que será afectado. Se indica su ubicación mediante coordenadas UTM; además, se señala especie, nombre común, porcentaje de interferencia, altura, diámetro de tronco y de copa, condición general y tratamiento necesario. Posteriormente, mediante una tabla comparativa de mercado, se obtienen los valores de seis comparables. Y al aplicar la metodología de proceso analítico jerárquico, se generan las ponderaciones de cada uno de los criterios analizados con respecto a dichos comparables y, finalmente, con el valor de la interferencia de uno de los árboles afectados. Con esta metodología es posible obtener el valor de las interferencias de cada uno de los árboles que son afectados por la obra previamente a su construcción, permitiendo integrar estos aspectos económicos y afectaciones al proyecto de inversión para una mejor toma de decisiones y, en su caso, ajustes en el proyecto.

Palabras clave

Norma técnica ambiental, metodologías multicriterio, proceso analítico jerárquico.

Abstract

This research project aims to economically assess the impact on trees caused by construction work on an industrial property in Irapuato, Guanajuato, Mexico. The project uses a multi-criteria methodology called the Analytical Hierarchy Process (AHP). The methodology is developed based on the requirements established by the Technical Environmental Standard NTA-IEG-006/2002. A survey is made of the affected trees, indicating their location using UTM coordinates, along with the species, common name, percentage of impact, height, trunk diameter, crown diameter, location, general condition, and any necessary treatment. A comparative market table is then used to obtain the values of six existing comparable trees. Using the Analytical Hierarchy Process methodology, the weighting of each of the criteria analyzed relative to the comparable trees is obtained, as well as the interference value of one of the affected trees. This methodology makes it possible to obtain the value of the interferences of each of the trees affected by the project prior to its construction, allowing these economic aspects and impacts to be integrated into the investment project for better decision-making and, if necessary, project adjustments.

Keywords

Environmental technical standard, multi-criteria methodologies, hierarchical analytical process.

1. Introducción

La calidad ambiental es un factor clave para la salud humana y el desarrollo sostenible. Aunque el desarrollo urbano conlleva beneficios socioeconómicos, también genera impactos ambientales negativos. En este contexto, los métodos de valoración económica ambiental permiten cuantificar dichos impactos y respaldar la formulación de políticas públicas más eficaces.

El análisis de la problemática ambiental, como consecuencia de una crisis ecológica que no se ha podido detener ni controlar, nos lleva a revisar los conceptos económicos y ambientales (Corral Quintana y Quintero de Contreras, 2007). Dentro de las metodologías establecidas para revisar los impactos ambientales se encuentran, por un lado, aquellas de evaluación, enfocadas en el análisis cualitativo

y, por otro, las de valoración económica, dentro de las cuales están las metodologías multicriterio, y es la de proceso analítico jerárquico la que permite obtener dicha valoración.

1.1 Objetivos de la investigación

En general, el objetivo es valorar económicamente la interferencia en el arbolado derivada de impactos ambientales ocasionados por la construcción, mediante la aplicación de la metodología del proceso analítico jerárquico; Específicamente:

- Analizar las interferencias al arbolado ocasionadas por los impactos ambientales en la construcción.
- Determinar el valor económico de dichas interferencias al arbolado mediante la aplicación del proceso analítico jerárquico.

1.2 Antecedentes y/o fundamento teórico

Rolando García ofrece un análisis teórico de los sistemas complejos. Esta perspectiva se aplica al examen de ecosistemas naturales que han sido intervenidos por la actividad antrópica, particularmente por procesos de urbanización extensiva, desarrollo de infraestructuras y asentamientos humanos de gran escala, y afirma:

Las situaciones y los procesos no se presentan de manera que puedan ser clasificados por su correspondencia con alguna disciplina en particular. En ese sentido, podemos hablar de una realidad compleja. Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son «separables» y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente (2026, p. 21).

2. Metodología

Paradigma de la investigación

La presente investigación se fundamenta bajo un paradigma postpositivista interpretativo basado en Martínez Migueles, en el que se lleva a cabo de forma inseparable la observación y la interpretación. Al analizar la zona de estudio, se realiza un análisis reflexivo y se observa el arbolado, su estado físico y se determina la ubicación con coordenadas.

La metodología se desarrolla en dos etapas: en la primera etapa se aplica la guía de la Evaluación de Impacto Ambiental, indicada en la Norma Técnica Ambiental NTA-IEG-006/2002, que establece los requisitos que deben cumplir y la informa-

ción que debe contener las manifestaciones de impacto ambiental en sus diferentes modalidades y los estudios de riesgo en el estado de Guanajuato.

Apartado VII.2.6. Descripción del medio natural y VII.2.6.1. Vegetación terrestre y/o acuática indican:

Se deberá proporcionar una descripción única y exclusivamente de las especies que se localizan en el área de estudio. Realizar un análisis descriptivo del impacto que sufrirá el ecosistema del área de estudio por el grado de alteración derivadas de las obras y/o actividades del proyecto a realizar. Mencionando las afectaciones a las relaciones ecosistémicas (bióticas, abióticas), tomando como base la vegetación del área de estudio, como indicadora del sistema ambiental actual (Guanajuato, 2003, p. 22).

Dicha descripción se deriva del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el cual permite llevar a cabo la identificación y evaluación tanto cualitativa como cuantitativa de las interferencias al arbolado. En una segunda etapa, se desarrolla la metodología multicriterio explicada por Corral Quintana y Quintero de Contreras, de la siguiente manera:

Los métodos de valoración constituyen un criterio más a ser considerado dentro de la metodología multicriterial, mientras que las metodologías de evaluación no asumen la conmensurabilidad de las funciones socioambientales e introducen, por tanto, diferentes criterios de análisis en la evaluación de cuestiones ambientales (2007, p. 38).

La aplicación del proceso analítico jerárquico, a diferencia de los métodos tradicionales, puede determinar los valores de uso directo, opción, existencia y futuro a partir del conocimiento del valor de uso directo (Aznar y Estruch, 2015), además de aplicar la técnica de observación estructurada mediante listas de cotejo para el análisis de las interferencias al arbolado.

Metodológicamente, se requieren estas dos etapas, debido a que en la primera se realizan evaluaciones cualitativas de las interferencias al arbolado y, en la segunda, se obtiene el valor económico.

Enfoque de la investigación

La presente investigación se aborda mediante un enfoque mixto definido por Hernández como:

Un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación, e implican la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como

su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (2014).

Tipo de investigación de acuerdo al nivel

La presente investigación es correlacional; Arias (2012) explica que su finalidad es determinar el grado de relación o asociación (no causal) existente entre dos o más variables. Dentro de la investigación se determina el grado de interferencia de los impactos ambientales derivados de la construcción al arbolado y su valoración económica.

