

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Administración de las Organizaciones

Aida Yarira Reyes Escalante
Carmen Patricia Jiménez Terrazas
Eduardo Rafael Poblano Ojinaga

Coordinadores



Alberto Ochoa Zezzatti, Roberto Contreras Masse, Humberto García Castellanos, Aida Yarira Reyes Escalante, Paulina Calderón Márquez, Edith Vera Bustillos, José Roberto Escamilla de Santiago, Oscar Francisco Licón Aragonés, Danna Paola Trujillo Ruiz, Julio César Villagrán Ruiz, Alberto Escobedo Portillo, Ricardo Eliu Lozoya Ponce, Laura María Elena Miranda Hernández, Adriana Reyes Sánchez, Carmen Patricia Jiménez Terrazas, Patricia Ramos Rubio, Luis Ángel Vargas Ramos, Armando Ojeda Arredondo, Berenice Ivette Vázquez Bernal, Joseline Abril Marines Ramírez.

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Administración de las Organizaciones

ISBN México (CENID): 978-607-8830-54-1

ISBN España (AEVA): 978-84-09-76139-5

<https://doi.org/10.23913/9786078830541>

Primera edición, 2025 Todos los derechos reservados.

© 2025, **coordinadores.** Aida Yarira Reyes Escalante, Carmen Patricia Jiménez Terrazas, Eduardo Rafael Poblano Ojinaga.

© 2025, **autores.** Alberto Ochoa Zezzatti, Roberto Contreras Masse, Humberto García Castellanos, Aida Yarira Reyes Escalante, Paulina Calderón Márquez, Edith Vera Bustillos, José Roberto Escamilla de Santiago, Oscar Francisco Licón Aragonés, Danna Paola Trujillo Ruiz, Julio César Villagrán Ruiz, Alberto Escobedo Portillo, Ricardo Eliu Lozoya Ponce, Laura María Elena Miranda Hernández, Adriana Reyes Sánchez, Carmen Patricia Jiménez Terrazas, Patricia Ramos Rubio, Luis Ángel Vargas Ramos, Armando Ojeda Arredondo, Berenice Ivette Vázquez Bernal, Joseline Abril Marines Ramírez.

Los conceptos expresados en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores. Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares de expertos.

Edición y diagramación: Orlanda Patricia Santillán Castillo.

Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC es miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Socio #3758.

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra mediante algún método sea electrónico o mecánico (INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO, la grabación o cualquier sistema de recuperación o almacenamiento de información), sin el consentimiento por escrito del editor.

Indexación de datos

Bases de datos en las que Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente CENID A.C. está indexada: Dialnet (Universidad de la Rioja).

© 2025 Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC Pompeya # 2705. Colonia Providencia C.P. 44670 Guadalajara, Jalisco. México Teléfono: 01 (33) 1061 8187 Registro Definitivo Reniecyt No.1700205 a cargo de Secihti.

© 2025 Editorial de la Asociación Científica para la Evaluación y Medición de los Valores Humanos c/ de les cases sert nº 11, C.P. 08193, Bellaterra – Cerdanyola del Vallés (Barcelona).

CENID y su símbolo identificador son una marca comercial registrada. Impreso en México / Printed in México

Si desea publicar un libro o un artículo de investigación contáctenos.

www.cenid.org

redesdeproduccioncenid@cenid.org



Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Administración de las Organizaciones

Coordinadores

Aida Yarira Reyes Escalante
Carmen Patricia Jiménez Terrazas
Eduardo Rafael Poblano Ojinaga



Autores

Alberto Ochoa Zezzatti, Roberto Contreras Masse, Humberto García Castellanos, Aida Yarira Reyes Escalante, Paulina Calderón Márquez, Edith Vera Bustillos, José Roberto Escamilla de Santiago, Oscar Francisco Licón Aragonés, Danna Paola Trujillo Ruiz, Julio César Villagrán Ruiz, Alberto Escobedo Portillo, Ricardo Eliu Lozoya Ponce, Laura María Elena Miranda Hernández, Adriana Reyes Sánchez, Carmen Patricia Jiménez Terrazas, Patricia Ramos Rubio, Luis Ángel Vargas Ramos, Armando Ojeda Arredondo, Berenice Ivette Vázquez Bernal, Joseline Abril Marines Ramírez.

Proceso de revisión de pares

Los trabajos publicados en la presente obra se han sometido al proceso de revisión por pares de expertos que a su vez forman parte del comité editorial. Los evaluadores emiten un juicio sobre las propuestas de publicación con las observaciones que consideran pertinentes. Cuando la evaluación es positiva, las observaciones de los evaluadores se envían a los autores mediante los editores.

Comité Editorial

Diana Mercedes Revilla Figueroa

Pontificia Universidad Católica del Perú / Perú

Lidia López Lozano

Universidad de Sevilla / España

Angélica Jeannette Vera Sagredo

Universidad Católica de la Santísima Concepción / Chile

Ana Clara Sanz Ochotorena

Universidad de La Habana / Cuba

Evangelina Gabriela Dulce

Universidad de Buenos Aires / Argentina

Jaime Brenes Madriz

Instituto Tecnológico de Costa Rica / Costa Rica

Daniel Pablo de la Cruz Sánchez Mata

Universidad Complutense de Madrid / España

Rafael Montanari

Universidade Estadual Paulista / Brasil

Reinaldo Luiz Bozelli

Universidade Federal do Rio de Janeiro / Brasil

Introducción

Los acelerados cambios tecnológicos, ambientales y sociales de la última década han transformado de manera sustancial la gestión empresarial. El cierre social y económico provocado por la pandemia de COVID-19, por ejemplo, marcó un parteaguas que obligó a las organizaciones a recurrir a innovaciones y tecnologías para sobrevivir, adaptarse o desaparecer. Aquella coyuntura actuó como catalizador de la transformación digital y de la innovación tecnológica, generando cambios disruptivos en la forma en que operan las empresas.

Un segundo gran acelerador fue la irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG) a finales de 2022. La Inteligencia Artificial (IA) dejó de ser un concepto meramente teórico para consolidarse como motor de la transformación organizacional: desde la automatización de procesos operativos hasta la toma de decisiones estratégicas basadas en análisis predictivos, redefiniendo estructuras, roles y competencias en un entorno globalizado y digitalizado.

Este libro, *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Administración de las Organizaciones*, reúne el trabajo de reconocidos investigadores y profesionales que exploran cómo diversas tecnologías desde *Machine Learning*, Análisis de Datos Masivos, Agentes Conversacionales, Visión por Computador, Robótica Colaborativa y más, están ya insertas en funciones clave de la administración. La IA se convierte en un habilitador clave de la Administración Inteligente. Se ofrece un recorrido por dieciocho capítulos en los que especialistas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y El Colegio de Chihuahua, Tecnológico Nacional de México Campus Ciudad Juárez y Campus Chihuahua exponen cómo la IA y las tecnologías emergentes están redefiniendo cada función administrativa.

Cada capítulo muestra casos de estudio, marcos teóricos y resultados de investigación que ilustran cómo las herramientas, aplicaciones y datos, no sólo elevan la eficiencia y la productividad, sino que abren nuevos horizontes para la creación de valor, el desarrollo sostenible y la ética en la administración. Asimismo, abordan los retos asociados con la ciberseguridad, sesgos algorítmicos, cambio cultural y competencias digitales, además proponen directrices prácticas para una adopción responsable de la IA.

Al recorrer este libro, el lector encontrará:

- a) Visiones transversales que sitúan la IA como eje vertebrador de la “Administración”, donde los procesos se vuelven más flexibles, adaptativos y predictivos.
- b) Instrumentos de medición y metodologías mixtas (cualitativas y cuantitativas) que permiten evaluar el impacto de la IA en el desempeño organizacional y en el bienestar de las personas.
- c) Estudios de casos regionales (en el estado de Chihuahua, México) que demuestran la aplicabilidad de estos avances en contextos de transformación industrial y retos socioeconómicos particulares.
- d) Perspectivas de futuro, incluyendo la ética algorítmica, la gobernanza de datos y el nuevo liderazgo distribuido en entornos mediados por máquinas inteligentes.

Metodológicamente, los autores combinan análisis cuantitativos con instrumentos de medición de encuestas, *AFE*, *PLS-SEM*, con marcos cualitativos y multicaso, mostrando cómo la IA no solo optimiza eficiencias, sino que plantea retos éticos, de sesgo y de bienestar organizacional. De esta manera,

este volumen se convierte en una guía práctica y rigurosa para directivos, consultores y académicos que deseen diseñar organizaciones más flexibles, predictivas y sostenibles, donde la inteligencia humana y artificial coexistan de manera responsable.

Nuestro objetivo es ofrecer un marco integrado que sirva de guía para directivos, consultores, académicos y estudiantes interesados en entender y aplicar la IA como palanca de innovación en sus organizaciones. Con un enfoque eminentemente práctico pero sustentado en rigurosidad científica, este libro pretende ser un referente para quienes buscan no sólo adaptarse al presente, sino adelantarse al futuro de la administración en la era digital.

En suma, esta obra es la hoja de ruta imprescindible para directivos, consultores, académicos y estudiantes que buscan no solo adaptarse al presente, sino anticipar el futuro de la administración en la era digital.

Aida Yarira Reyes Escalante

Docente de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Carmen Patricia Jiménez Terrazas

Docente de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Proceso de revisión de pares	4
Introducción	5
Administración Inteligente: nuevas estructuras administrativas <i>Aida Yarira Reyes Escalante</i>	9
Análisis de la satisfacción laboral con apoyo de inteligencia artificial en un estudio organizacional <i>Julio César Villagrán Ruiz, Alberto Escobedo Portillo, Ricardo Eliu Lozoya Ponce</i>	40
Industria 4.0: Riesgos psicosociales asociados al acoso y seguridad laboral en Ciudad Juárez <i>Aida Yarira Reyes Escalante, Paulina Calderón Márquez y Edith Vera Bustillos</i>	57
Inteligencia artificial en el sector gastronómico: un estudio de adopción tecnológica en restaurantes de Ciudad Juárez, Chihuahua <i>José Roberto Escamilla de Santiago, Oscar Francisco Licón Aragonés, Danna Paola Trujillo Ruiz</i>	73
Inteligencia artificial, automatización y responsabilidad digital empresarial: caso de estudio en maquiladora automotriz de Ciudad Juárez <i>Carmen Patricia Jiménez Terrazas, Patricia Ramos Rubio, Luis Ángel Vargas Ramos</i>	90
Marca empleadora, reputación online y reclutamiento 3.0 en trabajadores de Ciudad Juárez <i>Armando Ojeda Arredondo, Berenice Ivette Vázquez Bernal, Joseline Abril Marines Ramírez</i>	107
Modelo de medición Visestra de Comunicación Integrada de Marketing online: caso de estudio en empresas de yoga en México <i>Laura María Elena Miranda Hernández, Armando Ojeda Arredondo, Adriana Reyes Sánchez</i>	122
Neuromarketing Technologies and Cognitive Engagement: Predicting Generation Z's Purchase Intentions Through Human-Machine Interaction <i>Alberto Ochoa Zezzatti, Roberto Contreras Masse, Humberto García Castellanos</i>	140
Curriculums	159

Administración inteligente: nuevas estructuras administrativas

Intelligent Administration: New Administrative Structures

Aida Yarira Reyes Escalante

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

aida.reyes@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0002-0104-9522>

Resumen:

El presente documento aborda el concepto de Administración Inteligente a partir del análisis de los efectos que las nuevas tecnologías han generado en las estructuras administrativas contemporáneas. Tecnologías como la inteligencia artificial (IA), *robótica*, aplicaciones tecnológicas, diseños autónomos, virtualización y controles remotos han sido incorporadas en diversos departamentos organizacionales, impactando significativamente funciones como planeación, recursos humanos, producción, innovación y desarrollo, calidad, ingeniería, mercadotecnia, seguridad, medio ambiente, finanzas, ventas, logística, mantenimiento y dirección, así como procesos de gestión interna y externa vinculados tanto a organismos internacionales como a requerimientos nacionales y locales. En este contexto, resulta esencial observar cómo estas transformaciones se reflejan en la literatura académica reciente. El objetivo de esta investigación es cualitativo, descriptivo y explicativo, basado en un estudio documental. Se analizaron 1,108 documentos (1940 y 2024) mediante un estudio documental en SAGE, Scopus, Elsevier, Google Académico y ResearchGate. Los resultados muestran la aparición de nuevas estructuras administrativas derivadas del impacto tecnológico, incluyendo términos y prácticas como: Automatización de Procesos Administrativos, *People Analytics*, Tecnología Financiera, *Blockchain*, *Industria 4.0*, *Internet de las Cosas (IoT)*, *Customer Relationship Management (CRM Inteligente)*, *Big Data*, analítica predictiva, simulación de escenarios, planeación estratégica digital, analítica de clientes, *Environmental, Social y Governance (ESG Inteligente)*, estrategias basadas en datos, gestión de la innovación abierta, gestión del conocimiento por IA, gestión multicultural asistida por IA, modelos lean digitales, gestión ágil inteligente, experiencia digital del empleado e inteligencia emocional asistida por IA. En conclusión, estos hallazgos permiten concluir que dichas innovaciones conforman el marco de una nueva Administración Inteligente, caracterizada por el uso, aplicación y aprovechamiento estratégico de tecnologías avanzadas. Este nuevo enfoque ha transformado radicalmente los métodos de gestión convencionales, dando origen a organizaciones inteligentes capaces de adaptarse, aprender y optimizar sus procesos en entornos dinámicos.

Palabras clave:

IA, organizaciones inteligentes, gestión inteligente, sostenibilidad.

Abstract:

This document explores the concept of Intelligent Management by analyzing the effects that new technologies have had on contemporary administrative structures. Technologies such as artificial intelligence (AI), robotics, technological applications, autonomous designs, virtualization, and remote controls have been integrated into various organizational departments, significantly impacting functions such as planning, human resources, production, innovation and development, quality control, engineering, marketing, safety, environment, finance, sales, logistics, maintenance, and leadership, as well as internal and external management processes linked to both international bodies and national and local requirements. In this context, it is essential to examine how these transformations are reflected in recent academic literature. The objective of this research is qualitative, descriptive, and explanatory, based on a documentary study. A total of 1,108 documents (1940 and 2024) were analyzed through a documentary study in SAGE, Scopus, Elsevier, Google Scholar, and ResearchGate. The results reveal the emergence of new administrative structures resulting from technological impact, including terms and practices such as: Administrative Process Automation, People Analytics, Financial Technology (FinTech), Blockchain, Industry 4.0, Internet of Things (IoT), Customer Relationship Management (CRM Intelligent), Big Data, predictive analytics, scenario simulation, digital strategic planning, customer analytics, Intelligent ESG, data-driven strategies, open innovation management, AI-driven knowledge management, AI-assisted multicultural management, digital lean models, intelligent agile management, digital employee experience, and AI-assisted emotional intelligence. In conclusion, the findings highlight the structures and innovations that define the Intelligent Administration, grounded in the strategic application of advanced technologies. This new approach has radically transformed conventional management methods, giving rise to intelligent organizations capable of adapting, learning, and optimizing their processes in dynamic environments.