Tipo de investigación de acuerdo al diseño

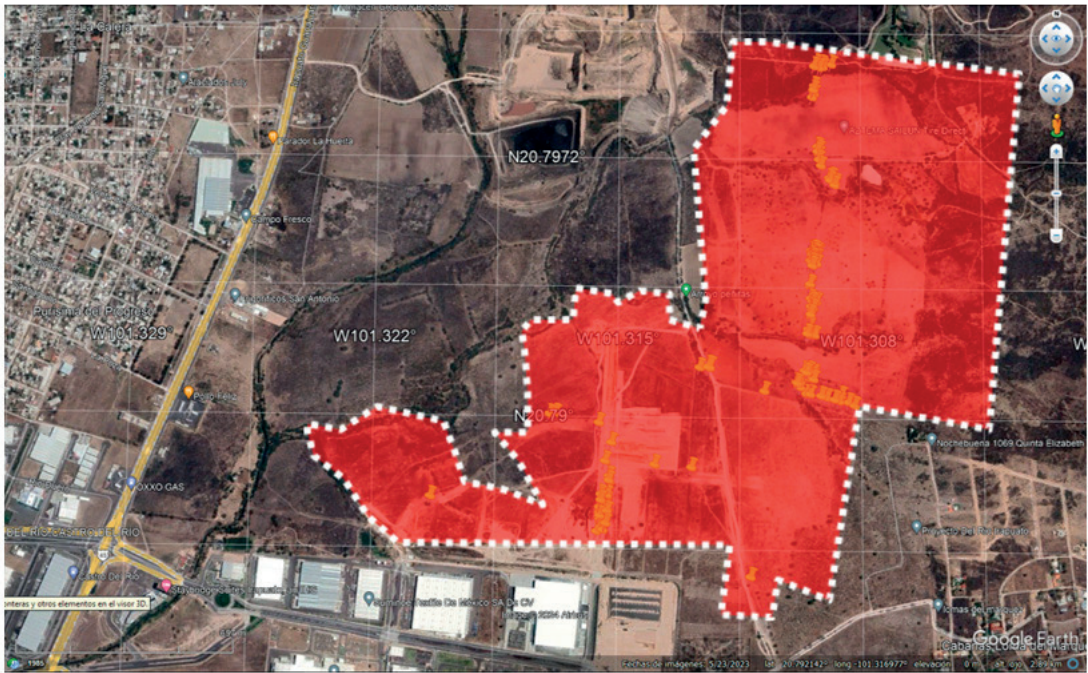
De acuerdo a su diseño, es una investigación de campo, ya que se recolectan los datos directamente de los sujetos investigados, sin manipular o controlar variable alguna (Arias, 2012, p. 31). En este caso de estudio se recolectó la información del arbolado intervenido por las obras de construcción directamente en el sitio del proyecto.

Población y muestra

Para el análisis de las interferencias al arbolado, se eligió la superficie de predio donde se diseña la traza para un nuevo desarrollo industrial dentro del municipio de Irapuato, Guanajuato, en las Unidades de Gestión Ambiental Territorial (UGAT's) 404, 408-2 y 399-2, al noreste de la mancha urbana.

Debido a que se trata de un análisis ambiental, es complejo establecer los límites geográficos. Sin embargo, para la presente investigación, las UGAT's mencionadas presentan características similares y un límite geográfico específico.

Figura 1. Ubicación de la poligonal del predio donde se pretende llevar a cabo el desarrollo industrial en Irapuato, Guanajuato, México.



Fuente: Elaboración propia con base en el levantamiento proporcionado por el promovente.

Se muestra la extensión territorial de las 156 has., con la ubicación del arbolado a intervenir.

Muestra

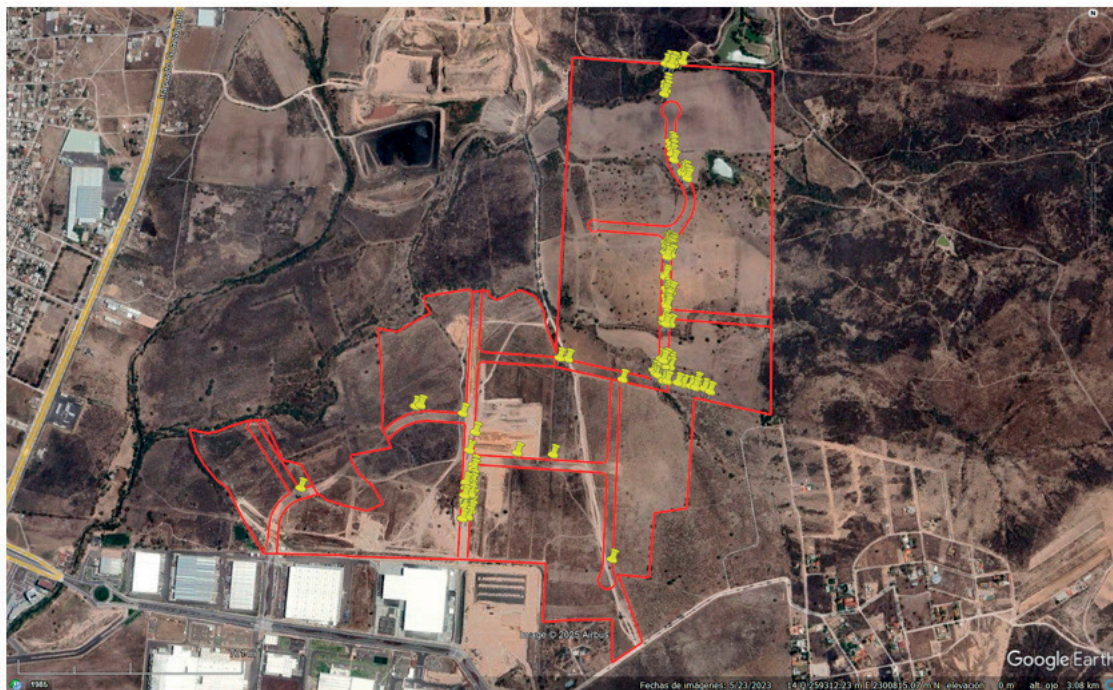
Se trabaja con una muestra que comprende una superficie de 1 567 148.42 m2, la cual se pretende desarrollar de acuerdo con el levantamiento topográfico. Dicha muestra es no probabilística e intencional, ya que únicamente se analizará el arbolado ubicado dentro de la traza de las vialidades, el cual presenta impactos ambientales derivados de la construcción.

Indicador	Técnica	Instrumentos
Medio Biótico Flora (Arbolado)	-Observación directa en campo en la zona de estudio. -Análisis documental	Se realiza mediante la observación estructurada de los componentes del arbolado, con una lista de cotejo de los elementos a observar. En este caso, se trata del porcentaje de interferencia con la vialidad, la altura del árbol en metros, la ubicación del árbol respecto a la vialidad indicada por el nombre de la calle, el diámetro de la copa medido en metros, la condición general (si es un árbol sano, necrosado o seco), debido a que estas fueron las tres características verificadas in situ, el tratamiento requerido (poda, retiro o trasplante) y, finalmente, la estimación de valor requerida para este tratamiento.

Análisis de datos

El plano topográfico de traza de vialidades se traslada a Google Earth, donde se traslapa con la ubicación del arbolado y se verifican los porcentajes de intervención; mediante el levantamiento fotográfico y la visita al sitio se desarrolla la tabla de información de las muestras comparables en un formato de Excel.

Figura 2. Ubicación del arbolado a intervenir.



Fuente: Elaboración propia con base en el levantamiento proporcionado por el promovente.

Se muestra la extensión territorial de 156 has., con la ubicación del arbolado a intervenir.

Posterior a la recolección de la información en campo, se lleva a cabo el análisis de las interferencias al arbolado ocasionadas por los impactos ambientales en la construcción para cada una de las muestras tomadas.

Como lo indica Saaty en su metodología desarrollada en 1980, el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) o (PAJ) es un método para la toma de decisiones multicriterio que descompone un problema complejo en una estructura jerárquica, permitiendo a los usuarios comparar pares de elementos y evaluar alternativas basándose en criterios.

Como primer paso de la metodología, es necesario llevar a cabo la identificación de los criterios a evaluar y la forma de medirlos, identificando si son criterios cualitativos o cuantitativos (denominados así por la metodología).

Tabla 1. Identificación de criterios a valorar y forma de medirlos.

SUJETO A VALUAR Valor por afectación contemplada de individuos arbóreos dentro del predio industrial						
criterios	Interferencia con la vialidad	Altura	Ubicación	Dímetro de copa	Condición general	Tratamiento
forma de medir	porcentaje	metros	Se ubica en la traza de calle A	metros	sano	trasplante
			Se ubica en la traza de calle B		necrosado	poda
			Se ubica en la traza de calle C		seco	retiro
			Se ubica en la traza de calle D			
			Se ubica en la traza de calle E			
			Se ubica en la traza de calle F			
			Queda fuera de la traza de vialidad			

Fuente: Elaboración propia con base a la información disponible en el mercado.

Se presentan los criterios considerados en la valuación de la interferencia al arbolado ubicado dentro del polígono industrial.

Los criterios a considerar son: la interferencia con la vialidad, la cual se mide en porcentaje, la altura del árbol medida en metros, la ubicación del árbol indicada, dependiendo de la calle en la que se encuentra, el diámetro de la copa del árbol medida en metros, la condición general del árbol —que indica si es sano, necrosado o seco, así como el tratamiento requerido, ya sea trasplante, poda o que deba ser retirado al ser un árbol muerto—.

Para establecer una estimación de valor, es necesario identificar comparables con valores disponibles en el mercado, tal como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Identificación de criterios a valorar y forma de medirlos.

Información de mercado de interferencias al arbolado							
CRITERIOS							
Comparables	Interferencia con la vialidad	Altura	Ubicación	Dímetro de copa	Condición general	Tratamiento	Valor
Comp1	25	14.63	Se ubica en la traza de calle A	12.25	sano	poda	\$ 7,500.00
Comp2	98	5.48	Se ubica en la traza de calle C	5.21	sano	trasplante	\$ 16,800.00
Comp3	98	4.16	Se ubica en la traza de calle E	3.95	seco	retiro	\$ 4,100.00
Comp4	25	10.82	Se ubica en la traza de calle D	9.96	sano	poda	\$ 10,050.00
Comp5	5	13.07	Queda fuera de la traza de vialidad	12.95	sano	poda	\$ 6,850.00
Comp6	5	12.36	Queda fuera de la traza de vialidad	11.36	sano	poda	\$ 6,050.00
Sujeto	88	6.31	Se ubica en la traza de calle A	6.25	sano	trasplante	

Fuente: Elaboración propia con base a la información disponible en el mercado.

Se presenta la información disponible en el mercado con base en cotizaciones solicitadas en julio de 2025.

El análisis de criterios se lleva a cabo mediante una matriz de comparación pareada, para definir el peso de cada uno de ellos, con base en la tabla de comparación de criterios de la escala de Saaty (1980).

Tabla 3. Comparación de criterios (Escala de Saaty).

El criterio A es igual al criterio B	1
El criterio A es ligeramente mejor que el criterio B	3
El criterio A es superior que el criterio B	5
El criterio A es muy superior que el criterio B	7
El criterio A es extremadamente superior que el criterio B	9

Fuente: Saaty (1980).

Tabla 4. Análisis de criterios mediante la matriz de comparación pareada

Etapa 1: Analisis de Criterios (definir el peso de cada criterio)						
Matriz de ponderacion pareada						
	Interferencia con la vialidad	Altura	Ubicación	Diametro de copa	Condicion general	Tratamiento
Interferencia con la vialidad	1.0000	6.0000	5.0000	2.0000	3.0000	2.0000
Altura	0.1667	1.0000	1.0000	0.3333	0.3333	0.1667
Diametro de tronco	0.2000	1.0000	1.0000	0.5000	0.2500	0.2500
Ubicación	0.5000	3.0003	2.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Condicion general	0.3333	3.0003	4.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Tratamiento	0.5000	5.9988	4.0000	1.0000	1.0000	1.0000
	2.7000	19.9994	17.0000	5.8333	6.5833	5.4167

Fuente: Elaboración propia con base en la escala de comparación de criterios de Saaty (1980).

Se presenta la matriz de comparación pareada en la que se establecen los pesos de cada criterio.

Tabla 5. Matriz normalizada derivada de la matriz de comparación pareada

MATRIZ NORMALIZADA						Vector Promedio	Vec Total	VT/VP
0.37037037	0.300008996	0.294117647	0.342859102	0.45569851	0.369228497	0.35538052	2.196505718	6.18071501
0.061728395	0.050001499	0.058823529	0.057137469	0.050628104	0.030775195	0.051515699	0.313515041	6.08581555
0.074074074	0.050001499	0.058823529	0.085714776	0.037974876	0.046153562	0.058790386	0.354993665	6.0382945
0.185185185	0.1500195	0.117647059	0.171429551	0.151899503	0.184614249	0.160132508	0.98414698	6.14582881
0.12345679	0.1500195	0.235294118	0.171429551	0.151899503	0.184614249	0.169452285	1.042497665	6.15216056
0.185185185	0.299949006	0.235294118	0.171429551	0.151899503	0.184614249	0.204728602	1.256197585	6.1359164
					lambda maxima		λmax=	6.12312181
					Indice de consistencia		IC=(λmax -n)/(n-1)	0.02462436
					ratio de consistencia		RC=	1.97%

Se presenta la matriz normalizada, donde se verifica la ratio de consistencia obtenida, la cual de acuerdo con el número de criterios es de 1.97 % < 10 %, por lo tanto, es consistente.

Como siguiente paso se procede a la obtención del cálculo del vector propio, con lo cual finalmente se obtienen los pesos para cada uno de los criterios analizados; con el cálculo del vector propio se obtiene la ponderación de los criterios generales.

Tabla 6. Ponderación de criterios generales

CRITERIOS	PONDERACION
Interferencia con la vialidad	35.75%
Altura	5.10%
Ubicación	5.78%
Diametro de copa	16.02%
Condicion general	16.94%
Tratamiento	20.41%

Se continúa con el análisis de los comparables en función de cada uno de los criterios analizados: se analiza el criterio «interferencia con «vialidad», indicando el porcentaje que el árbol interviene con la traza de la vialidad propuesta, la ponderación se obtiene de manera directa mediante la suma de valores de las interferencias, de igual forma se obtiene el criterio «altura del árbol».

Tabla 7. Análisis de los comparables en función del criterio «interferencia con vialidad»

ANALISIS DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DEL CRITERIO INTERFERENCIA CON LA VIALIDAD		
Comparables	% INTERFERENCIA	PONDERACION
Comp1	25	7.27%
Comp2	98	28.49%
Comp3	98	28.49%
Comp4	25	7.27%
Comp5	5	1.45%
Comp6	5	1.45%
Sujeto	88	25.58%
	344	
(CRITERIO CUANTITATIVO DIRECTO)		

Tabla 8. Análisis de los comparables en función del criterio «altura»

ANALISIS DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DEL CRITERIO ALTURA		
Comparables	Altura	Ponderacion
Comp1	14.63	21.89%
Comp2	5.48	8.20%
Comp3	4.16	6.22%
Comp4	10.82	16.19%
Comp5	13.07	19.56%
Comp6	12.36	18.49%
Sujeto	6.31	9.44%
	66.83	
CRITERIO CUANTITATIVO DIRECTO		

Se presenta la ponderación para el criterio «diámetro de copa» medido en metros.

Tabla 9. Análisis de los comparables en función del criterio «diámetro de copa»

ANALISIS DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DEL CRITERIO DIAMETRO DE COPA		
Comparables	Diametro de copa	Ponderacion
Comp1	12.25	19.78%
Comp2	5.21	8.41%
Comp3	3.95	6.38%
Comp4	9.96	16.08%
Comp5	12.95	20.91%
Comp6	11.36	18.34%
Sujeto	6.25	10.09%
	61.93	
DIAMETRO DE COPA: CRITERIO CUANTITATIVO DIRECTO		

A continuación, se presenta la ponderación para el criterio «ubicación».