Keywords:

IA, Intelligent Organizations, intelligent management, Sustainability.

Introducción

El vertiginoso desarrollo de las nuevas tecnologías ha redefinido la forma en que vivimos, aprendemos y trabajamos. Lejos de circunscribirse a un solo campo, el avance en *IA*, *robótica*, *biotecnología*, *nanotecnologías*, *sistemas de información* y otros, ha permeado disciplinas tan diversas como la *sociología*, la *administración*, el *derecho*, la *psicología*, la *economía* y la *ingeniería*. Este proceso no solo ha transformado las aplicaciones prácticas como es la automatización de procesos logísticos, diagnósticos médicos de precisión, laboratorios virtuales o pizarrones inteligentes, sino que también ha impulsado una revolución metodológica en investigación, desarrollo y formación académica, acortando los ciclos de innovación y mejorando las capacidades humanas para resolver problemas cada vez más complejos.

A nivel organizacional, tanto en el sector público como en el privado, la tecnología se ha convertido en una palanca para optimizar la toma de decisiones, reducir errores, minimizar tiempos de respuesta y elevar la calidad de productos y servicios. La automatización inteligente, la analítica

predictiva y las plataformas de *Big Data* permiten hoy diseñar operaciones más eficientes y sostenibles, mientras que el *IoT* y los gemelos digitales facilitan el monitoreo en tiempo real y la adaptabilidad continua.

A pesar del avance de las innovaciones tecnológicas y la creciente incorporación de nuevas prácticas y categorías administrativas, persiste un vacío conceptual: aún no se cuenta con un marco unificado que permita agrupar, medir y orientar de manera sistemática la transformación de la administración en la era digital. Esta falta de integración dificulta tanto la investigación académica como la toma de decisiones directivas, al carecer de criterios claros para evaluar el impacto y la pertinencia de las nuevas estructuras y funciones administrativas. En respuesta a este desafío, se plantea como objetivo central la construcción y validación del concepto de Administración Inteligente, entendido como un paradigma integrador que articula prácticas, tecnologías y teorías emergentes en un marco coherente. Este enfoque busca no solo describir y comprender la evolución de los sistemas administrativos, sino también ofrecer lineamientos para su planificación estratégica, medición y desarrollo sostenible en contextos complejos y dinámicos.

Administración inteligente

La administración es la ciencia que coordina recursos humanos, materiales, financieros, tecnológicos y ambientales para alcanzar metas organizacionales de manera eficiente y eficaz. Su origen etimológico remite a la idea de “servir hacia un fin”, reflejando su naturaleza instrumental y universal. Históricamente, sus principios surgen de las primeras organizaciones humanas, pero se formalizan con autores como Taylor, Fayol y Weber, quienes estructuraron las funciones clásicas: planeación, organización, dirección, producción y control (Calderón *et al.*, 2025).

Con el avance del entorno global y tecnológico, la administración transita de modelos jerárquicos, mecanicistas y orientados a la eficiencia interna, a modelos contemporáneos centrados en la adaptabilidad, el conocimiento, la innovación, la digitalización y la sostenibilidad. Este cambio supone una resignificación de las funciones tradicionales, integrando nuevas áreas como gestión del conocimiento, responsabilidad social, gestión de proyectos, calidad, transformación digital y liderazgo distribuido.

El desarrollo administrativo es profundamente interdisciplinario, influenciado por la economía, psicología, ingeniería, ética y salud, dando lugar a nuevas categorías funcionales que responden a desafíos actuales como la digitalización, la responsabilidad social, el aprendizaje organizacional y la innovación. Así, la administración moderna es un proceso dinámico, reflexivo y estratégico que convierte la voluntad colectiva en acción organizada, adaptándose continuamente para generar valor no solo económico, sino también social y humano.

La tecnología y su desarrollo es en la actualidad un área que ha cambiado las funciones administrativas, considerando que la inclusión de categorías funcionales como es la evaluación contextual, la adaptación contingente, la sostenibilidad y gestión del conocimiento, la mejora continua, innovación y desarrollo, reconfiguran la administración como una ciencia de acción, influida por el entorno (VICA) y por la tecnología (*Industria 4.0*), la digitalización, automatización, inteligencia artificial (IA) (Reyes, 2025). Esto se alinea con enfoques sistémicos, críticos y

postestructurales, superando visiones mecanicistas y acercándose a lo que se conoce primeramente como transhumanismo y posterior posthumanismo (Sorgner, 2010) donde el ser humano deja de ser el punto central y las maquinas se convierten en la alternativa para la administración.

La administración inteligente representa una evolución natural de la administración convencional. La IA y la digitalización transformaron los procesos organizacionales, optimizan recursos, fomentan la innovación y mejoran la satisfacción del cliente y los empleados (Hagberg *et al.*, 2008). La revolución informática constituye la génesis de la administración inteligente (Reyes, 2025).

Desde finales del siglo XX, las tecnologías de la información han transformado profundamente la forma en que las organizaciones operan y como se toman las decisiones y gestionan el conocimiento. Este proceso requiere de componentes tecnológicos clave, aplicaciones especializadas y herramientas avanzadas, entre las cuales se destacan:

Business Intelligence (BI) (Dresner, 2009) y (Luhn, 1968); Sistemas de soporte a decisiones (DSS) (Gorry y Scott Morton, 1971); OLAP y almacenamiento de datos (Codd, 1970); (Inmon, 2005); Big Data y machine learning definido por Laney (2018) Mayer-Schönberger y Cukier (2013); IA por McCarthy (2007); Newell y Simon (Villarreal, 2024). Automatización de procesos BPA/RPA por Lacity y Willcocks (2016); Internet de las Cosas (IoT) (Madakam *et al.*, 2015); Sistemas inteligentes y algoritmos bioinspirados por Hopfield (1982), Algoritmos genéticos de Holland (1992), *Ant Colony Optimization* de Dorigo (1992); Gestión del conocimiento (Nonaka & Takeuchi, 1999); *Ciberseguridad* (Diffie y Hellman, 1976); *Cloud computing* y *machine learning* por McCarthy (2006) y IBM (2024); Innovación abierta (Chesbrough, 2003).

En conjunto, estas tecnologías y metodologías constituyen la columna vertebral de las aplicaciones en espacios administrativo, permitiendo a las organizaciones aprovechar conocimientos basados en datos, automatizar procesos complejos y fomentar la innovación continua.

Metodología

En el presente estudio se empleó un enfoque cualitativo-documental. Esta aproximación permite analizar empíricamente los enfoques teóricos a través de la recolección y análisis de datos que responderán las interrogantes de investigación (Reyes y Sandoval, 2021). El estudio se clasifica como investigación aplicada, descriptiva y exploratoria orientado a compilar información detallada sobre las nuevas aportaciones científicas y tecnológicas que conforman a la administración de organizaciones. El enfoque implicó el análisis sobre textos y bases de datos existentes. Esta modalidad facilita la obtención de datos reales y contextualizados, reflejando de manera precisa cómo se manifiesta la tecnología en los estudios y teorías relacionadas con la administración.

La investigación es de forma transversal con una única medición del fenómeno durante el 2025. Esta aproximación es adecuada cuando el problema está claramente definido y permite la obtención de datos precisos en un lapso breve, facilitando una rápida interpretación de los resultados (Reyes y Sandoval, 2021).

Para el estudio se plantea la revisión de la publicación de productos científicos relacionados con administración y tecnología dejando abierta la temporalidad con la finalidad de identificar artículos antiguos y sus abordajes relacionados con la administración y la tecnología. Para tal efecto se utilizaron las ecuaciones de búsqueda:

Administración + tecnología (Ec 1). Representa la fusión básica entre el desarrollo tecnológico con la administración. $ADTu_1 = Ad + T.Ec\ 1$

La búsqueda en las bases de datos como SAGE, Scopus, Elsevier, Google Académico, ResearchGate las ecuaciones se traducen a sintaxis booleana, las categorías de búsqueda se presentan en el Anexo 1, las búsquedas se realizaron en idioma español e inglés.

Los criterios de inclusión se definieron a partir de las categorías vinculadas a los procesos administrativos, considerando la revisión de la literatura sobre las escuelas planteadas en la epistemología de las ciencias administrativas, según lo propuesto por Reyes y Calderón (2025). Como resultado, se identificaron 20 categorías funcionales: planeación; organización; dirección; control; gestión de recursos humanos; gestión financiera; gestión de operaciones; innovación y tecnología; *marketing* y relaciones con clientes; sostenibilidad y responsabilidad social; gestión estratégica; gestión del conocimiento; globalización y gestión internacional; emprendimiento y nuevas organizaciones; gestión de proyectos; comportamiento organizacional; modelos metodologías; evaluación desempeño; herramientas sistemas; investigación estudios administración.

Las limitaciones metodológicas en la búsqueda se relacionan con la ausencia de temáticas transversales como equidad, género, ética, inclusión, liderazgo, vigilancia digital, explotación laboral y sostenibilidad radical, las cuales constituyen dimensiones de análisis independientes de la administración. Asimismo, quedaron fuera otros ejes como la gobernanza, la gestión de la diversidad cultural y generacional, así como la influencia de factores políticos, institucionales y socioeconómicos en la práctica administrativa. Estos aspectos, al no estar direccionados de manera explícita al uso y aplicación de la inteligencia artificial en la administración, fueron considerados de manera tangencial o no se incluyeron dentro de las categorías analizadas. Para procesar y analizar los datos se utilizó Python mediante la librería panda para la carga y manipulación de datos.

Resultados

Se identificaron 1,108 artículos científicos publicados. Se realizó una corrida en Python (Anexo 2) con la finalidad de encontrar temáticas generales de las funciones administrativas: Los resultados reflejan que, del total, el 71.64 % están redactados en idioma inglés, el 28.09 % en español y el 0.27 % en portugués. En cuanto a la temática abordada, se observa que 748 artículos tratan la administración de forma general; 527 proponen modelos o metodologías innovadoras aplicadas a la gestión; 386 se relacionan con procesos de innovación y tecnología; 353 con evaluación y desempeño organizacional; 313 con herramientas de sistemas; y 221 con gestión de operaciones, entre otros temas relevantes. Para mayor detalle, véase la Tabla 1.

Tabla 1. Resultado de temas de administracion y tecnología.

Categoría	Frecuencia
Investigación Estudios Administración	748
Modelos Metodologías	527
Innovación y Tecnología	386
Evaluación Desempeño	353
Herramientas Sistemas	313
Gestión de Operaciones	221
Gestión del Conocimiento	130
Gestión Financiera	125
Control	122
Marketing y Relaciones con Clientes	104
Sostenibilidad y Responsabilidad Social	83
Dirección	78
Globalización y Gestión Internacional	72
Gestión de Recursos Humanos	66
Gestión Estratégica	56
Emprendimiento y Nuevas Organizaciones	56
Gestión de Proyectos	47
Planeación	24
Organización	9
Comportamiento Organizacional	5

Fuente: elaboración propia utilizando Microsoft Excel.

Los resultados de cada una de las funciones reflejan 258 cambios funcionales, donde: nuevos términos por función (n=46); nuevos términos por gestión (n=107); términos asociados (n= 105), a continuación, se presentan los cambios de cada grupo:

- a. La transformación de la administración tradicional de cuatro categorías refleja nuevos cambios con un total de 46, hacia un enfoque digital, flexible y orientado a los datos, impulsado por la integración masiva de tecnologías disruptivas en sus principales funciones. La tabla 2 hace evidente como la planeación evoluciona hacia modelos inteligentes y predictivos, utilizando *Big Data* e *IA* para simular escenarios y tomar decisiones en tiempo real. La organización adopta estructuras ágiles, híbridas y autoadaptativas, potenciadas por automatización, holocracia y gemelos digitales, orientadas a la flexibilidad y adaptación continua. La dirección se redefine mediante liderazgo digital, emocional y algorítmico, integrando *IA* para gestionar equipos remotos, promover la ética y ajustar el liderazgo a entornos cambiantes. Finalmente, el control se digitaliza a través de auditorías automatizadas, *dashboards* inteligentes, supervisión en tiempo real, indicadores predictivos, cumplimiento digital y ciberseguridad. En conjunto, estos cambios reflejan una administración moderna profundamente impactada por el uso estratégico de la tecnología y el análisis avanzado de datos.

Tabla 2. Cambios relacionados con la administración tradicional.

Categoría	Nuevos Términos Asociados	Descripción de la Transformación
Planeación	Planeación Estratégica Digital Análisis Predictivo Simulación de Escenarios <i>Big Data</i> usada en la planeación Planeación estratégica de recursos humanos Planeación Estratégica de Tecnologías de Información y planeación Planeación inteligente Planeación Estratégica Adaptativo	Uso de <i>Big Data</i> y <i>IA</i> para prever tendencias, simular escenarios y optimizar decisiones estratégicas en tiempo real. Proceso de diseño y programación de objetivos organizacionales apoyado en análisis de datos, simulaciones y modelos predictivos para anticipar escenarios y optimizar la toma de decisiones. Casos de aplicación en empresas como <i>Agora pulse</i> , <i>Atribus</i> , <i>Audiense</i> , <i>Awario</i> , <i>Brandwatch</i> , <i>Converseon</i> , <i>Listen + learn research</i> , <i>Mediatoolkit</i> , <i>Meltwater</i> , <i>Socialbakers</i> , <i>Socialmetrix</i> , <i>Talkwaker</i> , <i>YouScan</i> , <i>Digimind</i> y <i>Pulsar</i> (Alanis, 2022)
Organización	Estructuras Ágiles Organizaciones <i>Data-Driven</i> Automatización de Procesos Organización en Red (<i>Networked Org</i>) Estructuras Híbridas Holocracia Organización Autoadaptativa Organización Virtual Diseño Organizacional Inteligente Gemelos digitales Organizacional <i>Automated Decision-Making Units</i>	Estructuras organizacionales flexibles apoyadas en <i>IA</i> y automatización para adaptarse a entornos dinámicos. Configuración de estructuras, roles y flujos de trabajo que integran metodologías ágiles y modelos <i>data-driven</i> , fomentando la flexibilidad y la capacidad de adaptación continua. Caso de <i>Consciousness Coaching® Academy (CCA)</i> - an international organization y su experiencia en networked organization (Pleshakova, 2012)
Dirección	Liderazgo Digital Inteligencia Emocional Asistida por <i>IA</i> Gestión de Equipos Virtuales Liderazgo Basado en Datos (<i>Data-Driven</i>) Liderazgo Transformacional Digital <i>Coaching</i> Digital Liderazgo Adaptativo	Liderazgo basado en herramientas de <i>IA</i> para monitoreo de equipos y toma de decisiones, con énfasis en entornos remotos. Ejemplo de ello es la tesis titulada: Estudio del liderazgo y de la inteligencia emocional en las tiendas OKEY desarrollada en Barcelona (Castillo, 2018)

	Asistido Dirección Algorítmica <i>Feedback</i> Automatizado Liderazgo Inclusivo en Entornos Digitales Toma de Decisiones Inteligente Cultura de Liderazgo Ágil Liderazgo Ético Digital	
Control	Control en Tiempo Real <i>Dashboards</i> Inteligentes Auditoría Automatizada Análisis Predictivo de Desempeño Alertas Inteligentes Monitoreo Algorítmico Control Autónomo de Procesos Supervisión Asistida por IA Cumplimiento Digital Contabilidad Inteligente Control Ético Automatizado Indicadores Clave Predictivos (KPPI) Control Cibernético	Se ha transformado con el uso de inteligencia artificial, sensores y conectividad permanente. Ahora incluye supervisión en tiempo real, <i>dashboards</i> interactivos, análisis predictivo y auditorías automatizadas. Algoritmos permiten detectar desviaciones, generar alertas y corregir procesos automáticamente. Se incorporan herramientas de <i>machine learning</i> para apoyar la supervisión, así como sistemas de cumplimiento normativo y contabilidad inteligente. Además, se aplican filtros digitales éticos y <i>KPIs</i> predictivos para anticipar tendencias. La ciberseguridad se integra como parte esencial del control, garantizando la protección de los sistemas administrativos frente a amenazas digitales. Ejemplo de ello es el estudio de la consultora de seguimiento a empleados de diversas empresas y su éxito en el monitoreo y control (Westover, 2024)

Fuente: elaboración propia.