Tabla 10. Análisis de los comparables en función del criterio «ubicación»

ANÁLISIS DE LOS COMPARABLES EN FUNCIÓN DEL CRITERIO UBICACIÓN			
Comparables	Condición general	Ubicación	Puntaje
Comp1	Se ubica en la traza de calle A	Se ubica en la traza de calle A	9
Comp2	Se ubica en la traza de calle C	Se ubica en la traza de calle B	7
Comp3	Se ubica en la traza de calle E	Se ubica en la traza de calle C	5
Comp4	Se ubica en la traza de calle D	Se ubica en la traza de calle D	4
Comp5	Queda fuera de la traza de vialidad	Se ubica en la traza de calle E	3
Comp6	Queda fuera de la traza de vialidad	Se ubica en la traza de calle F	3
Sujeto	Se ubica en la traza de calle A	Queda fuera de la traza de vialidad	2

Fuente: Elaboración propia con base en la escala de comparación de criterios de Saaty (1980).

Tabla 11. Análisis del criterio «ubicación» mediante la matriz de comparación pareada

MATRIZ DE PONDERACION PAREADA DE LOS COMPARABLES EN FUNCIÓN DE LA UBICACIÓN							
	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Sujeto
Comp1	1.00000	4.00000	6.00000	5.00000	7.00000	7.00000	1.00000
Comp2	0.25000	1.00000	2.00000	3.00000	2.00000	2.00000	0.25000
Comp3	0.16667	0.50000	1.00000	0.50000	0.33333	0.33333	0.16667
Comp4	0.20000	0.33333	2.00000	1.00000	2.00000	2.00000	0.20000
Comp5	0.14286	0.50000	3.00000	0.50000	1.00000	1.00000	0.14286
Comp6	0.14286	0.50000	3.00000	0.50000	1.00000	1.00000	0.14286
Sujeto	1.00000	4.00000	6.00000	5.00000	7.00000	7.00000	1.00000
	2.90238	10.83333	23.00000	15.50000	20.33333	20.33333	2.90238

Tabla 12. Matriz normalizada para el criterio «ubicación»

MATRIZ NORMALIZADA (COCIENTE ENTRE LA SUMA)							VECPROMEDIO	VEC TOTAL	VT/VP
0.344544709	0.369230769	0.260869565	0.322580645	0.344262295	0.344262295	0.344544709	0.332899284	2.501136272	7.513192107
0.086136177	0.092307692	0.086956522	0.193548387	0.098360656	0.098360656	0.086136177	0.105972324	0.802706051	7.574676305
0.057424118	0.046153846	0.043478261	0.032258065	0.016393443	0.016393443	0.057424118	0.038503613	0.278002346	7.220162537
0.068908942	0.030769231	0.086956522	0.064516129	0.098360656	0.098360656	0.068908942	0.073825868	0.55111617	7.465082152
0.049220673	0.046153846	0.130434783	0.032258065	0.049180328	0.049180328	0.049220673	0.057949813	0.416423644	7.18593588
0.049220673	0.046153846	0.130434783	0.032258065	0.049180328	0.049180328	0.049220673	0.057949813	0.416423644	7.18593588
0.344544709	0.369230769	0.260869565	0.322580645	0.344262295	0.344262295	0.344544709	0.332899284	2.501136272	7.513192107
							lambda maxima	lambda=	7.379739567
							Índice de consistencia	IC=(lambda -n)/(n-1)	0.063289928
							ratio de consistencia	RC=	4.69%
							ES MENOR A 10% POR LO TANTO ES CONSISTENTE		

Se presenta la matriz normalizada, donde se verifica el ratio de consistencia obtenido, el cual de acuerdo con el número de criterios es de 4.69 % < 10 %, por lo tanto, es consistente.

Con el cálculo del vector propio se obtiene la ponderación para el criterio «ubicación».

Tabla 13. Ponderación de los comparables en función del criterio «ubicación».

COMPARABLES		PONDERACION
Comp1		33.52%
Comp2		10.75%
Comp3		3.75%
Comp4		7.34%
Comp5		5.56%
Comp6		5.56%
Sujeto		33.52%
UBICACIÓN: CRITERIO CUALITATIVO		

Tabla 14. Análisis de los comparables en función del criterio condición general.

ANALISIS DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DEL CRITERIO CONDICION GENERAL				
Comparables	Condicion general		CONDICION	PUNTAJE
Comp1	sano		sano	9
Comp2	sano		seco	7
Comp3	seco		necrosado	5
Comp4	sano			
Comp5	sano			
Comp6	sano			
Sujeto	sano			

Tabla 15. Análisis del criterio condición general mediante la matriz de comparación pareada.

MATRIZ DE PONDERACION PAREADA DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DE LA CONDICION GENERAL							
	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Sujeto
Comp1	1.00000	9.00000	5.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
Comp2	0.11111	1.00000	0.20000	0.11111	0.11111	0.11111	0.11111
Comp3	0.20000	5.00000	1.00000	0.14286	0.14286	0.14286	0.14286
Comp4	1.00000	9.00000	7.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
Comp5	1.00000	9.00000	7.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
Comp6	1.00000	9.00000	7.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
Sujeto	1.00000	9.00000	7.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000
	5.31111	51.00000	34.20000	5.25397	5.25397	5.25397	5.25397

Tabla 16. Matriz normalizada para el criterio condición general.

MATRIZ NORMALIZADA (COCIENTE ENTRE LA SUMA)							VECPROMEDIO	VEC TOTAL	VT/VP
0.188284519	0.176470588	0.14619883	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.181754749	1.30607663	7.1859285
0.020920502	0.019607843	0.005847953	0.021148036	0.021148036	0.021148036	0.021148036	0.018709778	0.131217545	7.01331396
0.037656904	0.098039216	0.029239766	0.027190332	0.027190332	0.027190332	0.027190332	0.039099602	0.277633136	7.10066397
0.188284519	0.176470588	0.204678363	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190108968	1.384275834	7.28148624
0.188284519	0.176470588	0.204678363	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190108968	1.384275834	7.28148624
0.188284519	0.176470588	0.204678363	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190108968	1.384275834	7.28148624
0.188284519	0.176470588	0.204678363	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190332326	0.190108968	1.384275834	7.28148624
						lambda maxima		$\lambda_{max} =$	7.20369306
						Indice de consistencia		$IC = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$	0.03394884
						ratio de consistencia		RC =	2.51%

Se presenta el ratio de consistencia obtenido, que de acuerdo con el número de criterios es de 2.51 % < 10 %, por lo tanto es una matriz consistente.

Con el cálculo del vector propio se obtiene la ponderación para el criterio «condición general».

Tabla 17. Ponderación de los comparables en función del criterio «condición general».

COMPARABLES	PONDERACION
Comp1	18.03%
Comp2	1.82%
Comp3	3.81%
Comp4	19.09%
Comp5	19.09%
Comp6	19.09%
Sujeto	19.09%
CONDICION GENERAL	

El criterio «tratamiento» indica si el árbol requiere de una poda, un trasplante o el retiro.

Tabla 18. Análisis de los comparables en función del criterio tratamiento.

ANALISIS DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DEL CRITERIO TRATAMIENTO			
Comparables	Tratamiento		
Comp1	poda	TRATAMIENTO	PUNTAJE
Comp2	trasplante	trasplante	9
Comp3	retiro	poda	7
Comp4	poda	retiro	5
Comp5	poda		
Comp6	poda		
Sujeto	trasplante		

Tabla 19. Análisis del criterio tratamiento mediante la matriz de comparación pareada.

MATRIZ DE PONDERACION PAREADA DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DEL TRATAMIENTO							
	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Sujeto
Comp1	1.00000	7.00000	7.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.50000
Comp2	0.14286	1.00000	1.00000	0.20000	0.20000	0.20000	0.11111
Comp3	0.14286	1.00000	1.00000	0.20000	0.20000	0.20000	0.11111
Comp4	1.00000	5.00000	5.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.50000
Comp5	1.00000	5.00000	5.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.50000
Comp6	1.00000	5.00000	5.00000	1.00000	1.00000	1.00000	0.50000
Sujeto	2.00000	9.00000	9.00000	2.00000	2.00000	2.00000	1.00000
	6.28571	33.00000	33.00000	6.40000	6.40000	6.40000	3.22222

Tabla 20. Matriz normalizada para el criterio tratamiento.