- b. Las categorías de gestión administrativa fueron seis y 107 nuevos términos relacionados, reflejando los cambios con la gestión en diversos ámbitos y con ello hacia modelos inteligentes, automatizados, ágiles y centrados en el valor humano y sostenible, impulsados por tecnologías emergentes como *IA*, *blockchain*, *Big Data*, gemelos digitales y automatización inteligente. Los enfoques tradicionales se expanden con una visión anticipatoria, colaborativa, ética y tecnológicamente integrada (ver Tabla 3).

Tabla 3. Nuevos términos asociados a la gestión.

Categoría	Nuevos Términos Asociados	Descripción de la Transformación
Gestión Estratégica	Estrategia <i>Data-Driven</i> Competición Digital Modelos de Negocios Disruptivos	La gestión estratégica se transforma mediante el uso de datos, inteligencia artificial, simulación digital, ecosistemas colaborativos, modelos disruptivos, gemelos digitales, criterios ESG y

	<p>Escenarios Estratégicos Simulados</p> <p>Gemelos Digitales Estratégicos</p> <p>Plataformas Estratégicas de IA</p> <p>Estrategias Basadas en Ecosistemas</p> <p>Desempeño Estratégico Predictivo</p> <p>Gestión Estratégica Sostenible</p> <p><i>Business Agility</i> Estratégico</p> <p>Estrategia de Innovación Abierta</p> <p>Arquitectura Estratégica Digital</p>	<p>plataformas ágiles. Estas herramientas permiten decisiones anticipadas, adaptabilidad continua y planificación basada en conocimiento interno y externo alineado con objetivos tecnológicos y sostenibles.</p>
Gestión de Recursos Humanos	<p>Análisis de personas</p> <p>Automatización del reclutamiento,</p> <p>Experiencia digital del empleado</p> <p>Reclutamiento inteligente</p> <p>Emparejamiento por IA</p> <p>Chatbots de talento</p> <p>Microaprendizaje</p> <p>Mejora de habilidades / Recualificación</p> <p>Paneles de control de talento</p> <p>Experiencia del empleado</p> <p>Beneficios flexibles digitales</p> <p>Bienestar <i>gamificado</i></p> <p>Talento digital</p> <p>Mapas de calor del talento</p> <p>Plataformas colaborativas</p> <p>Redes sociales corporativas</p>	<p>La gestión de talento evoluciona con IA, analítica de personas, aprendizaje digital, dashboards, cultura organizacional híbrida, compensación personalizada, automatización, liderazgo distribuido, inclusión algorítmica, bienestar digital y sostenibilidad. Las tecnologías emergentes transforman procesos clave como reclutamiento, formación, comunicación, evaluación y salud laboral, impulsando organizaciones ágiles, colaborativas y centradas en la experiencia del empleado. Uso de analítica predictiva para selección, capacitación y retención de talento, con plataformas digitales para mejorar la experiencia laboral.</p>

	Planificación predictiva de la plantilla Organizaciones <i>Teal</i> Agilidad organizativa Inteligencia emocional aumentada Análisis <i>DEI</i> Mentoría digital Bioseguridad predictiva Ergonomía asistida por sensores RRHH ecológicas Ética de datos en RRHH	
Gestión Financiera	<i>Criptocontabilidad</i> <i>Tokenización de Fintech</i> Análisis Financiero Predictivo Automatización Contable Finanzas Digitales Finanzas Descentralizadas (<i>DeFi</i>) Contabilidad Predictiva Análisis Financiero en Tiempo Real Finanzas Sostenibles Activos Riesgo Financiero Algorítmico Tesorería Inteligente Auditoría Digital Continua Finanzas Basadas en Datos (<i>Data-Driven Finance</i>) Finanzas Cognitivas Crédito Inteligente Modelado Financiero Automatizado Presupuestación Ágil	La gestión financiera se transforma con tecnologías como IA, blockchain y big data. Surgen conceptos como DeFi, cryptocontabilidad, tokenización de activos, dashboards en tiempo real y auditoría digital. Se priorizan decisiones predictivas, sostenibilidad (ESG), presupuestación ágil y automatización, promoviendo eficiencia, transparencia, resiliencia y adaptación al entorno dinámico.
Gestión de Operaciones	Industria 4.0 Cadena de Suministro Inteligente	La gestión de operaciones evoluciona con tecnologías como IoT, IA, RA y blockchain, promoviendo automatización, eficiencia y flexibilidad. Surgen gemelos digitales,

	<p>Automatización <i>Lean</i></p> <p>Gemelos Digitales (<i>Digital Twins</i>)</p> <p>Manufactura Inteligente (<i>Smart Manufacturing</i>)</p> <p>Operaciones Autónomas</p> <p>Producción Bajo Demanda (<i>On-Demand Manufacturing</i>)</p> <p>Logística Predictiva</p> <p>Mantenimiento Predictivo</p> <p>Cadenas de Suministro Inteligentes</p> <p>Cadena (<i>Blockchain</i>) en Operaciones</p> <p>Producción Circular</p> <p><i>Lean</i> Digital</p> <p>Análisis Prescriptivo en Operaciones</p> <p>Realidad Aumentada en Operaciones</p> <p>Sistemas Ciberfísicos</p> <p>Automatización</p> <p>Robótica de Procesos (RPA)</p>	<p>mantenimiento predictivo, producción bajo demanda, logística inteligente y sistemas ciberfísicos. Se prioriza la trazabilidad, personalización, sostenibilidad y toma de decisiones autónoma basada en datos en tiempo real.</p>
Gestión del Conocimiento	<p>Gestión del Conocimiento por IA</p> <p>Comunidades de Práctica Digitales</p> <p>Ontologías de Datos</p> <p>Curación de Contenido por IA</p> <p>Plataformas de Conocimiento Compartido</p> <p>Conocimiento en Tiempo Real</p> <p>Mapas de Conocimiento Dinámicos</p>	<p>La gestión del conocimiento evoluciona con IA, blockchain, big data y plataformas colaborativas. Se automatiza la curación, simulación y transferencia del saber mediante gemelos digitales, mapas dinámicos, mentoring digital y sistemas cognitivos. Se prioriza la inteligencia colectiva, sostenibilidad del conocimiento, acceso en tiempo real y modelos como Knowledge-as-a-Service.</p>

	<p> Inteligencia Colectiva Digital Gemelos Digitales del Conocimiento Gestión del Conocimiento Automatizada <i>Storytelling</i> Organizacional Digital Aprendizaje Organizacional Aumentado Cadena (<i>Blockchain</i>) para Conocimiento <i>Mentores</i> Digital Gestión del Conocimiento Sostenible Conocimiento como un servicio (<i>KaaS</i>) Sistemas Cognitivos de Conocimiento </p>	
Gestión de Proyectos	<p> Gestión Ágil Inteligente de proyectos Gestión de proyectos por IA Automatización de Cronogramas Gestión de Proyectos Ágil Gestión de proyectos 4.0 Análisis Predictivo en Proyectos Gestión de Portafolios Digitales Oficina de Proyectos Inteligente (PMO Inteligente) Proyectos Híbridos Gestión de Proyectos Sostenibles <i>Scrum</i> Virtual / Distribuido </p>	<p> La gestión de proyectos se transforma con metodologías ágiles, IA, big data y blockchain. Se integran análisis predictivo, dashboards inteligentes, portafolios digitales, gemelos virtuales y enfoques sostenibles. Herramientas colaborativas y analítica avanzada permiten adaptar, automatizar y optimizar decisiones en tiempo real, mejorando la experiencia de stakeholders y la entrega de valor. </p>

	Proyectos <i>Canvas</i> Digital Proyectos de minería (<i>Project Mining</i>) Gestión de Proyectos con <i>Blockchain</i> Gemelos Digitales de Proyectos Gestion de la experiencia (<i>Stakeholder</i> <i>Experience</i> <i>Management</i>) Proyectos inteligentes	
--	---	--

Fuente: elaboración propia.

- c. La administración del siglo XXI se caracteriza por su enfoque tecnológico con seis categorías y 105 nuevos términos asociados, donde los aspectos éticos, sostenibles y centrados en las personas son los de mayor cambio (Tabla 4). La integración de analítica avanzada, automatización, inteligencia emocional y colaboración digital no solo redefine procesos, sino que también impulsa una nueva visión de organizaciones más ágiles, conscientes e innovadoras.

Tabla 4. Nuevos enfoques administrativos con enfoque tecnológico.

Tema	Nuevos Términos Asociados	Descripción de la Transformación
Comportamiento Organizacional	Análisis de Comportamiento por IA Bienestar Digital Integración Digital Cultura Organizacional Digital Bienestar Organizacional Inteligente <i>Experiencia laboral</i> (EX) Psicología Organizacional Positiva Comportamiento Ético Algorítmico Liderazgo Inclusivo Cohesión Digital Gamificación Organizacional <i>Engagement</i> Digital Neurociencia Organizacional Organizaciones Conscientes <i>Feedback</i> Continuo Digital Microculturas Organizacionales Cultura de la innovación Gemelos Digitales Organizacionales	El comportamiento organizacional evoluciona con tecnología, ética y bienestar. Surgen conceptos como cultura digital, neurociencia organizacional, liderazgo inclusivo y feedback continuo. Se integran People Analytics, gamificación, EX y microculturas, promoviendo cohesión digital, autogestión, sostenibilidad y motivación. Las emociones, datos y valores impulsan organizaciones más humanas, inteligentes y conscientes.

Marketing y Relaciones con Clientes	<p> <i>Marketing Digital</i> Análisis de clientes Personalización por IA CRM Inteligente Mercadotecnia Digital Predictiva Experiencia del Cliente (CX) Automatización del <i>marketing</i> <i>Marketing</i> basado en datos <i>Neuromarketing</i> <i>Marketing de influencers</i> Mapeo del recorrido del cliente digital <i>Digital</i> Hiperpersonalización <i>Voice Marketing</i> Realidad Aumentada en <i>Marketing</i> Gestión del éxito del Cliente Escucha social <i>Marketing</i> de Contenidos Interactivo <i>Martech (Marketing Technology)</i> <i>Branding Digital</i> Empleo <i>Branding</i> <i>Personal Branding</i> <i>Branding</i> centrado en el humano <i>Brand Experience (BX)</i> <i>Brand Listening</i> <i>Sonic Branding</i> </p>	<p> Uso de IA para segmentación, personalización y análisis predictivo del comportamiento del cliente, optimizando campañas y relaciones. El <i>marketing</i> actual combina IA, <i>big data</i>, RA, voz y plataformas digitales para personalizar experiencias, anticipar comportamientos y automatizar estrategias. Se prioriza el <i>customer journey</i>, la hiperpersonalización, el <i>branding</i> emocional y humano, el CX, el social <i>listening</i> y la reputación digital. Las marcas buscan conexión auténtica, predictiva y multisensorial. </p>
Emprendimiento y Nuevas Organizaciones	<p> <i>Startups Data-Driven</i> Modelos <i>Lean</i> Digitales Innovación Sostenible <i>Startup</i> Tecnológica Emprendimiento Digital Organizaciones Exponenciales (ExO) Emprendimiento Sostenible Emprendimiento Social Tecnológico <i>Lean Startup</i> <i>Design Thinking</i> para Emprendedores <i>Growth Hacking</i> <i>Pitch Elevator Digital</i> Organizaciones Autónomas Descentralizadas Emprendimiento 4.0 Intraemprendimiento Digital Emprendimiento Verde (Green Entrepreneurship) Ecosistemas de Innovación Abierta </p>	<p> El emprendimiento moderno integra tecnología, propósito social y sostenibilidad. Surgen startups digitales, organizaciones exponenciales, DAO, intraemprendimiento y emprendimiento 4.0. Se priorizan metodologías como Lean Startup y Design Thinking, y estrategias como growth hacking. Las nuevas organizaciones son ágiles, descentralizadas, colaborativas y orientadas al impacto ambiental, social y económico positivo. </p>

Sostenibilidad y Responsabilidad Social	Análisis de Impacto por IA Economía Circular Digital <i>Environmental, Social Governance</i> (ESG) intelligent Huella de Carbono Digital Economía Circular Capitalismo Consciente Empresa B (B Corp) Tecnología Responsable Sostenibilidad Organizacional Inteligente Finanzas Sostenibles Reporte de Impacto ESG <i>Greenwashing</i> Innovación Social Indicadores de Triple Resultado Consumo Responsable Ética de Datos Innovación Sostenible	La sostenibilidad moderna integra criterios ESG, economía circular, ética de datos y tecnología responsable. Surgen conceptos como huella digital, innovación social, consumo consciente, empresas B y finanzas sostenibles. Se prioriza el triple resultado, el reporte de impacto y los ODS, promoviendo organizaciones éticas, transparentes y comprometidas con el bienestar global.
Innovación y Tecnología en la administración	Transformación Digital IA Generativa Gestión de Innovación Abierta Gobernanza de la Tecnología Liderazgo Tecnológico Agilidad Organizacional Innovación Disruptiva Tecnologías Emergentes Intraemprendimiento Tecnológico Sistemas Ciberfísicos Administrativos	Adopción de IA, cloud computing y colaboración abierta para acelerar la innovación y la creación de nuevos modelos de negocio. La administración se transforma con IA, datos, automatización y tecnologías emergentes. Se priorizan la gobernanza tecnológica, cultura de innovación, gemelos digitales y sostenibilidad. La toma de decisiones se basa en analítica, simulación y adaptación constante al cambio.
Globalización y Gestión Internacional	Comercio Digital Gestión Multicultural por IA <i>Nearshoring</i> Inteligente Globalización Digital Internacionalización Virtual Glocalización Estratégica Teletrabajo Transnacional <i>Supply Chain</i> Global Digitalizada	Uso de plataformas digitales y análisis predictivo para gestionar operaciones globales y equipos multiculturales. La gestión internacional se redefine con tecnologías digitales, IA, blockchain y la nube. Se

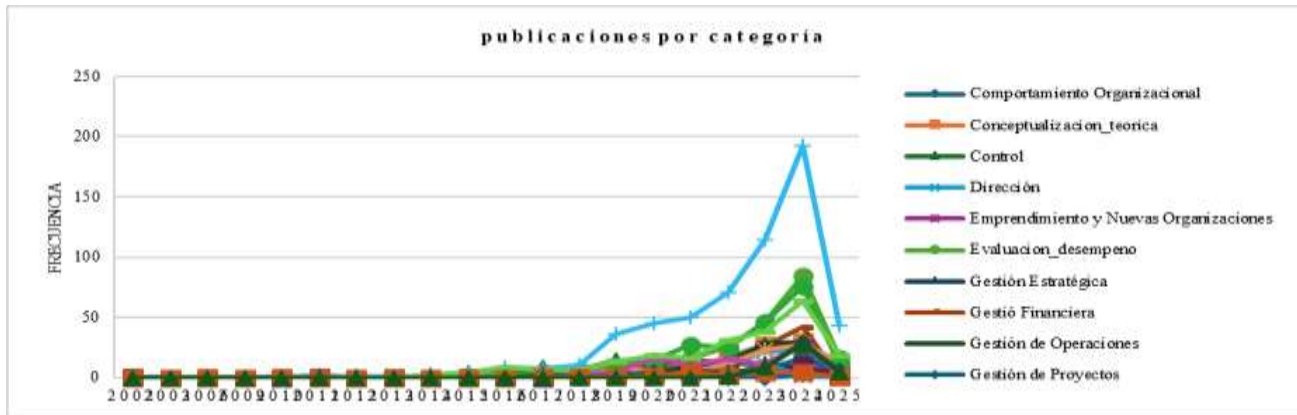
	Plataformas de Gestión Multicultural Ciudades Inteligentes Globales <i>Cloud Governance</i> Internacional <i>Compliance Digital</i> Transfronterizo Gestión Intercultural Digital Comercio Internacional Inteligente Movilidad Global Inteligente <i>Blockchain</i> Transnacional Diplomacia Corporativa Digital Estrategias Internacionales Basadas en Datos	prioriza la adaptación cultural, el trabajo remoto global, la analítica de datos y la coordinación multicultural, impulsando negocios ágiles, conectados y sostenibles.
--	--	---

Fuente: elaboración propia

La administración y sus funciones administrativas han atravesado un profundo proceso de transformación impulsado por la digitalización, la *IA* y la automatización de procesos. Este cambio no solo ha redefinido las funciones tradicionales, sino que también ha generado nuevos términos, enfoques y herramientas que alteran la práctica administrativa en todos sus niveles.

Los resultados revelan que durante las primeras décadas (1940-1980), la introducción de nuevas funciones fue marginal, con un crecimiento muy lento y apenas de nueve funciones en 40 años. A partir de los años noventa, se observa un salto significativo (31 nuevas funciones), marcando el inicio de una aceleración en la diversificación de funciones administrativas. Este cambio puede asociarse a la globalización, la revolución tecnológica y la gestión orientada al conocimiento. El mayor salto ocurre en la década de los 2010s (169 nuevas funciones), reflejando un boom en la creación de funciones, probablemente impulsado por la transformación digital, la irrupción de la inteligencia artificial, la gestión de datos y nuevas necesidades empresariales en entornos VICA (volátiles, inciertos, complejos y ambiguos). La cifra para la década de 2020 es baja (4), pero esto puede deberse a que apenas transcurre la primera parte de la década y la identificación de nuevas funciones aún está en desarrollo (ver figura 1).

Figura 1. Nuevas funciones por décadas.



Fuente: elaboración propia

La administración moderna ha diversificado sus funciones mucho más allá del enfoque tradicional, respondiendo a los retos tecnológicos, humanos, sociales y de mercado. Recursos Humanos y *Marketing* se consolidan como áreas de mayor innovación funcional. Gestión de Recursos Humanos es el área con mayor aparición de nuevas funciones. Esto da evidencia de la importancia que han adquirido temas como: *people analytics*, bienestar, talento digital y automatización de procesos en la gestión del capital humano. En donde el *Marketing* y Relaciones con Clientes también destaca, lo cual es consistente con la transformación de las relaciones comerciales y el surgimiento de nuevos enfoques (CRM, experiencia de cliente, omnicanalidad, etc.). Áreas como Innovación y Tecnología, Gestión del Conocimiento, Sostenibilidad y Responsabilidad Social y Globalización tienen pesos similares (alrededor del 6%), reflejando el carácter transversal de la tecnología y la responsabilidad social en la administración actual. Funciones clásicas como Planeación, Organización, Dirección y Control aún están presentes, pero con menor peso proporcional (3-4.8%), lo cual indica que, aunque siguen siendo fundamentales, han surgido múltiples nuevas áreas funcionales

Discusión de resultados

Los resultados empíricos presentados en el estudio derivados del análisis de 1,108 productos científicos revelan una clara transformación en la administración, orientada hacia la adopción de tecnologías emergentes como *IA*, *Big Data*, *blockchain*, automatización, gemelos digitales y plataformas colaborativas. Esta transformación no solo confirma, sino que también amplía los fundamentos teóricos expuestos en el marco conceptual de la Administración Inteligente.

Desde una perspectiva fayoliana, la administración se concebía como un conjunto de funciones estáticas (planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar). Sin embargo, los datos demuestran que estas funciones han evolucionado hacia dimensiones dinámicas y adaptativas. El análisis predictivo en planeación, la automatización en organización, el liderazgo algorítmico en dirección, y el control digital en tiempo real son evidencias de esta resignificación funcional.

- a. Planeación Estratégica Digital y Simulación de Escenarios, por ejemplo, corroboran los planteamientos de Davenport (2014) sobre el uso de datos y algoritmos para anticipar escenarios en entornos VICA.
- b. Dirección algorítmica, liderazgo inclusivo digital y *feedback* automatizado validan las adaptaciones contemporáneas de Goleman (2022) sobre la inteligencia emocional y su fusión con entornos de trabajo remotos.

Los resultados están en consonancia con los fundamentos teóricos descritos en el marco, organizados en diez corrientes principales. En particular:

- a. Las teorías de difusión de la innovación ((Davis, 1978; Rogers, 1983; Venkatesh, 2018) encuentran respaldo en el alto número de artículos sobre adopción tecnológica en procesos administrativos.
- b. Los conceptos de innovación disruptiva y capacidades dinámicas (Christensen *et al.*, 2018; Teece *et al.*, 1997) se manifiestan claramente en el surgimiento de modelos de negocio disruptivos, organizaciones exponenciales y finanzas descentralizadas (DeFi).
- c. Las corrientes sociotécnicas y posthumanistas encuentran eco en la adopción de prácticas como la dirección algorítmica, organizaciones autoadaptativas y *mentoring* digital, que diluyen la centralidad humana en los procesos y abren paso a redes híbridas hombre-máquina.

El hallazgo de 258 nuevas categorías aplicadas a distintas funciones administrativas sugiere que la administración no solo se adapta a la tecnología, sino que se reconstruye en torno a ella. Conceptos como *project mining*, *employee experience digital*, gestión estratégica sostenible, finanzas cognitivas o gamificación organizacional no estaban presentes en el vocabulario clásico ni plenamente desarrollados en el marco teórico previo, lo que sugiere una ampliación epistemológica emergente.

Además, la frecuencia temática observada en los resultados aporta una jerarquización empírica que permite redefinir prioridades en la investigación administrativa actual. Por ejemplo:

- a. "Innovación y tecnología" aparece como una de las categorías más trabajadas, seguida por "modelos metodológicos", "evaluación de desempeño", y "gestión del conocimiento".
- b. Áreas como comportamiento organizacional y organización muestran baja frecuencia, lo cual invita a fortalecer investigaciones interdisciplinarias que integren factores humanos, tecnológicos y culturales.

El conjunto de resultados valida la noción de Administración Inteligente como una categoría teórico-práctica emergente tal como lo mencionó Reyes (2025). Esta categoría no es meramente un cambio terminológico, sino un nuevo paradigma de gestión, en el cual convergen los postulados del transhumanismo, la sostenibilidad, la automatización y la toma de decisiones basada en datos. La cual se distingue así de sus versiones anteriores (clásica y contemporánea) al ser: predictiva en lugar de solo reactiva; digitalmente aumentada en lugar de solamente informatizada; transversal y ética, con inclusión de valores como la equidad algorítmica, la responsabilidad social y el bienestar digital.

Los resultados empíricos no solo confirman el marco teórico propuesto, sino que también lo enriquecen, amplían y actualizan. La Administración Inteligente emerge como una respuesta compleja, interdisciplinaria y tecnológicamente informada al reto de gestionar organizaciones en entornos hiperconectados, éticamente desafiantes y tecnológicamente disruptivos.

Los resultados empíricos no solo confirman el marco teórico propuesto, sino que también lo enriquecen, amplían y actualizan. La Administración Inteligente emerge como una respuesta compleja, interdisciplinaria y tecnológicamente informada al reto de gestionar organizaciones en entornos hiperconectados, éticamente desafiantes y tecnológicamente disruptivos. Este estudio permite afirmar que el paradigma de la administración inteligente planteada por Reyes (2025) no es una simple evolución incremental, sino una transformación estructural profunda que requiere nuevas categorías analíticas, enfoques pedagógicos y capacidades profesionales.

Conclusión

La investigación demuestra que la Administración Inteligente surge como una respuesta sólida y teóricamente fundamentada a los retos de la transformación tecnológica en las organizaciones. Basándose en el análisis de más de mil artículos recientes y un marco conceptual que integra enfoques clásicos, contemporáneos y emergentes, constata cómo las funciones administrativas tradicionales se han enriquecido mediante el uso de *IA*, *Big Data*, automatización, *blockchain* y otras tecnologías disruptivas.

Este enfoque permite describir, planificar y rediseñar sistemas administrativos a partir de herramientas digitales estratégicas, favoreciendo la creación de organizaciones más ágiles, colaborativas y sensibles al valor humano y social. Así, la Administración Inteligente no solo redefine procesos, sino que impulsa una cultura organizacional orientada a la co-creación de valor y al aprendizaje continuo.

Además, el estudio consolida un lenguaje conceptual y operativo actualizado, capaz de servir de guía tanto para la investigación académica como para la práctica profesional en el siglo XXI. Al documentar la evolución estructural de las administraciones, establece una base común para el desarrollo de políticas, estándares y metodologías que faciliten la adopción del paradigma inteligente.

La transición hacia este nuevo modelo marca un punto de inflexión: las estructuras administrativas dejan atrás las jerarquías rígidas y los flujos lineales para adoptar configuraciones interconectadas, asistidas por sistemas inteligentes y orientadas al cambio permanente. La evidencia empírica y la fundamentación teórica confirman que la Administración Inteligente es ya un paradigma consolidado, que concibe la gestión no solo como administración de recursos, sino como un sistema de decisiones estratégicas y digitales, capaz de rediseñar sus propias funciones en función de la sostenibilidad y la inteligencia organizacional. Estos resultados ponen de manifiesto el riesgo ético dentro de las empresas y organizaciones al existir procesos autónomos y un riesgo de vigilancia permanente, donde las organizaciones o incluso gobiernos podrían monitorizar y perfilar habitantes consciencia ni control sobre el uso de sus datos.

Futuras líneas de investigación

A partir de los hallazgos presentados, se identifican diversas líneas de investigación que conviene explorar para profundizar y expandir el conocimiento sobre la Administración Inteligente y sus implicaciones:

- a) Llevar a cabo investigaciones de campo longitudinales y proyectos de investigación-acción que documenten implementaciones reales de categorías administrativas emergentes (por ejemplo, liderazgo algorítmico, gemelos digitales, gobernanza impulsada por IA) y evalúen su eficacia operativa y escalabilidad para crear indicadores de implementación y avance.
- b) Integración de sostenibilidad y métricas ESG: Investigar las sinergias entre los sistemas de Administración Inteligente y el desempeño ESG, evaluando cómo la analítica predictiva y la automatización pueden optimizar la huella ambiental, los indicadores de responsabilidad social y la transparencia en gobernanza.
- c) Desarrollar y validar enfoques metodológicos mixtos y computacionales (por ejemplo, análisis de redes, modelado basado en agentes) diseñados para capturar la naturaleza dinámica y co-creativa de la Administración Inteligente, permitiendo una medición más matizada de los fenómenos administrativos emergentes.
- d) Generar estudios sobre el avance en la adopción de la tecnología y transformación digital en diversas organizaciones y zonas geográficas.