MATRIZ NORMALIZADA (COCIENTE ENTRE LA SUMA)								VECPROMEDIO	VEC TOTAL	VT/VP
0.159090909	0.212121212	0.212121212	0.15625	0.15625	0.15625	0.155172414	0.172465107	1.211864644	7.026723648	
0.022727273	0.03030303	0.03030303	0.03125	0.03125	0.03125	0.034482759	0.030223727	0.211690355	7.004111452	
0.022727273	0.03030303	0.03030303	0.03125	0.03125	0.03125	0.034482759	0.030223727	0.211690355	7.004111452	
0.159090909	0.151515152	0.151515152	0.15625	0.15625	0.15625	0.155172414	0.155149089	1.090969734	7.031750804	
0.159090909	0.151515152	0.151515152	0.15625	0.15625	0.15625	0.155172414	0.155149089	1.090969734	7.031750804	
0.159090909	0.151515152	0.151515152	0.15625	0.15625	0.15625	0.155172414	0.155149089	1.090969734	7.031750804	
0.318181818	0.272727273	0.272727273	0.3125	0.3125	0.3125	0.310344828	0.30164017	2.121492014	7.033187962	
						lambda maxima		λmax=	7.023340989	
						Indice de consistencia		IC=(λmax -n)/(n-1)	0.003890165	
						ratio de consistencia		RC=	0.29%	
						(entre mas cercano a cero es mejor)				
						ES MENOR A 10% POR LO TANTO ES CONSISTENTE				

Se presenta el ratio de consistencia obtenido, que cual de acuerdo al número de criterios es de 0.29% < 10%, por lo tanto es una matriz consistente.

Con el cálculo del vector propio se obtiene la ponderacion para el criterio del tratamiento que requiere el árbol.

Tabla 21. Ponderación de los comparables en función del criterio «tratamiento».

COMPARABLES	PONDERACION
Comp1	17.24%
Comp2	3.01%
Comp3	3.01%
Comp4	15.52%
Comp5	15.52%
Comp6	15.52%
Sujeto	30.18%
CRITERIO TRATAMIENTO	

Fuente: Elaboración propia.

Se presentan a continuación un resumen de las ponderaciones de los factores globales.

Tabla 22. Matriz de ponderación de los comparables en función de cada uno de los criterios analizados.

ETAPA III: FACTORES GLOBALES Y ESTIMACION DE VALOR						
MATRIZ DE PONDERACION DE LOS COMPARABLES EN FUNCION DE CADA CRITERIO						
COMPARABLES	CRITERIOS					
	INTERFERENCIA	ALTURA	DIAMETRO DE COPA	UBICACIÓN	CONDICION GENERAL	TRATAMIENTO
Comp1	7.27%	21.89%	19.78%	33.52%	18.03%	17.24%
Comp2	28.49%	8.20%	8.41%	10.75%	1.82%	3.01%
Comp3	28.49%	6.22%	6.38%	3.75%	3.81%	3.01%
Comp4	7.27%	16.19%	16.08%	7.34%	19.09%	15.52%
Comp5	1.45%	19.56%	20.91%	5.56%	19.09%	15.52%
Comp6	1.45%	18.49%	18.34%	5.56%	19.09%	15.52%
Sujeto	25.58%	9.44%	10.09%	33.52%	19.09%	30.18%

Tabla 23. Ponderación de los criterios analizados

CRITERIOS	PONDERACION
INTERFERENCIA	35.75%
ALTURA	5.10%
DIAMETRO DE COPA	5.78%
UBICACIÓN	16.02%
CONDICION GENERAL	16.94%
TRATAMIENTO	20.41%

Tabla 24. Factores globales de los criterios analizados

COMPARABLES	FACTORES GLOBALES	VALOR
Comp1	16.80%	\$ 7,500.00
Comp2	13.74%	\$ 16,800.00
Comp3	12.73%	\$ 4,100.00
Comp4	11.93%	\$ 10,050.00
Comp5	10.02%	\$ 6,850.00
Comp6	9.81%	\$ 6,050.00
Sujeto	24.97%	

Tabla 25. Valor de interferencia del árbol

SUMA DE VALORES	\$ 51,350.00
SUMA DE FACTORES GLOBALES	75.03%
RATIO DE VALOR	\$ 68,442.83
VALOR INTERFERENCIA AL ARBOL	\$ 17,092.83

Se presenta la suma de valores y factores globales, así como el ratio de valor, lo cual permite obtener el valor de interferencia al árbol.

3. Resultados

Con la aplicación de la metodología del proceso analítico jerárquico (AHP), se obtiene el valor estimado del tratamiento requerido para una especie arbórea que interviene 88 % en la vialidad, una altura de 6.31 m. Se ubica en la vialidad de la calle A, con un diámetro de copa de 6.25 m. Además, presenta una condición general de árbol sano y requiere trasplante; el valor económico estimado de esta afectación es de \$17 092.83 MXN.

Esta metodología permite la estimación de valor para los tratamientos requeridos de los árboles impactados por obras de construcción bajo los criterios analizados.

Tabla 26. Valor obtenido de acuerdo a los criterios analizados en base a los comparables de mercado.

Informacion de mercado de interferencias al arbolado y valor obtenido							
CRITERIOS							
Comparables	Interferencia con la vialidad	Altura	Ubicación	Diametro de copa	Condicion general	Tratamiento	Valor
Comp1	25	14.63	Se ubica en la traza de calle A	12.25	sano	poda	\$ 7,500.00
Comp2	98	5.48	Se ubica en la traza de calle C	5.21	sano	trasplante	\$ 16,800.00
Comp3	98	4.16	Se ubica en la traza de calle E	3.95	seco	retiro	\$ 4,100.00
Comp4	25	10.82	Se ubica en la traza de calle D	9.96	sano	poda	\$ 10,050.00
Comp5	5	13.07	Queda fuera de la traza	12.95	sano	poda	\$ 6,850.00
Comp6	5	12.36	Queda fuera de la traza	11.36	sano	poda	\$ 6,050.00
Sujeto	88	6.31	Se ubica en la traza de calle A	6.25	sano	trasplante	\$ 17,092.83

Se presenta el valor obtenido para las interferencias del sujeto.

4. Conclusiones

Los resultados evidencian el valor económico de las interferencias al arbolado generadas por impactos ambientales en obras de construcción, mediante el proceso analítico jerárquico, propuesto por Saaty en 1980. Esta metodología permite estimar compensaciones económicas con base en las variables cualitativas y cuantitativas, y ofrece herramientas efectivas para el diseño de políticas públicas orientadas a la toma de decisiones en las diferentes etapas de los proyectos identificadas por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales: preparación del sitio, construcción operación y abandono (SEMARNAT, 2018) y la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA, 1998 [última reforma publicada DOF 01-04-2024]).

5. Referencias

Arias, F. G. (2012). El Proyecto de Investigación. Episteme.

Arias, J. L. y Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la Investigación (1a edición digital ed.). Enfoques Consuting Eirl.

Aznar y Estruch. (2015). Valoracion de Activos Ambientales, Teoria y casos. En Valoracion de Activos Ambientales (Segunda ed., pág. 238). Universitat Politecnica de Valencia.

Corral Quintana, S. y Quintero de Contreras, M. E. (2007). La metodología multicriterio y los métodos de valoración de impactos ambientales. Actualidad Contable Caras, (14) 37-50.

García, R. (2006). *Sistemas complejos: Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa, S. A.

Guanajuato, G. d. (2003). *NORMA TÉCNICA AMBIENTAL NTA-IEG-006*. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato. Guanajuato: Gobierno del Estado de Guanajuato.