Referencias

- Alanis, E. C. G. (2022). Planeación Estratégica De Mercadotecnia En Plataformas Sociodigitales: Una Perspectiva De Utilización Del Social Listening Para Entender Al Consumidor En México. *aDResearch ESIC International Journal of Communication Research*, 28, e224-e224. <https://doi.org/10.7263/adresic-28-224>
- Ashby, R. (2015). *An Introduction to Cybernetics*. <https://www.amazon.com/Introduction-Cybernetics-W-Ross-Ashby/dp/1614277656>
- Calderón, P., Rivera, P. y Gómez, C. (2025). Escuela clásica de la administración y su impacto trascendental en las organizaciones. En *Epistemología de las ciencias administrativas: Enfoques y reflexiones* (Capítulo 3; 1era ed., pp. 482-501). El Colegio de Chihuahua. https://www4.colech.edu.mx/muestra_libros_principal.php?id=1064
- Castillo, A. (2018). *Estudio del liderazgo y de la inteligencia emocional en las tiendas OKEY*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Castells, M. (1997). *La sociedad red*. Alianza.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business Press.
- Christensen, C. M., McDonald, R., Altman, E. J., & Palmer, J. E. (2018). Disruptive Innovation: An Intellectual History and Directions for Future Research. *Journal of Management Studies*, 55(7), 1043-1078. <https://doi.org/10.1111/joms.12349>
- Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. *Commun. ACM*, 13(6), 377-387. <https://doi.org/10.1145/362384.3626>
- Davenport, T. H., y Harris, J. G. (2014). *Analytics and Big Data: The Davenport Collection (6 Items)*. Harvard Business Review Press.
- Davis, J. (1978). Three-Circle Model of the Family Business System | Davis and Tagiuri. *John A. Davis*. <https://johndavis.com/three-circle-model-family-business-system/>
- Diffie, W., y Hellman, M. (1976). New directions in cryptography. *IEEE Transactions on Information Theory*, 22(6), 644-654. <https://doi.org/10.1109/TIT.1976.1055638>
- Donna Haraway. (1984). *Manifiesto Ciborg*. <http://archive.org/details/ciborg>
- Dorigo, M. (1992) Optimization, Learning and Natural Algorithms. Ph.D. Thesis, Politecnico di Milano, Italian.
- Dresner, H. (2009). *Profiles in Performance: Business Intelligence Journeys and the Roadmap for Change*. John Wiley & Sons.
- Goleman, D. (2022). *La inteligencia emocional: Por qué es más importante que el cociente intelectual*. EDICIONES B.
- Gorry, G. A., y Scott Morton, M. S. (1971). *A framework for management information systems*, [Working Paper]. [Cambridge, M.I.T.]. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/47936>
- Hagberg, A., Swart, P., y Chult, D. (2008). Exploring Network Structure, Dynamics, and Function Using NetworkX. En *Proceedings of the 7th Python in Science Conference*. <https://doi.org/10.25080/TCWV9851>
- Holland, J. H. (1992). *Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence*. MIT Press. <https://direct.mit.edu/books/monograph/2574/Adaptation-in-Natural-and-Artificial-SystemsAn>

- Hopfield J. (1982). Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Volume: 79, Issue: 8. Pages: 2554 – 2558. DOI: 10.1073/pnas.79.8.2554
- IBM. (2024, octubre 21). *La historia de la inteligencia artificial*. <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/history-of-artificial-intelligence>
- Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse*. (Fourth Edition). Wiley.
- Lacity, M. C., y Willcocks, L. P. (2016). A New Approach to Automating Services. *MIT Sloan Management Review*. <https://sloanreview.mit.edu/article/a-new-approach-to-automating-services/>
- Laney, D. B. (2018). *Infonomics: How to Monetize, Manage, and Measure Information as an Asset for Competitive Advantage*.
- Luhn, H. P. (1968). *H. P. Luhn: Pioneer of Information Science: Selected Works*. Spartan Books.
- Madakam, S., Ramaswamy, R., y Tripathi, S. (2015). Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 3(5), Article 5. <https://doi.org/10.4236/jcc.2015.35021>
- Mayer-Schönberger, V., y Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution that Will Transform how We Live, Work, and Think*. Houghton Mifflin Harcourt.
- McCarthy, J. (2007). What Is Artificial Intelligence? Computer Science Department. <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/>
- Newell, A., y Simon, H. (1976). Computer science as empirical inquiry: Symbols and search. *Communications of the ACM*, 19(3), 113–126. doi: 10.1145/360018.360022
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora del conocimiento: Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. Oxford University Press.
- Pleshakova, V. (2012). Communities of practice in the digital age: Managing communities with the use of social networking tools. *Proceedings of the International Conference on Networked Learning*, 8, 571-572. <https://doi.org/10.54337/nlc.v8.9267>
- Reyes, A.-Y. (2025). Administración inteligente: Nuevas formas de administrar. En *Epistemología de las ciencias administrativas: Enfoques y reflexiones* (Capítulo 18; 1era ed., pp. 482-501). El Colegio de Chihuahua. https://www4.colech.edu.mx/muestra_libros_principal.php?id=1064
- Reyes, A.-Y. y Calderón P. (2025). *Epistemología de las ciencias administrativas: Enfoques y reflexiones*. El Colegio de Chihuahua. https://www4.colech.edu.mx/muestra_libros_principal.php?id=1064
- Reyes, A. Y., y Sandoval, D. (2021). Metodologías, enfoques y estructuras de trabajos de investigación en las Ciencias Administrativas. COLECH. http://www3.colech.edu.mx/_layouts/wss/publicacion.aspx?i=185
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (3. ed). Free Press [u.a.].
- Sorgner, S. L. (2010). Beyond Humanism: Reflections on Trans-and Posthumanism. *Journal of Evolution and Technology*, 21(2), 1-19.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic Capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Venkatesh, A. N. (2018, diciembre 19). *Industry 4.0: Reimagining the Future of Workplace (Five Business Case Applications of Artificial Intelligence, Machine Learning, Robots, Virtual Reality in Five Different Industries)*. <https://lens.org/034-593-530-214-699>
- Westover, J. (2024, diciembre 18). *Driving Employee Engagement through HR Automation*. HCI Consulting. <https://www.innovativehumancapital.com/article/driving-employee-engagement-through-hr-automation>

Anexo 1. Buscadores booleanos español e inglés.

Español	Inglés
Planeación administrativa + desarrollo tecnológico: "planeación" AND "tecnología"	Administrative planning + technology development: "planning" AND "technology"
Planeación inteligente + administración: "Planeación inteligente" AND "administración"	Intelligent planning + administration: "Intelligent planning" AND "administration"
Organización + tecnología: "Organización" AND "tecnología"	Organization + technology: "Organization" AND "technology"
Dirección + tecnología: "Dirección" AND "tecnología"	Management + technology: "Management" AND "technology"
Control + tecnología: "Control" AND "tecnología"	Control + technology: "Control" AND "technology"
Gestión de recursos humanos + tecnología: "Gestión" AND "Recursos Humanos" AND "tecnología"	Human resources management + technology: "Management" AND "Human Resources" AND "technology"
Gestión financiera + tecnología: "Gestión" AND "Financiera" AND "tecnología"	Financial Management + technology: "Management" AND "Financial" AND "technology"
Gestión de operaciones + tecnología: "Gestión" AND "Operaciones" AND "tecnología"	Operations Management + technology: "Management" AND "Operations" AND "technology"
Administración e Innovación + tecnología: "Administración" AND "Innovación" AND "Tecnología"	Administration and Innovation + technology: "Administration" AND 'Innovation' AND "Technology"
Marketing y Relaciones con Clientes + tecnología: "Marketing" AND "Relaciones" AND "Clientes" AND "Tecnología"	Marketing and Customer Relations + technology: "Marketing" AND "Relationships" AND "Customers" AND "Technology"
Sostenibilidad y Responsabilidad Social + tecnología: "Sostenibilidad" AND "Responsabilidad" AND "Social" AND "tecnología"	Sustainability and Social Responsibility + technology: "Sustainability" AND "Responsibility" AND "Social" AND "technology"
Gestión Estratégica + tecnología: "Gestión" AND "Estratégica" AND "tecnología"	Strategic Management + technology: "Management" AND "Strategic" AND "technology"
Gestión del Conocimiento + tecnología: "Gestión" AND "Conocimiento" AND "tecnología"	Knowledge Management + technology: "Management" AND 'Knowledge' AND "Technology"
Globalización y Gestión Internacional + Tecnología: "Globalización" AND "Gestión Internacional" AND	Globalization and International Management + technology: "Globalization" AND "International Management" AND

"Tecnología"	"Technology"
Emprendimiento y nuevas organizaciones + tecnologías: "Emprendimiento" AND "Nuevas Organizaciones"	Entrepreneurship and New Organizations + technologies: "Entrepreneurship" AND "New Organizations"
Gestión de proyectos + tecnología: "Gestión" AND "Proyectos" AND "tecnologías"	Project Management + technology: "Management" AND "Projects" AND "technologies"
Comportamiento organizacional + tecnologías: "Comportamiento" AND "Organizacional" AND "tecnologías"	Organizational Behavior + technologies: "Behavior" AND "Organizational" AND "technologies"

Nota: los buscadores booleanos se realizaron en ambos idiomas.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2 Ecuación de Python para análisis de datos

```
{ "Término": "Planeación Estratégica Digital", "Año": 2014},
# { "Término": "Análisis Predictivo", "Año": 2007},
# { "Término": "Simulación de Escenarios", "Año": 1960},
# { "Término": "Big Data", "Año": 2000},
# { "Término": "Planeación estratégica de recursos humanos", "Año": 1984},
# { "Término": "Planeación Estratégica de Tecnologías de Información", "Año": 1993},
# { "Término": "Planeación inteligente", "Año": 2015},
# { "Término": "Planeación Estratégica Adaptativo", "Año": 1994},
# { "Término": "Estructuras Ágiles", "Año": 2001},
# { "Término": "Organizaciones Data-Driven", "Año": 2007},
# { "Término": "Automatización de Procesos", "Año": 1993},
# { "Término": "Organización Inteligente", "Año": 1990},
# { "Término": "Organización en Red (Networked Org)", "Año": 1996},
```

```
# { "Término": "Estructuras Híbridas", "Año": 1980},
# { "Término": "Holocracia", "Año": 2007},
# { "Término": "Organización Autoadaptativa", "Año": 1986},
# { "Término": "Organización Virtual", "Año": 1992},
# { "Término": "Diseño Organizacional Inteligente", "Año": 2010},
# { "Término": "Digital Twin Organizacional", "Año": 2016},
# { "Término": "Automated Decision-Making Units", "Año": 2015},
# { "Término": "Liderazgo Digital", "Año": 2014},
# { "Término": "Inteligencia Emocional Asistida por IA", "Año": 2018},
# { "Término": "Gestión de Equipos Virtuales", "Año": 1997},
# { "Término": "Liderazgo Basado en Datos (Data-Driven)", "Año": 2012},
# { "Término": "Liderazgo Transformacional Digital", "Año": 2015},
# { "Término": "Coaching Digital", "Año": 2016},
```


{"Término": "Liderazgo Adaptativo Asistido", "Año":2019},
 # {"Término": "Dirección Algorítmica", "Año":2017},
 # {"Término": "Feedback Automatizado", "Año":2015},
 # {"Término": "Liderazgo Inclusivo en Entornos Digitales", "Año":2016},
 # {"Término": "Toma de Decisiones Inteligente", "Año":2010},
 # {"Término": "Cultura de Liderazgo Ágil", "Año":2001},
 # {"Término": "Liderazgo Ético Digital", "Año": 2019},
 # {"Término": "Control en Tiempo Real", "Año": 2000},
 # {"Término": "Dashboards Inteligentes", "Año": 2004},
 # {"Término": "Auditoría Automatizada", "Año": 2010},
 # {"Término": "Análisis Predictivo de Desempeño", "Año":2007},
 # {"Término": "Alertas Inteligentes", "Año":2010},
 # {"Término": "Monitoreo Algorítmico", "Año":2016},
 # {"Término": "Control Autónomo de Procesos", "Año":2015},
 # {"Término": "Supervisión Asistida por IA", "Año": 2018},
 # {"Término": "Compliance Digital", "Año": 2014},
 # {"Término": "Contabilidad Inteligente", "Año": 2015},
 # {"Término": "Control Ético Automatizado", "Año": 2019},
 # {"Término": "Indicadores Clave Predictivos (KPPI)", "Año":2013},
 # {"Término": "Control Cibernético", "Año": 1948},
 # {"Término": "Estrategia Data-Driven", "Año": 2012},
 # {"Término": "Competición Digital", "Año": 2016},

{"Término": "Modelos de Negocio Disruptivos", "Año": 1997},
 # {"Término": "Escenarios Estratégicos Simulados", "Año":1970},
 # {"Término": "Gemelos Digitales Estratégicos", "Año": 2016},
 # {"Término": "Plataformas Estratégicas de IA", "Año": 2015},
 # {"Término": "Estrategias Basadas en Ecosistemas", "Año": 2012},
 # {"Término": "Desempeño Estratégico Predictivo", "Año":2008},
 # {"Término": "Gestión Estratégica Sostenible", "Año": 1994},
 # {"Término": "Business Agility Estratégico", "Año":2015},
 # {"Término": "Estrategia de Innovación Abierta", "Año":2003},
 # {"Término": "Arquitectura Estratégica Digital", "Año":2006},
 # {"Término": "People Analytics", "Año":2010},
 # {"Término": "Automatización de P Reclutamiento", "Año": 2012},
 # {"Término": "Employee Experience Digital", "Año": 2017},
 # {"Término": "Reclutamiento Inteligente", "Año": 2015},
 # {"Término": "Matching por IA", "Año": 2016},
 # {"Término": "Chatbots de Talento", "Año": 2017},
 # {"Término": "Microlearning", "Año": 2013},
 # {"Término": "Upskilling / Reskilling", "Año": 2018},
 # {"Término": "Dashboards de Talento", "Año": 2014},
 # {"Término": "Employee Experience", "Año": 2015},
 # {"Término": "Beneficios Flexibles Digitales", "Año":2018},
 # {"Término": "Wellbeing Gamificado", "Año": 2019},

{"Término": "Talento Digital", "Año": 2017},
 # {"Término": "Mapas de Calor del Talento", "Año": 2016},
 # {"Término": "Plataformas Colaborativas", "Año": 2014},
 # {"Término": "Redes Sociales Corporativas", "Año": 2012},
 # {"Término": "Workforce Planning Predictivo", "Año": 2016},
 # {"Término": "Organizaciones Teal", "Año": 2014},
 # {"Término": "Agilidad Organizacional", "Año": 2015},
 # {"Término": "Liderazgo Distribuido", "Año": 2007},
 # {"Término": "Inteligencia Emocional Aumentada", "Año": 2020},
 # {"Término": "DEI Analytics", "Año": 2019},
 # {"Término": "Mentoring Digital", "Año": 2018},
 # {"Término": "Bioseguridad Predictiva", "Año": 2020},
 # {"Término": "Ergonomía Asistida por Sensores", "Año": 2017},
 # {"Término": "HR Green", "Año": 2021},
 # {"Término": "Ética de Datos en RRHH", "Año": 2018},
 # {"Término": "Fintech, Blockchain", "Año": 1990},
 # {"Término": "Blockchain", "Año": 2008},
 # {"Término": "Análisis Financiero Predictivo", "Año": 2022},
 # {"Término": "Automatización Contable", "Año": 2010},
 # {"Término": "Finanzas Digitales", "Año": 1990},
 # {"Término": "Finanzas Descentralizadas (DeFi)", "Año": 2017},
 # {"Término": "Contabilidad Predictiva",

"Año": 2018},
 # {"Término": "Análisis Financiero en Tiempo Real", "Año": 2000},
 # {"Término": "Finanzas Sostenibles", "Año": 2000},
 # {"Término": "Criptocontabilidad", "Año": 2017},
 # {"Término": "Tokenización de Activos", "Año": 2015},
 # {"Término": "Riesgo Financiero Algorítmico", "Año": 1973},
 # {"Término": "Tesorería Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Auditoría Digital Continua", "Año": 2010},
 # {"Término": "Finanzas Basadas en Datos (Data-Driven Finance)", "Año": 2010},
 # {"Término": "Finanzas Cognitivas", "Año": 2010},
 # {"Término": "Crédito Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Modelado Financiero Automatizado", "Año": 2010},
 # {"Término": "Presupuestación Ágil", "Año": 2000},
 # {"Término": "Industria 4.0", "Año": 2011},
 # {"Término": "Internet de las Cosas (IOT)", "Año": 1999},
 # {"Término": "Cadena de Suministro Inteligente", "Año": 2016},
 # {"Término": "Automatización Lean", "Año": 2000},
 # {"Término": "Gemelos Digitales (Digital Twins)", "Año": 2002},
 # {"Término": "Manufactura Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Operaciones Autónomas", "Año": 2010},
 # {"Término": "Producción Bajo Demanda (On-Demand Manufacturing)", "Año": 2010},
 # {"Término": "Logística Predictiva",