Hernández, R. C. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill Education.

LGEEPA. (1988 (Última reforma publicada DOF 01-04-2024)). *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. México, México: H. Congreso de la Unión.

SEMARNAT. (13 de agosto de 2018). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>.

Método de evaluación sistémica del espacio público: construcción y aplicación en parques urbanos de León, Guanajuato

Systematic evaluation method of public space: construction and application in urban parks of León, Guanajuato

Mónica Paola Fernández Gómez
María de la Paz Díaz Infante Aguirre
Diego Armando Orozco Quiroz

Universidad La Salle Bajío, Facultad de Arquitectura

ORCID ID: _____

espaciopublico.inv@gmail.com

Resumen

Este trabajo presenta un método de evaluación sistémica del espacio público aplicado al análisis de parques urbanos en León, Guanajuato. La propuesta parte del reconocimiento de que los espacios públicos no pueden valorarse únicamente mediante métricas cuantitativas fragmentadas, sino a través de una aproximación integral que articule dimensiones físicas, ambientales, sociales y dinámicas emergentes. El proceso metodológico se estructuró en seis fases: revisión conceptual y normativa, análisis de casos análogos, caracterización de 15 parques, diseño preliminar de instrumentos, pilotaje y calibración, y formulación de un instrumento final que integra índices de habitabilidad y resiliencia junto con orientaciones estratégicas. El método resultante se organiza en tres etapas operativas: clasificación taxonómica, evaluación funcional y síntesis en índices, e interpretación estratégica mediante matrices de priorización. A diferencia de aproximaciones convencionales, el enfoque propuesto concibe la funcionalidad urbana como un fenómeno emergente, resultado de la interacción entre condiciones materiales y procesos de apropiación social. Con ello, se ofrece una herramienta flexible y replicable que permite generar diagnósticos claros y comparables, al tiempo que se adapta a contextos urbanos diversos y orienta intervenciones de planeación y regeneración del espacio público.

Palabras clave

Metodología, habitabilidad, resiliencia, planeación urbana, diagnóstico estratégico, métricas integrales, aproximación sistémica, análisis del espacio público.

Abstract

This paper presents a systemic method for evaluating public space, applied to the analysis of urban parks in León, Guanajuato. The proposal is based on the recognition that public spaces cannot be assessed solely through fragmented quantitative metrics, but require a comprehensive approach that integrates physical, environmental, social, and emergent dimensions. The methodological process was structured in six phases: conceptual and regulatory review, analysis of analogous cases, characterization of 15 parks, preliminary instrument design, piloting and calibration, and the development of a final instrument integrating habitability and resilience indices together with strategic guidelines. The resulting method is organized into three operational stages: taxonomic classification, functional evaluation and synthesis into indices, and strategic interpretation through prioritization matrices. Unlike conventional approaches, this method conceives urban functionality as an emergent phenomenon, arising from the interaction between material conditions and processes of social appropriation. The outcome is a flexible and replicable tool capable of generating clear and comparable diagnoses, while adapting to diverse urban contexts and guiding planning and regeneration interventions in public space.

Keywords

Methodology, habitability, resilience, urban planning, strategic diagnosis, integral metrics, systemic approach, public space analysis.

1. Introducción

El espacio público constituye uno de los principales indicadores de calidad de vida en las ciudades contemporáneas. Su relevancia trasciende la condición de infraestructura recreativa para convertirse en soporte de interacciones sociales, prácticas culturales y procesos de construcción de identidad colectiva. Los parques urbanos, en particular, condensan esta diversidad de funciones y simbolismos.

En León, Guanajuato, los parques presentan gran heterogeneidad en términos de equipamiento, ubicación y nivel de consolidación. Mientras los espacios centrales disponen de mobiliario e infraestructura consolidada, los parques periféricos revelan deficiencias notorias en accesibilidad, cobertura vegetal y servicios. Esta

disparidad refleja desigualdades territoriales y evidencia la necesidad de contar con instrumentos metodológicos que trasciendan los indicadores fragmentados.

El presente trabajo busca llenar este vacío mediante la construcción de un método de evaluación sistémica. La propuesta entiende el parque como un sistema abierto, donde confluyen dimensiones materiales, sociales y ambientales que interactúan en formas no lineales y generan dinámicas emergentes.

1.1 Objetivos de la investigación

El objetivo general de este trabajo se centra en construir un método de evaluación sistémica del espacio público que permita diagnosticar y orientar intervenciones estratégicas en parques urbanos de León, Guanajuato.

En específico con la investigación se busca:

- Formular una taxonomía sistémica sustentada en normativas, tipologías y criterios funcionales.
- Construir instrumentos integrales de valoración que articulen dimensiones físicas, sociales, ambientales y resilientes.
- Proporcionar un instrumento diagnóstico aplicable a la planeación municipal.

1.2 Antecedentes y/o fundamento teórico

El estudio del espacio público ha pasado de visiones centradas en infraestructura a enfoques integrales que lo entienden como fenómeno social, cultural y ambiental. Esta investigación se sustenta en tres pilares:

El espacio público como sistema complejo ha sido abordado por autores como Edgar Morin (2005) y John Holland (1998), quienes plantean que los sistemas urbanos son no lineales, abiertos y adaptativos. La funcionalidad de un parque no depende de elementos aislados (mobiliario, superficie verde), sino de la interacción entre factores materiales, sociales y simbólicos.

Con referencia a la producción social del espacio, Henri Lefebvre (1974) y David Harvey (2012) muestran que los espacios públicos son construcciones sociales, atravesadas por desigualdades y disputas, pero también escenarios de cohesión y apropiación. Jane Jacobs (1961) y Jan Gehl (2010) destacan la importancia de la vitalidad y la diversidad de usos para la seguridad y habitabilidad urbana.

Por otro lado, la NOM-001-SEDATU-2021 y algunos referentes internacionales (OMS, BID) ofrecen parámetros de superficie, accesibilidad y dotación, pero no integran percepciones de seguridad, confort ni resiliencia social. De ahí la necesidad de metodologías más integrales.

Tabla 1. Comparación entre enfoques convencionales y enfoque sistémico en la evaluación del espacio público.

Aspecto	Enfoques convencionales (lineales, parciales)	Enfoque sistémico (relacional, emergente)
Unidad de análisis	Indicadores aislados (luminarias, bancas, áreas verdes).	Interacciones entre componentes materiales, sociales y ambientales.
Perspectiva	Fragmentada, cuantitativa.	Integral, relacional y cualitativa-cuantitativa.
Dimensión social	Poco considerada; prioriza infraestructura.	Reconoce apropiación, prácticas culturales, festividades y autogestión.
Dinámicas emergentes	Invisibilizadas o tratadas como anomalías.	Reconocidas como expresiones de resiliencia social y urbana.
Resultado del análisis	Imagen parcial del espacio público.	Visión integral de habitabilidad y resiliencia comunitaria.
Finalidad implícita	Medir cobertura y equipamiento.	Comprender funcionalidad real y potencial adaptativo del espacio.

Fuente: Elaboración propia.

2. Metodología (método, técnica e instrumentos)

El proceso metodológico se desarrolló en seis fases, simplificadas en un esquema:

1. Revisión teórica y normativa.
2. Análisis de casos análogos.
3. Diseño preliminar de instrumentos.
4. Caracterización de 15 parques (pilotaje).
5. Procesamiento y análisis sistémico (calibración).
6. Construcción del método propuesto.

Figura 1. Proceso metodológico para la construcción del método propuesto.



Estas fases articularon observación estructurada, cartografía temática y entrevistas con habitantes para captar tanto las condiciones físicas como la experiencia social de uso.