"Año": 2016},
 # {"Término": "Mantenimiento Predictivo", "Año": 2010},
 # {"Término": "Cadenas de Suministro Inteligentes", "Año": 2016},
 # {"Término": "Blockchain en Operaciones", "Año": 2008},
 # {"Término": "Producción Circular", "Año": 2013},
 # {"Término": "Lean Digital", "Año": 2016},
 # {"Término": "Análisis Prescriptivo en Operaciones", "Año": 2010},
 # {"Término": "IoT Industrial (IIoT)", "Año": 2012},
 # {"Término": "Realidad Aumentada en Operaciones", "Año": 1990},
 # {"Término": "Sistemas Ciberfísicos", "Año": 2006},
 # {"Término": "Gestión del Conocimiento por IA", "Año": 2010},
 # {"Término": "Comunidades de Práctica Digitales", "Año": 2000},
 # {"Término": "Ontologías de Datos", "Año": 1993},
 # {"Término": "Curación de Contenido por IA", "Año": 2010},
 # {"Término": "Plataformas de Conocimiento Compartido", "Año": 2001},
 # {"Término": "Conocimiento en Tiempo Real", "Año": 2010},
 # {"Término": "Mapas de Conocimiento Dinámicos", "Año": 2010},
 # {"Término": "Inteligencia Colectiva Digital", "Año": 1994},
 # {"Término": "Gemelos Digitales del Conocimiento", "Año": 2018},
 # {"Término": "Gestión del Conocimiento Automatizada", "Año": 2010},
 # {"Término": "Storytelling Organizacional Digital", "Año": 2000},
 # {"Término": "Aprendizaje

Organizacional Aumentado", "Año": 2010},
 # {"Término": "Blockchain para Conocimiento", "Año": 2017},
 # {"Término": "Mentoring Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Gestión del Conocimiento Sostenible", "Año": 2010},
 # {"Término": "Knowledge-as-a-Service (KaaS)", "Año": 2010},
 # {"Término": "Sistemas Cognitivos de Conocimiento", "Año": 2011},
 # {"Término": "Gestión Ágil Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Project Management por IA", "Año": 2010},
 # {"Término": "Automatización de Cronogramas", "Año": 2010},
 # {"Término": "Gestión de Proyectos Ágil", "Año": 2001},
 # {"Término": "Project Management 4.0", "Año": 2010},
 # {"Término": "IA para Gestión de Proyectos", "Año": 2010},
 # {"Término": "Análisis Predictivo en Proyectos", "Año": 2010},
 # {"Término": "Gestión de Portafolios Digitales", "Año": 2000},
 # {"Término": "Oficina de Proyectos Inteligente (PMO Inteligente)", "Año": 2010},
 # {"Término": "Proyectos Híbridos", "Año": 2010},
 # {"Término": "Gestión de Proyectos Sostenibles", "Año": 2010},
 # {"Término": "Scrum Virtual / Distribuido", "Año": 2000},
 # {"Término": "Project Canvas Digital", "Año": 2016},
 # {"Término": "Project Mining", "Año": 2010},
 # {"Término": "Gestión de Proyectos con Blockchain", "Año": 2017},

{"Término": "Gemelos Digitales de Proyectos", "Año": 2018},
 # {"Término": "Stakeholder Experience Management", "Año": 2010},
 # {"Término": "Project Intelligence", "Año": 2010},
 # {"Término": "Análisis de Comportamiento por IA", "Año": 2010},
 # {"Término": "Bienestar Digital", "Año": 2018},
 # {"Término": "Integración", "Año": 2010},
 # {"Término": "Cultura Organizacional Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Bienestar Organizacional Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Employee Experience (EX)", "Año": 2017},
 # {"Término": "Organizaciones Teal", "Año": 2014},
 # {"Término": "People Analytics", "Año": 2000},
 # {"Término": "Psicología Organizacional Positiva", "Año": 1998},
 # {"Término": "Comportamiento Ético Algorítmico", "Año": 2010},
 # {"Término": "Liderazgo Inclusivo", "Año": 2000},
 # {"Término": "Cohesión Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Gamificación Organizacional", "Año": 2010},
 # {"Término": "Engagement Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Neurociencia Organizacional", "Año": 2006},
 # {"Término": "Organizaciones Conscientes", "Año": 2010},
 # {"Término": "Feedback Continuo Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Microculturas Organizacionales", "Año": 2010},
 # {"Término": "Marketing Digital",

"Año": 1990},
 # {"Término": "Customer Analytics", "Año": 2000},
 # {"Término": "Personalización por IA", "Año": 2010},
 # {"Término": "CRM Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Marketing Digital Predictivo", "Año": 2010},
 # {"Término": "Customer Experience (CX)", "Año": 1998},
 # {"Término": "Customer Journey Mapping Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Marketing Automation", "Año": 2000},
 # {"Término": "Data-Driven Marketing", "Año": 2000},
 # {"Término": "Neuromarketing", "Año": 2002},
 # {"Término": "Marketing de Influencers", "Año": 2010},
 # {"Término": "Hiperpersonalización", "Año": 2010},
 # {"Término": "Voice Marketing", "Año": 2014},
 # {"Término": "Realidad Aumentada en Marketing", "Año": 2010},
 # {"Término": "Customer Success Management", "Año": 2010},
 # {"Término": "CRM (Customer Relationship Management Inteligente)", "Año": 2005},
 # {"Término": "Social Listening", "Año": 2010},
 # {"Término": "Marketing de Contenidos Interactivo", "Año": 2010},
 # {"Término": "Martech (Marketing Technology)", "Año": 2010},
 # {"Término": "Branding Digital", "Año": 2000},
 # {"Término": "Employer Branding", "Año": 1996},
 # {"Término": "Personal Branding", "Año": 1997},

{"Término": "Human-Centered Branding", "Año": 2010},
 # {"Término": "Brand Experience (BX)", "Año": 1999},
 # {"Término": "Brand Listening", "Año": 2010},
 # {"Término": "Sonic Branding", "Año": 1990},
 # {"Término": "Startups Data-Driven", "Año": 2010},
 # {"Término": "Modelos Lean Digitales", "Año": 2016},
 # {"Término": "Innovación Sostenible", "Año": 2000},
 # {"Término": "Startup Tecnológica", "Año": 2000},
 # {"Término": "Emprendimiento Digital", "Año": 1990},
 # {"Término": "Organizaciones Exponenciales (ExO)", "Año": 2014},
 # {"Término": "Emprendimiento Sostenible", "Año": 1997},
 # {"Término": "Emprendimiento Social Tecnológico", "Año": 2000},
 # {"Término": "Lean Startup", "Año": 2011},
 # {"Término": "Design Thinking para Emprendedores", "Año": 2008},
 # {"Término": "Growth Hacking", "Año": 2010},
 # {"Término": "Pitch Elevator Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Organizaciones Autónomas Descentralizadas (DAO)", "Año": 2013},
 # {"Término": "Emprendimiento 4.0", "Año": 2016},
 # {"Término": "Intraemprendimiento Digital", "Año": 2001},
 # {"Término": "Emprendimiento Verde", "Año": 2002},
 # {"Término": "Organizaciones Teal", "Año": 2014},
 # {"Término": "Ecosistemas de

Innovación Abierta", "Año": 2003},
 # {"Término": "ESG Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Análisis de Impacto por IA", "Año": 2010},
 # {"Término": "Economía Circular Digital", "Año": 2015},
 # {"Término": "Environmental, Social Governance", "Año": 2004},
 # {"Término": "Huella de Carbono Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Economía Circular", "Año": 1982},
 # {"Término": "Capitalismo Consciente", "Año": 2013},
 # {"Término": "Empresa B", "Año": 2006},
 # {"Término": "Tecnología Responsable", "Año": 2010},
 # {"Término": "Sostenibilidad Organizacional Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Finanzas Sostenibles", "Año": 2000},
 # {"Término": "Reporte de Impacto ESG", "Año": 1997},
 # {"Término": "Greenwashing", "Año": 1986},
 # {"Término": "Innovación Social", "Año": 2000},
 # {"Término": "Indicadores de Triple Resultado", "Año": 1997},
 # {"Término": "Consumo Responsable", "Año": 1990},
 # {"Término": "Ética de Datos", "Año": 2010},
 # {"Término": "Transformación Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "IA Generativa", "Año": 2018},
 # {"Término": "Gestión de Innovación Abierta", "Año": 2003},
 # {"Término": "Transformación Digital", "Año": 2012},

{"Término": "Gobernanza de la Tecnología", "Año": 2000},
 # {"Término": "Gestión de la Innovación Abierta", "Año": 2003},
 # {"Término": "Liderazgo Tecnológico", "Año": 2010},
 # {"Término": "Agilidad Organizacional", 2010},
 # {"Término": "Innovación Disruptiva", "Año": 1997},
 # {"Término": "Tecnologías Emergentes", "Año": 1990},
 # {"Término": "Automatización Robótica de Procesos (RPA)", "Año": 2010},
 # {"Término": "Cultura de Innovación", "Año": 2000},
 # {"Término": "Administración Basada en Datos", "Año": 2007},
 # {"Término": "Gemelos Digitales Organizacionales", "Año": 2018},
 # {"Término": "Intraemprendimiento Tecnológico", "Año": 2001},
 # {"Término": "Sistemas Ciberfísicos Administrativos", "Año": 2006},
 # {"Término": "Innovación Sostenible", "Año": 2000},
 # {"Término": "Comercio Digital", "Año": 1990},
 # {"Término": "Gestión Multicultural por IA", "Año": 2010},
 # {"Término": "Nearshoring Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Globalización Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Internacionalización Virtual", "Año": 2010},
 # {"Término": "Glocalización Estratégica", "Año": 1992},
 # {"Término": "Teletrabajo Transnacional", "Año": 2010},
 # {"Término": "Supply Chain Global Digitalizada", "Año": 2010},
 # {"Término": "Plataformas de Gestión Multicultural", "Año": 2010},

{"Término": "Ciudades Inteligentes Globales", "Año": 2000},
 # {"Término": "Cloud Governance Internacional", "Año": 2010},
 # {"Término": "Compliance Digital Transfronterizo", "Año": 2010},
 # {"Término": "Gestión Intercultural Digital", "Año": 2000},
 # {"Término": "Comercio Internacional Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Movilidad Global Inteligente", "Año": 2010},
 # {"Término": "Blockchain Transnacional", "Año": 2008},
 # {"Término": "Diplomacia Corporativa Digital", "Año": 2010},
 # {"Término": "Estrategias Internacionales Basadas en Datos", "Año": 2010}]

```

# Ordenar los términos por año
datos_ordenados = sorted(data, key=lambda x: x['Año'])

# Construir las aristas: conexión secuencial por año
edges = [(datos_ordenados[i]['Término'], datos_ordenados[i+1]['Término'])
         for i in range(len(datos_ordenados)-1)]

# Mostrar resumen del grafo (texto)
print(f"Nodos: {len(datos_ordenados)}")
print(f"Aristas: {len(edges)}")
print("Conexiones por orden cronológico:")
for src, dst in edges:
    y1 = next(item['Año'] for item in datos_ordenados if item['Término']==src)
    y2 = next(item['Año'] for item in datos_ordenados if item['Término']==dst)
    print(f"{src} ({y1}) -> {dst} ({y2})")

# Pruebas de validación
def test_graph():
    assert len(edges) == len(datos_ordenados) - 1, \
        f"Aristas ({len(edges)}) != nodos-1 ({len(datos_ordenados)-1})"
    assert datos_ordenados[0]['Año'] == 1960, \
        f"Primer año esperado 1960, obtenido {datos_ordenados[0]['Año']}"
    assert datos_ordenados[-1]['Año'] == 2015, \
        f"Último año esperado 2015, obtenido {datos_ordenados[-1]['Año']}"
    print("Tests pasados: grafo textual válido.")

# Ejecutar pruebas
test_graph()

```

Análisis de la satisfacción laboral con apoyo de inteligencia artificial en un estudio organizacional

Analysis of job satisfaction with artificial intelligence support in an organizational study

Julio César Villagrán Ruiz

Tecnológico Nacional de México Campus Chihuahua

julio.vr@chihuahua.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5021-5646>

Alberto Escobedo Portillo

Tecnológico Nacional de México Campus Chihuahua

alberto.ep@chihuahua.tecnm.mx

<http://orcid.org/0000-0003-3309-4720>

Ricardo Eliu Lozoya Ponce

Tecnológico Nacional de México Campus Chihuahua

ricardo.lp@chihuahua.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9927-2011>

Resumen:

Este estudio tuvo como propósito explorar nuevas formas de evaluar la satisfacción laboral desde una perspectiva integral. Se aplicó la Escala de Satisfacción Laboral (SL-SPC) y, en paralelo, se analizaron diarios de campo utilizando herramientas de Inteligencia Artificial (IA) para procesar los textos. La investigación se realizó en una institución de educación superior y adoptó un diseño mixto. Los resultados indicaron un nivel moderado de satisfacción general ($M = 2.40$; $DE = 0.36$), aunque destacaron puntuaciones bajas en Condiciones físicas y materiales ($M = 1.60$) y en Beneficios laborales y remunerativos ($M = 1.75$). Se identificó una correlación fuerte entre Desarrollo personal y Desempeño de tareas ($r = .68$). El análisis de los diarios reveló cinco temas frecuentes: malestar físico, frustración con el salario, relaciones de equipo, estrategias personales para afrontar el día a día y contrastes emocionales en el ambiente laboral. Los hallazgos sugieren que la falta de condiciones ergonómicas y la percepción de inequidad salarial influyen en la insatisfacción, aunque ciertos recursos personales, como la resiliencia, ayudan a sobrellevar las dificultades. Entre las recomendaciones se plantean mejoras en el mobiliario, esquemas de horarios más flexibles, incentivos por cumplimiento de metas y protocolos de retroalimentación efectivos.

Palabras clave:

Satisfacción laboral, Diario de campo, Inteligencia artificial, Análisis mixto, Clima organizacional.

Abstract:

This study aimed to explore new approaches to assessing job satisfaction from a comprehensive perspective. The Job Satisfaction Scale (SL-SPC) was applied, and in parallel, field diaries were analyzed using Artificial Intelligence (AI) tools to process the texts. The research was conducted in a higher education institution and adopted a mixed method design. Results showed a moderate overall level of satisfaction ($M = 2.40$; $SD = 0.36$), although particularly low scores were observed in Physical and Material Conditions ($M = 1.60$) and in Benefits and Remuneration ($M = 1.75$). A strong correlation was identified between Personal Development and Task Performance ($r = .68$). The analysis of the diaries revealed five recurring themes: physical discomfort, salary frustration, team relationships, personal strategies to cope with daily challenges, and emotional contrasts in the workplace. The findings suggest that poor ergonomic conditions and perceived salary inequity are key drivers of dissatisfaction, although certain personal resources, such as resilience, help mitigate these difficulties. Recommendations include improvements in office furniture, more flexible scheduling schemes, performance-based incentives, and effective feedback protocols.

Keywords:

Job satisfaction, field diary, artificial intelligence, mixed analysis, organizational climate.