El procesamiento incluyó:

- Estandarización mediante escala 1–3 con descriptores claros.
- Calibración en un pilotaje inicial para depurar variables y ponderaciones.
- Matrices de valoración como rúbricas transparentes que integran variables en categorías, categorías en dimensiones y dimensiones en índices compuestos (habitabilidad y resiliencia).

Dimensiones y categorías de análisis

El método articula tres dimensiones concebidas como subsistemas interdependientes. Cada una se operacionalizó en categorías y variables observables, medidas en escala 1–3.

- **Soporte físico-funcional:** condiciones materiales que posibilitan la actividad urbana (accesibilidad, continuidad peatonal, mobiliario, servicios, iluminación).
- **Representación social:** relación entre usuarios y espacio (diversidad etaria, vitalidad, apropiación, imagen urbana, seguridad percibida).
- **Entorno y contexto:** integración territorial y condiciones ambientales (conectividad, proximidad a equipamientos, usos colindantes, cobertura arbórea y permeabilidad del suelo).

Análisis y procesamiento sistémico de datos

El análisis y procesamiento de datos constituye una etapa decisiva, pues es aquí donde la información recolectada mediante observación, encuestas, entrevistas, cartografía SIG y fotogrametría se integra en un lenguaje común, capaz de traducirse en indicadores significativos. A diferencia de los estudios convencionales, que producen listados parciales, este método plantea un sistema progresivo en el que cada variable conserva su especificidad, pero adquiere sentido al relacionarse en un entramado multidimensional.

Categorización y escala de valoración

Para estandarizar la medición se diseñó una escala ordinal de tres niveles (1-3): 1 = Deficiente/ausente, 2= Aceptable con limitaciones, 3 = Óptimo/presencia plena. Esta escala, asociada a descriptores claros, facilita la comparación entre parques y asegura consistencia en la evaluación. El sistema de integración funciona en tres niveles:

- 1. Variable / Categoría:** promedios simples o ponderados.
- 2. Categoría / Dimensión:** con ponderaciones diferenciadas según impacto.
- 3. Dimensión / Índice global:** se generan dos índices compuestos, el de habitabilidad (IH) y resiliencia espacial (IRE).

Pilotaje y calibración

Uno de los aportes metodológicos fue la realización de un pilotaje inicial, que permitió probar el instrumento en una submuestra de parques antes de su aplicación completa. Este ejercicio tuvo varios objetivos:

- **Verificar la pertinencia de las variables:** Se identificaron ítems redundantes o de difícil observación, que fueron eliminados o redefinidos.
- **Ajustar descriptores:** La escala 1–3 fue calibrada con base en evidencias empíricas, definiendo criterios más precisos para cada nivel.
- **Ponderar categorías:** A partir de la experiencia del pilotaje se ajustaron los pesos relativos de las categorías, priorizando aquellas con mayor impacto directo en la experiencia de uso y en la resiliencia del espacio.

- **Consistencia de la evaluación:** El pilotaje se aplicó por más de un observador, lo que permitió discutir discrepancias y consensuar criterios comunes para reducir sesgos individuales.

Matrices de valoración

El instrumento final se organizó en rúbricas matriciales, en las que cada variable se valora en la escala 1–3. Esto aporta:

- **Claridad:** Se documenta cada registro, evitando que el índice global oculte particularidades.
- **Flexibilidad:** Permite consultar resultados por dimensión o categoría específica.

Los resultados de este procesamiento alimentan los índices interpretativos:

- **IH:** Accesibilidad, confort, inclusión y seguridad percibida.
- **IRE:** Adaptabilidad, versatilidad de usos, cohesión social e integración territorial.

Estos índices no sustituyen la lectura cualitativa, pero ofrecen un resumen numérico comparativo que identifica patrones, desigualdades y oportunidades de intervención.

Método de evaluación sistémica propuesto

El método condensa los aprendizajes en un protocolo operativo replicable, organizado en tres fases:

- **Fase 1:** Clasificación taxonómica. Ubicar el espacio público en la tipología construida para garantizar diagnósticos pertinentes.
- **Fase 2:** Evaluación funcional e integración en índices. Aplicación en campo (observación estructurada, encuestas breves, registro fotogramétrico) con registro en matrices de valoración y síntesis en los índices IH e IRE.

Figura 2. Evaluación funcional e integración en índices.



Figura 3. Componentes del Índice de Habitabilidad.

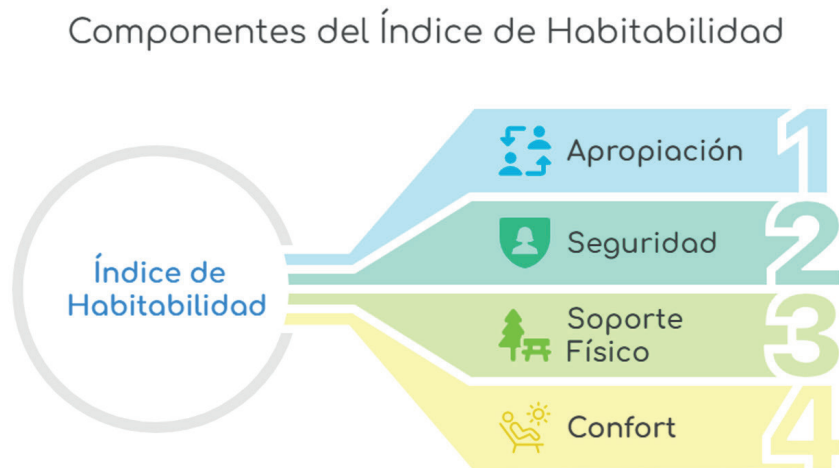


Figura 4. Componentes de la resiliencia espacial.



Figura 5. Matriz de prioridad de intervenciones.

MATRIZ DE PRIORIDAD DE INTERVENCIONES

Habitabilidad	Baja < 50%	Intervención urgente Aprovechando resiliencia	Intervención crítica integral	Prioridad máxima rediseño integral
	Media 50-74%	Intervención Correctiva	Intervención focalizada	Intervención crítica focalizada
	Alta ≥ 75%	Mantener y potenciar	Mantener y fortalecer resiliencia	Fortalecer resiliencia
		Alta ≥ 75%	Media 50-74%	Baja < 50%
		Resiliencia		

Fuente: Elaboración propia basada en Eisenhower.

A través de una adaptación de la matriz de Eisenhower, los hallazgos se ordenan según urgencia e importancia, diferenciando nueve escenarios que resultan de cruzar habitabilidad y resiliencia. De este modo, se definen estrategias que van desde el mantenimiento y fortalecimiento en parques con buen desempeño hasta intervenciones focalizadas, críticas o rediseños integrales en aquellos con mayores deficiencias. La matriz muestra la ubicación de cada parque en función de sus niveles de habitabilidad y resiliencia, permitiendo seleccionar la estrategia más adecuada de acción.

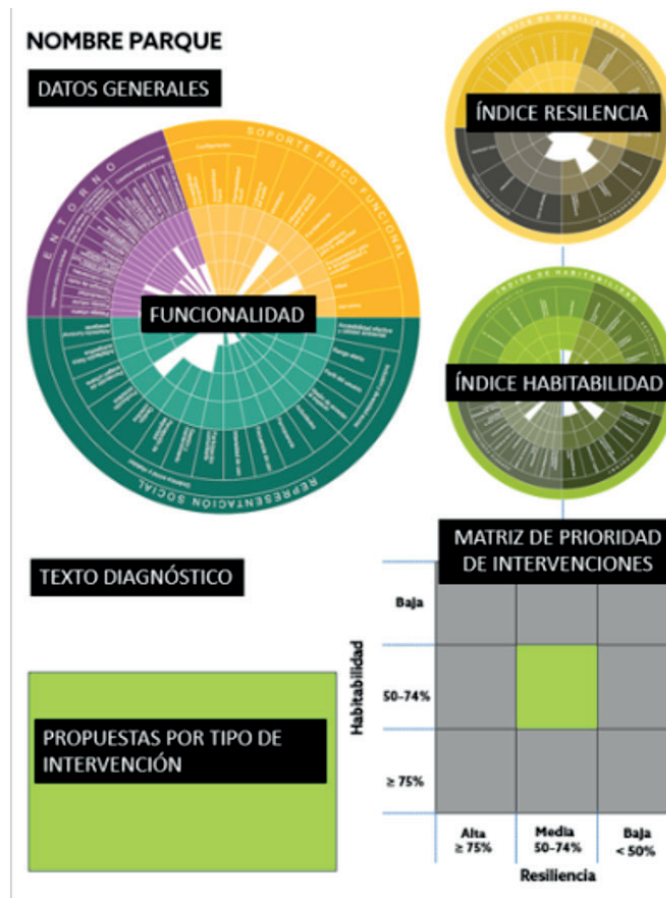
Figura 6. Descriptores de matriz de priorización.

	Alta Resiliencia ($\geq 75\%$)	Resiliencia media (50–74%)	Baja Resiliencia ($< 50\%$)
Alta Habitabilidad ($\geq 75\%$)	Mantener y potenciar: intervenciones de mejora estética, actividades culturales, mantenimiento preventivo.	Mantener y fortalecer resiliencia: intervenciones preventivas y mejoras estratégicas para incrementar adaptabilidad.	Fortalecer resiliencia: proyectos piloto para mejorar multifuncionalidad y regeneración social.
Habitabilidad media (50–74%)	Intervención correctiva leve: mejoras focalizadas en confort, accesibilidad y mobiliario.	Intervención focalizada: acciones integradas para aumentar habitabilidad y resiliencia.	Intervención crítica focalizada: corregir deficiencias urgentes y diseñar estrategias para aumentar resiliencia.
Baja Habitabilidad ($< 50\%$)	Intervención urgente aprovechando resiliencia: rehabilitación rápida usando la alta capacidad adaptativa del espacio.	Intervención crítica integral: mejoras urgentes físicas y sociales, reconfiguración espacial e infraestructura verde.	Prioridad máxima: rediseño integral para recuperar habitabilidad y resiliencia, incluyendo renovación física y estrategias de regeneración comunitaria.

Los resultados de la evaluación se integran en un reporte diagnóstico estratégico, que traduce los índices de habitabilidad y resiliencia en un formato visual y operativo para la planeación urbana, cada reporte incluye:

- **Datos generales del parque** (localización, superficie, contexto).
- **Gráfico de funcionalidad**, que muestra el desempeño por dimensiones y categorías.
- **Índices de habitabilidad y resiliencia**, expresados en diagramas comparativos.
- **Matriz de prioridad de intervenciones**, en el que se ubica el parque según su puntaje.
- **Texto diagnóstico y propuestas de acción**, que resumen los hallazgos y vinculan cada deficiencia con una recomendación específica.

Figura 7. Reporte Diagnóstico Estratégico.



3. Resultados

El proceso de construcción del método funcionó como un laboratorio metodológico, donde los casos de estudio sirvieron para ajustar categorías, afinar indicadores y comprobar la capacidad del instrumento para traducir la complejidad del espacio público en insumos claros para la planeación urbana.

Los resultados se organizaron en tres niveles:

- **Valoración por dimensiones:** diagnóstico detallado en soporte físico, representación social y contexto ambiental.
- **Síntesis en índices:** construcción del Índice de Habitabilidad (IH) y del Índice de Resiliencia Espacial (IRE).
- **Herramientas estratégicas:** FODA sistémico, toolbox de recomendaciones y matriz de priorización que clasificaron los parques en tres grupos:

- **Críticos:** baja habitabilidad y resiliencia.
- **Preventivos:** buena infraestructura, pero resiliencia limitada.
- **De mantenimiento:** desempeño aceptable que requiere ajustes menores.

Los índices deben leerse de manera relacional, pues un parque puede tener alta habitabilidad, pero baja resiliencia, o viceversa, revelando escenarios diferenciados de intervención.

4. Conclusiones

La funcionalidad como fenómeno emergente, habitabilidad y resiliencia

La funcionalidad de un parque no depende de variables aisladas, sino de la interacción entre elementos físicos, percepciones de seguridad, diversidad de usuarios y contexto urbano. Este carácter emergente confirma que la funcionalidad es más que la suma de componentes, constituye el resultado de relaciones dinámicas en transformación constante.

En este marco, la habitabilidad se concibe como la condición base que asegura accesibilidad, confort y seguridad, orientando intervenciones mínimas que garanticen el uso y la apropiación social.

La resiliencia, en cambio, actúa como catalizador que potencia la capacidad de adaptación, resistencia frente al abandono y cohesión social, lo cual implica diseñar con márgenes de flexibilidad que aseguren la regeneración y sostenibilidad a largo plazo.

Aportes a la planeación urbana del método propuesto

El método de evaluación sistémica no solo valida su pertinencia académica, sino que también ofrece beneficios concretos para la gestión municipal, aportando ventajas frente a los enfoques tradicionales y proyectándose como una herramienta de gestión pública con múltiples aplicaciones. La siguiente tabla sintetiza sus principales hallazgos, aportes y aplicaciones prácticas.

Figura 7. Reporte Diagnóstico Estratégico.

Eje	Hallazgo / Aporte	Aplicación práctica
Funcionalidad	Es un fenómeno emergente , resultado de interacciones entre elementos físicos, sociales y ambientales.	Permite evaluar más allá de indicadores aislados y reconocer relaciones dinámicas.
Habitabilidad	Condición base que asegura accesibilidad, confort y seguridad .	Orienta intervenciones mínimas para garantizar el uso y apropiación del espacio.
Resiliencia	Actúa como catalizador que potencia adaptación, cohesión y regeneración social.	Diseñar espacios con flexibilidad y márgenes de transformación a largo plazo.
Metodología sistémica	Integra dimensiones físicas, sociales y ambientales; genera índices comparables (IH e IRE).	Traduce resultados en reportes diagnósticos, FODA, toolbox y matriz de priorización.
Gestión urbana	Facilita un diagnóstico integral y la priorización estratégica de intervenciones.	Jerarquizar inversiones, planear programas de mantenimiento y diseñar nuevas intervenciones.
Valor agregado	Reconoce dinámicas emergentes y prácticas comunitarias como parte de la resiliencia.	Fomenta la participación comunitaria y el codiseño de soluciones.

En síntesis, el método de evaluación sistémica confirma su pertinencia como herramienta capaz de traducir la complejidad del espacio público en diagnósticos claros y operativos. La combinación de habitabilidad y resiliencia, expresada en índices comparables y reportes diagnósticos, permite construir rutas estratégicas de intervención que fortalecen la equidad, la calidad y la sostenibilidad de los espacios públicos. Con ello, se pasa de diagnósticos fragmentados a instrumentos prácticos para la acción pública, replicables en otros contextos urbanos de la región.

5. Referencias

Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G. & Stone, A. M. (1992). Public space. Cambridge University Press.

Gehl, J. (2010). Cities for people. Island Press.

Harvey, D. (2012). Rebel cities: From the right to the city to the urban revolution. Verso.

Holland, J. H. (1998). *Emergence: From chaos to order*. Oxford University Press.

Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Random House.

Lefebvre, H. (1974). *La producción del espacio*. Ediciones 62.

Morin, E. (2005). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.

Organización de las Naciones Unidas–Hábitat. (2016). *Nueva Agenda Urbana*. ONU-Hábitat.

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Urban green spaces: A brief for action*. World Health Organization.

Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. (2021). *NOM-001-SEDATU-2021. Espacios públicos en los asentamientos humanos*. Diario Oficial de la Federación.