Introducción

La satisfacción laboral constituye un indicador clave tanto del bienestar individual como del desempeño organizacional, ya que refleja el grado de ajuste entre las expectativas del personal y las condiciones reales de su entorno (Radwan *et al.*, 2022). Con el fin de aportar una mirada más integral, este estudio analiza la satisfacción del personal administrativo de una institución de educación superior mediante una estrategia metodológica que combina la medición cuantitativa y el análisis cualitativo.

Se utilizó la Escala SL-SPC, validada en contextos latinoamericanos (Palma, 1999), junto con el análisis automatizado de diarios de campo asistido por IA. La literatura reciente respalda la utilidad de la SL-SPC para detectar áreas críticas de mejora (Alarcón *et al.*, 2020; Córdova *et al.*, 2023), al mismo tiempo que destaca el potencial de la IA para procesar grandes volúmenes de texto mediante minería de datos, análisis de sentimientos y agrupamiento temático (Ahmed *et al.*, 2024; Verma y Bhatia, 2025). Sin embargo, articular la riqueza narrativa de los diarios con la solidez estadística de un instrumento validado sigue siendo un reto metodológico.

En este trabajo se adoptó un diseño mixto, que integra datos de la SL-SPC con evidencia cualitativa de los diarios. La pregunta central fue: ¿Cómo puede la combinación de una escala validada y el análisis de textos con IA ofrecer una visión más completa y útil de la satisfacción laboral en el ámbito universitario?

El capítulo se organiza en cuatro apartados: primero, se presenta el marco teórico sobre satisfacción laboral, con énfasis en factores intrínsecos y extrínsecos y en las aportaciones de Herzberg, Adams y Locke; después, se describe la metodología, se reportan los resultados y, finalmente, se discuten las implicaciones, recomendaciones y líneas de investigación futuras.

Satisfacción laboral

La satisfacción laboral puede entenderse como una valoración subjetiva del entorno de trabajo, construida a partir de la comparación entre lo que las personas esperan y lo que realmente experimentan (Radwan *et al.*, 2022). Esa valoración se ha explicado desde tres dimensiones.

La dimensión intrínseca se asocia al contenido mismo del trabajo: logros, autonomía y sentido de propósito (Layek y Koodamara, 2024). La extrínseca incluye factores externos como el salario, el contrato o las políticas institucionales (Radwan *et al.*, 2022). La global, en cambio, integra ambas perspectivas y ofrece una mirada general sobre el empleo y su relación con el bienestar (Bezdrob y Šunje, 2021).

Cada dimensión influye de manera distinta en cómo se valora el trabajo. Bezdrob y Šunje (2021), por ejemplo, mostraron que la percepción global puede mantenerse estable aun cuando varíen el salario o la carga horaria. En sectores tecnológicos estos cambios tienden a ser cíclicos y rápidos, mientras que, en profesiones asistenciales, como la enfermería, las condiciones emocionales del entorno pesan con mayor fuerza (Heidari *et al.*, 2022).

Desde otra perspectiva, Herzberg —como se citó en Vijayakumar y Saxena (2015)— distinguió entre motivadores (reconocimiento, logro, autonomía) y factores de higiene (condiciones físicas, relaciones, salario). Estudios posteriores confirmaron que los motivadores elevan la satisfacción, pero la mejora en factores de higiene no siempre produce un impacto proporcional (Radwan *et al.*, 2022).

La teoría de la equidad, propuesta por Adams —como se citó en Moslehpour *et al.*, (2022)—, resaltó el papel de la comparación social: cuando los trabajadores perciben un desequilibrio entre lo que aportan y lo que reciben, surge la insatisfacción, incluso en contextos con condiciones objetivamente favorables. De forma complementaria, Locke —como se citó en Radwan *et al.* (2022)— sostuvo que la satisfacción depende del grado de cumplimiento de expectativas, ponderado por la importancia que cada persona les asigna. En el sector salud, la distancia entre lo esperado y lo obtenido resultó decisiva para explicar la insatisfacción.

Más recientemente, la psicología positiva amplió estas aproximaciones a través del concepto de capital psicológico. Wang *et al.* (2025) mostraron que docentes con altos niveles de resiliencia y esperanza lograban mantener la satisfacción aun en contextos adversos. De manera afín, Layek y Koodamara (2024) destacaron que la motivación intrínseca sostenida por experiencias de éxito funciona como amortiguador frente a factores externos.

En conjunto, este marco teórico ofrece una base sólida para interpretar los datos obtenidos en este estudio, ya que tiende un puente entre los puntajes de la SL-SPC y las narrativas recogidas en los diarios, permitiendo leer la satisfacción laboral con mayor profundidad y desde una perspectiva más humana.

Escala de satisfacción laboral SL-SPC

La Escala SL-SPC fue desarrollada por Palma (1999) para medir la satisfacción de trabajadores en Lima Metropolitana. Surgió como respuesta a la necesidad de contar con un instrumento ajustado a la realidad sociolaboral latinoamericana, marcada por jerarquías rígidas, altas expectativas de reconocimiento y condiciones contractuales distintas a las de los países anglosajones.

El cuestionario incluye 36 ítems organizados en siete dimensiones: Condiciones físicas y materiales, Beneficios laborales y remunerativos, Políticas administrativas, Relaciones sociales, Desarrollo personal, Desempeño de tareas y Relación con la autoridad. Se responde en formato Likert de cinco opciones, lo que permite obtener una puntuación global y, al mismo tiempo, analizar cada dimensión por separado. Esta estructura facilita ubicar áreas de oportunidad dentro de las organizaciones (Palma, 1999).

En su validación original, la escala alcanzó un alfa de Cronbach de .79, indicador de consistencia interna aceptable. También mostró correlaciones significativas con el Cuestionario de Satisfacción Laboral de Minnesota y un análisis factorial que confirmó la presencia de siete factores en una muestra amplia de trabajadores urbanos (Palma, 1999).

Investigaciones recientes han reforzado que, en contextos latinoamericanos, donde la rigidez jerárquica, la ambigüedad normativa y la sobrecarga emocional impactan directamente la percepción del trabajo (Villagrán *et al.*, 2025). Estos factores coinciden con las dimensiones evaluadas por la SL-SPC, lo que subraya su valor diagnóstico en instituciones de fuerte regulación y estructuras verticales.

Su elección en este estudio se justifica precisamente por esa adecuación cultural: la escala permite examinar el rol de la autoridad, la justicia interna y las oportunidades de ascenso, temas centrales en instituciones de educación superior y en organizaciones públicas. Aunque diseñada para Lima Metropolitana, se ha aplicado con éxito en otros países. En Chile, por ejemplo, Alarcón *et al.* (2020) la usaron con obstetras de un hospital y encontraron niveles medios o bajos en la mayoría de las dimensiones. En México, Córdova *et al.* (2023) la relacionaron con la satisfacción del cliente en una empresa veterinaria, hallando una correlación directa.

En este trabajo, la SL-SPC se complementa con análisis cualitativo asistido por inteligencia artificial. Esta combinación permite vincular los puntajes de la escala con relatos narrados en diarios de campo. El procesamiento de lenguaje natural facilita detectar emociones, dinámicas sociales y temas recurrentes, lo que fortalece el enfoque mixto de la investigación y ofrece una visión amplia y contextualizada de la satisfacción laboral.

Diarios de campo

Los diarios de campo son una técnica cualitativa valiosa para documentar experiencias, emociones y situaciones desde la voz de quienes las viven. Su fortaleza es que registran los hechos en el momento en que ocurren, lo que reduce los sesgos de memoria y abre la puerta a matices emocionales y contextuales que suelen escapar a otros instrumentos (Browne, 2013). En este estudio se emplearon

para explorar las vivencias del personal administrativo, con énfasis en el clima organizacional, las relaciones interpersonales y las oportunidades de desarrollo.

Se trata de una herramienta flexible, capaz de combinar narrativas espontáneas con interpretaciones subjetivas y adaptarse a distintos contextos. Cuando son solicitados por el investigador, resultan especialmente útiles en estudios con limitaciones logísticas o de recursos (Akinreni *et al.*, 2024). En el ámbito laboral, permiten captar expectativas, conflictos y trayectorias personales que difícilmente aparecen en los métodos puramente cuantitativos (Radcliffe, 2013).

El aporte para esta investigación fue la inmediatez de los diarios de campo: a diferencia de encuestas o entrevistas, que recogen percepciones generales, estos registros permitieron documentar experiencias y emociones en el momento en que ocurrieron. Esta perspectiva resultó clave para captar matices emocionales y contextuales asociados con situaciones específicas dentro de la institución (Grace *et al.*, 2024).

En enfoques mixtos, los diarios complementan instrumentos estandarizados como la SL-SPC. El registro cotidiano de estados de ánimo, desempeño y relaciones laborales permite asociar fluctuaciones con dimensiones concretas de la escala (Ohly *et al.*, 2010). Así, los datos narrativos añaden un componente procesual que da contexto a los resultados estadísticos.

Al integrar ambas fuentes, es posible conectar puntajes bajos en la SL-SPC con situaciones específicas relatadas en los diarios —conflictos jerárquicos, percepciones de inequidad o carencias de reconocimiento—. Esta triangulación se ha mostrado útil en estudios organizacionales para rastrear el impacto de decisiones de liderazgo o eventos críticos en el bienestar del personal (Unterhitzenberger y Lawrence, 2022).

Inteligencia artificial en el análisis de datos cualitativos

La incorporación de IA en el análisis cualitativo ha abierto nuevas posibilidades para procesar grandes volúmenes de texto con mayor precisión. Este avance surge como respuesta a limitaciones de los métodos tradicionales, como la subjetividad del codificador, el tiempo que exige la revisión manual y la dificultad de escalar el análisis (Ahmed *et al.*, 2024).

Entre las técnicas más utilizadas destacan la minería de texto, el análisis de sentimientos y el agrupamiento temático. Estas herramientas permiten identificar patrones en narrativas no estructuradas y facilitan una lectura más sistemática del contenido (Ahmed *et al.*, 2024). El análisis de sentimientos, en particular, se ha consolidado como aplicación central: clasifica la polaridad del discurso —positiva, negativa o neutra— y resulta útil para reconocer expresiones de malestar o satisfacción en torno a prácticas laborales o relaciones jerárquicas (Verma y Bhatia, 2025). Modelos de aprendizaje profundo como BiLSTM o BERT han refinado esta tarea al captar matices emocionales en textos complejos (Xu *et al.*, 2025).

El agrupamiento temático, por su parte, organiza fragmentos según similitudes semánticas y permite detectar núcleos recurrentes —conflictos, logros o expectativas compartidas— incluso en

corpus extensos (Asri *et al.*, 2025). Su validación suele apoyarse en indicadores como coherencia temática y concordancia entre codificadores, métricas que garantizan estructuras lógicas en los grupos formados (Ahmed *et al.*, 2024). Xu *et al.* (2025) añadieron que la integración de grafos sintácticos y redes neuronales potencia la solidez interpretativa.

Diversos estudios han mostrado su aplicación práctica. Verma y Bhatia (2025) ajustaron estrategias de atención personalizada a partir del estado emocional detectado en los textos, mientras que Smoła *et al.* (2025) emplearon IA para identificar actitudes contradictorias hacia tecnologías sanitarias, algo difícil de captar con enfoques tradicionales.

En esta investigación, la escala SL-SPC ofreció una medición estructurada de siete dimensiones, mientras que el análisis automatizado de los diarios permitió detectar emociones latentes, temas emergentes y conflictos institucionales (Ahmed *et al.*, 2024; Xu *et al.*, 2025). Esta articulación enriqueció la comprensión del fenómeno: los datos cuantitativos se vincularon con narrativas situadas, generando lecturas útiles para el análisis organizacional y superando lecturas fragmentadas del trabajo (Verma y Bhatia, 2025; Smoła *et al.*, 2025).

Metodología

El estudio adoptó un diseño no experimental, transversal y mixto, orientado al análisis de la satisfacción laboral del personal administrativo mediante un enfoque cuantitativo–cualitativo, lo que permitió integrar análisis estadístico e interpretación narrativa (Reyes y Sandoval, 2021; Bagur *et al.*, 2021; Creswell y Plano, 2018).

a) Población y muestreo

La población estuvo compuesta por veinte colaboradores administrativos con funciones secretariales adscritos a una institución de educación superior en Chihuahua, México. Dado el tamaño reducido y accesible del grupo, se aplicó un muestreo censal, lo que permitió incluir a la totalidad de los participantes sin necesidad de inferencia probabilística (Arias y Covinos, 2021). Cada colaborador se consideró como una unidad de análisis, a quienes se aplicó la Escala de Satisfacción Laboral (SL-SPC) y se solicitó la elaboración de un diario de campo.

b) Instrumentos

i. Escala de Satisfacción Laboral (SL-SPC).

La escala SL-SPC, elaborada por Palma (1999), evalúa siete dimensiones del entorno laboral: Condiciones físicas y materiales, Beneficios laborales y remunerativos, Políticas administrativas, Relaciones sociales, Desarrollo personal, Desempeño de tareas y Relación con la autoridad. Consta de 36 ítems con formato Likert de cinco puntos (1 = Totalmente de acuerdo; 5 = Totalmente en desacuerdo). Para garantizar la coherencia en los resultados, los ítems redactados en forma negativa fueron recodificados de modo que los puntajes bajos indican mayor satisfacción y los altos mayor insatisfacción.

La escala cuenta con evidencia de validez de contenido y consistencia interna en su validación original ($\alpha \approx .79$) (Palma, 1999; Alarcón *et al.*, 2020; Córdova *et al.*, 2023). En la presente muestra, el alfa de Cronbach global fue $\alpha = .945$. El análisis factorial exploratorio (AFE) se realizó con extracción de factores comunes y rotación varimax. El número de factores se determinó mediante Parallel Analysis, lo que sugirió una solución de seis factores, consistente con el gráfico de sedimentación. La mayoría de los ítems cargaron en factores coherentes con sus contenidos teóricos. Los valores de alfa de Cronbach por factor oscilaron entre $\alpha = .76$ y $\alpha = .96$. Aunque el modelo teórico plantea siete dimensiones, la reducción a seis factores puede estar asociada al tamaño muestral reducido ($N = 20$). Se recomienda validar la estructura en muestras más amplias con análisis confirmatorios (Floyd y Widaman, 1995; Lloret-Segura *et al.*, 2014).

ii. Diarios de campo.

Diarios de campo. Se elaboraron inmediatamente después de aplicar la escala, registrando entorno físico, lenguaje y comentarios espontáneos. Esta técnica permite captar experiencias en tiempo real y reducir sesgos de memoria (Browne, 2013; Ohly *et al.*, 2010; Akinreni *et al.*, 2024).

c) Procedimiento de recolección y análisis de datos

El proyecto contó con la autorización de la Dirección de la Facultad, recibida por medio de correo electrónico con fecha 14 de enero de 2025. La participación de los colaboradores fue voluntaria y se respaldó mediante consentimiento informado escrito, en el que se explicó el propósito del estudio, el uso de técnicas de inteligencia artificial y las medidas de resguardo de la información. Para proteger la confidencialidad, los diarios de campo fueron anonimizados antes de su procesamiento, eliminando cualquier referencia personal o laboral que pudiera identificar a los participantes. Los archivos digitales se almacenaron en equipo de cómputo con acceso restringido. Los algoritmos de análisis de sentimientos y minería de texto se aplicaron únicamente con fines académicos y no se usaron para evaluaciones individuales ni decisiones administrativas. Los resultados se reportaron de manera agregada, sin permitir la identificación de participantes. Estas acciones se realizaron conforme a los principios de la Declaración de Helsinki (World Medical Association, 2024) y a las recomendaciones actuales sobre ética en investigación con IA.

Las sesiones se realizaron en horarios que no interfirieran con las actividades administrativas. Tras la aplicación de la SL-SPC, cada sesión concluyó con la elaboración de un diario bajo un protocolo semiestructurado, que contemplaba el ambiente físico, las expresiones emocionales, las interacciones y aspectos relevantes de la experiencia (Radcliffe, 2013; Unterhitzenberger y Lawrence, 2022).

Los datos cuantitativos se procesaron en IBM SPSS Statistics (versión 29) (IBM Corp., 2022) mediante estadística descriptiva —media (M) y desviación estándar (DE)—, desglosados por dimensión para identificar patrones de satisfacción. Asimismo, se realizaron análisis de correlación de Pearson (r), con un nivel de significación de $p < .05$ y un tamaño muestral de $N = 20$, a fin de explorar las asociaciones entre las distintas dimensiones de la escala SL-SPC. El corpus cualitativo fue analizado en ATLAS.ti (versión 23) (Scientific Software Development GmbH, 2022), incorporando funciones de inteligencia artificial para minería semántica y análisis automatizado, lo que permitió identificar

patrones temáticos y emocionales (Ahmed et al., 2024; Xu et al., 2025). Se aplicaron algoritmos de análisis de sentimientos y técnicas de agrupamiento temático con parámetros estándar de la plataforma. La validación se realizó mediante comparación parcial con codificación manual. Además, se integró un análisis hermenéutico orientado a interpretar el sentido de los registros en relación con el contexto institucional y las experiencias laborales descritas en los diarios. De esta forma, el análisis combinó el procesamiento algorítmico con la interpretación humana. Estas técnicas se apoyan en desarrollos recientes en minería de texto y procesamiento del lenguaje natural, que muestran la utilidad del análisis de sentimientos y el clustering para identificar patrones emocionales y temáticos (Asri et al., 2025; Verma y Bhatia, 2025; Smoła et al., 2025).

Se realizó una triangulación metodológica que articuló los datos cuantitativos de la SL-SPC con la información cualitativa de los diarios de campo. Esta estrategia permitió construir interpretaciones sólidas al combinar evidencia numérica con narrativas situadas, enriqueciendo la comprensión del fenómeno (Bagur *et al.*, 2021; Creswell y Plano, 2018).

d) Limitaciones

El tamaño reducido de la población ($N = 20$) limita la posibilidad de generalizar los resultados a otros contextos institucionales y restringe la aplicación de análisis estadísticos más complejos. El diseño transversal impide establecer relaciones de causalidad, por lo que los hallazgos deben interpretarse como asociaciones contextuales. En el análisis cualitativo, si bien el uso de IA permitió sistematizar grandes volúmenes de texto, es necesario considerar posibles sesgos algorítmicos derivados de la configuración de los modelos y de los datos con los que fueron entrenados. Estos sesgos pueden influir en la clasificación de sentimientos y en la formación de clústeres temáticos, afectando la interpretación de los patrones emergentes. Asimismo, la validación realizada mediante codificación manual parcial reduce, pero no elimina, el riesgo de discrepancias en la categorización. En conjunto, estas limitaciones sugieren que los resultados deben leerse como una aproximación exploratoria al fenómeno, que requiere ser contrastada en futuras investigaciones con muestras más amplias, diseños longitudinales y validaciones cruzadas de los algoritmos empleados (Ahmed *et al.*, 2024; Xu *et al.*, 2025).

Resultados

La muestra incluyó 20 colaboradores administrativos de una institución de educación superior: 12 mujeres (60%) y 8 hombres (40%), con una edad promedio de $M = 34.2$ años (rango = 23–58) y una antigüedad media de $M = 5.6$ años (rango = 1–20). Este perfil integra diversidad de género, trayectorias recientes y experiencia prolongada, lo que ofrece un contexto adecuado para analizar la satisfacción laboral.

a) Análisis cuantitativo de la SL-SPC

La satisfacción global presentó $M = 2.40$ ($DE = 0.36$) en una escala de 1 (muy satisfecho) a 5 (muy insatisfecho), lo que refleja un nivel moderado de satisfacción con áreas críticas por atender.

Por dimensiones, se observaron: Condiciones físicas y materiales ($M = 1.60$; $DE = 0.68$), Beneficios laborales y remunerativos ($M = 1.75$; $DE = 0.82$), Políticas administrativas ($M = 2.10$; $DE = 0.90$), Relaciones sociales ($M = 2.35$; $DE = 0.95$), Desarrollo personal ($M = 2.50$; $DE = 1.10$), Desempeño de tareas ($M = 2.80$; $DE = 1.05$) y Relación con la autoridad ($M = 3.10$; $DE = 1.25$). Estos puntajes evidencian insatisfacción principalmente en ergonomía y beneficios, valoración intermedia en políticas, relaciones y desarrollo, y dispersión notable en la relación con la autoridad.

Los ítems con mayor insatisfacción fueron “Me disgusta mi horario” ($M = 4.20$; $DE = 1.20$) y “El horario de trabajo me resulta incómodo” ($M = 4.00$; $DE = 1.08$). Los más favorables fueron “La tarea que realizo es tan valiosa como cualquiera otra” ($M = 1.35$; $DE = 0.49$) y “Me gusta el trabajo que realizo” ($M = 1.40$; $DE = 0.50$).

Las correlaciones de Pearson ($N = 20$, $p < .05$) mostraron asociaciones significativas: Desarrollo personal–Desempeño de tareas ($r = .68$), Relaciones sociales–Relación con la autoridad ($r = .62$) y Condiciones físicas y materiales–Beneficios laborales y remunerativos ($r = .54$). Esto indica que la satisfacción depende de la interacción entre desarrollo, reconocimiento e infraestructura.

b) Análisis cualitativo del diario de campo

El análisis automatizado de los diarios de campo permitió identificar cinco temas centrales que amplían la comprensión de la satisfacción laboral:

i. Condiciones físicas inadecuadas. Este tema emergió en 16 de los 20 registros. Los participantes describieron molestias recurrentes, como dolor lumbar, rigidez de cuello y tensiones en muñecas tras jornadas prolongadas en sillas sin soporte ergonómico. Una colaboradora resumió: “Siento rigidez constante en la zona lumbar tras varias horas sentado en una silla sin soporte”. Estos testimonios muestran que la falta de ergonomía no solo genera incomodidad, sino que limita la productividad y contribuye a una percepción sostenida de fatiga.

ii. Frustración salarial y reconocimiento insuficiente. Quince diarios mencionaron inconformidad con la remuneración, no solo por el monto, sino también por la sensación de inequidad frente a las demandas del puesto. Un participante expresó: “El sueldo no compensa las demandas diarias ni el nivel de responsabilidad”. A esta percepción se sumó la falta de retroalimentación positiva, señalada en 12 registros. Varios colaboradores indicaron que un simple agradecimiento o reconocimiento público habría mejorado su valoración del salario, sugiriendo que la validación simbólica puede atenuar la insatisfacción económica.

iii. Dinámicas de equipo. Catorce personas valoraron el compañerismo y el apoyo mutuo, describiendo un entorno caracterizado por la ayuda espontánea. Sin embargo, once participantes reportaron interrupciones constantes y ruido excesivo, que dificultaban la concentración y alargaban las tareas. Estas “microdistracciones” se presentan como barreras ambientales que reducen la eficacia del trabajo colaborativo y refuerzan la necesidad de espacios más silenciosos y políticas que protejan los tiempos de concentración.

iv. Estrategias de afrontamiento. Ocho registros describieron prácticas de autocuidado que funcionaron como amortiguadores frente a las dificultades. Estas incluían pausas activas, ejercicios de

estiramiento o adaptaciones improvisadas —como elevar la pantalla con libros—. Quienes recurrieron a estas estrategias reportaron menor fatiga y mejor desempeño, lo que refleja la importancia del capital psicológico como recurso protector en contextos laborales adversos.

v. Polaridad emocional de la experiencia laboral. El análisis de sentimientos clasificó el 55% de los fragmentos como negativos, asociados a dolor y frustración; el 30% como neutros, con descripciones objetivas del entorno; y el 15% como positivos, vinculados a logros y camaradería. Esta distribución confirma que predomina una experiencia crítica, aunque también existen focos de satisfacción que conviene potenciar.

Los hallazgos cualitativos asistidos por IA ofrecen un mapa detallado de las vivencias del personal administrativo. Por un lado, confirman dimensiones críticas previamente identificadas por la SL-SPC, como las relacionadas con Condiciones físicas y materiales y Beneficios laborales y remunerativos. Por otro, evidencian recursos internos —resiliencia, autocuidado y apoyo social— que pueden aprovecharse para diseñar intervenciones más efectivas orientadas a mejorar la ergonomía, equilibrar la compensación y fortalecer la cultura de reconocimiento.

c) Integración de hallazgos cuantitativo–cualitativos

La integración de los resultados cuantitativos y cualitativos permitió acercarse con mayor detalle a las experiencias del personal administrativo. La puntuación baja en Condiciones físicas y materiales ($M = 1.60$; $DE = 0.68$) coincidió con los testimonios de 16 participantes que mencionaron dolor lumbar y tensión en brazos o cuello tras largas jornadas en sillas inadecuadas. Esto confirmó que la SL-SPC logra reflejar de manera precisa el malestar ergonómico que limita tanto la productividad como la percepción de bienestar.

Algo similar ocurrió con la dimensión Beneficios laborales y remunerativos ($M = 1.75$; $DE = 0.82$), que se alineó con la frustración salarial expresada en 15 diarios. La falta de incentivos económicos se asoció además con la ausencia de reconocimiento simbólico, mencionada en 12 registros. Esta convergencia indica que no se trata únicamente de un tema salarial, sino también de cómo la organización comunica y valida el esfuerzo del personal. De ahí la necesidad de revisar tanto los esquemas de compensación como las prácticas de retroalimentación institucional.

En el caso de las Relaciones sociales ($M = 2.35$; $DE = 0.95$) y la Relación con la autoridad ($M = 3.10$; $DE = 1.25$), los resultados reflejan la ambivalencia de las narrativas: mientras algunos valoraron el compañerismo, otros señalaron interrupciones y ruido que entorpecen la concentración. Este contraste explica los puntajes intermedios en la primera y la amplia dispersión en la segunda, donde la retroalimentación positiva no siempre compensa las barreras del entorno.

La correlación significativa entre Desarrollo personal y Desempeño de tareas ($r = .68$, $p < .05$, $N = 20$) se interpretó en función de las estrategias de afrontamiento descritas en ocho diarios. Quienes implementaron pausas activas o ajustes improvisados reportaron mayor satisfacción en ambas dimensiones, lo que sugiere que el capital psicológico funcionó como recurso protector frente a condiciones laborales adversas.

El análisis de sentimientos complementó este panorama: 55% de los fragmentos fueron negativos y 15% positivos, lo que evidencia la coexistencia de malestar y resiliencia en la organización. En conjunto, esta triangulación muestra que los números no son abstracciones aisladas, sino el reflejo de vivencias concretas que combinan dificultades estructurales con recursos individuales de afrontamiento.

Discusión

Los resultados permitieron interpretar la satisfacción laboral de manera profunda al vincular las puntuaciones de la SL-SPC con las narrativas recogidas en los diarios de campo. La baja media en Condiciones físicas y materiales ($M = 1.60$; $DE = 0.68$) coincidió con los 16 testimonios que describieron dolor lumbar y tensión cervical tras largas jornadas en sillas sin soporte ergonómico. Esta correspondencia confirmó que la falta de infraestructura adecuada generaba incomodidad constante y guardó relación con la propuesta de Herzberg sobre los factores de higiene: Si bien la mejora en ergonomía no incrementa directamente la motivación, sí elimina una fuente clave de insatisfacción, lo que facilita que otros motivadores tengan efecto (Herzberg, como se citó en Vijayakumar y Saxena, 2015).

Algo similar se observó en la dimensión Beneficios laborales y remunerativos ($M = 1.75$; $DE = 0.82$), reflejo de la frustración salarial señalada en 15 diarios. Esta percepción de inequidad encaja con la teoría de la equidad de Adams, que sostiene que las comparaciones sociales desfavorables deterioran la valoración del salario, incluso en contextos donde existen mejoras objetivas (Adams, como se citó en Moslehpour *et al.*, 2022). Los hallazgos sugirieron revisar los esquemas de incentivos y fortalecer las prácticas de reconocimiento inmediato para reforzar la sensación de justicia organizacional.

La correlación significativa entre Desarrollo personal y Desempeño de tareas ($r = .68$, $p < .05$, $N = 20$) se explicó en parte por las estrategias de afrontamiento descritas en ocho diarios, como pausas activas o ajustes improvisados del mobiliario. Estas acciones reflejan el papel del capital psicológico, entendido como resiliencia y autoeficacia, que ayuda a mitigar los efectos de condiciones adversas y a sostener una valoración positiva del trabajo (Wang *et al.*, 2025; Layek y Koodamara, 2024).

El modelo de expectativas de Locke también ofrece una clave de lectura: la satisfacción tiende a disminuir cuando la distancia entre lo esperado y lo percibido se amplía (Locke, como se citó en Radwan *et al.*, 2022). El análisis de sentimientos reforzó esta idea al mostrar que el 55% de los fragmentos fueron negativos, lo que evidencia cómo la acumulación de discrepancias en aspectos como autonomía y reconocimiento intensifica la insatisfacción.

Los resultados mostraron que la combinación de la SL-SPC con el análisis cualitativo asistido por IA amplió el alcance del estudio. Herramientas como la minería de texto y el análisis de sentimientos ayudaron a profundizar en la interpretación de las experiencias narrativas (Ahmed *et al.*, 2024), mientras que los algoritmos de agrupamiento temático facilitaron identificar patrones recurrentes que orientan posibles intervenciones (Verma y Bhatia, 2025). Si bien estas técnicas no reemplazan la interpretación experta, sí aportaron un soporte valioso para integrar de manera sistemática la

información cualitativa con los resultados estadísticos. En este sentido, la articulación metodológica respaldó la pertinencia de enfoques mixtos para comprender fenómenos complejos como la satisfacción laboral en instituciones de educación superior.

Implicaciones prácticas y teóricas

Desde una perspectiva práctica, los resultados señalan la necesidad de intervenciones institucionales orientadas a mejorar las condiciones físicas y materiales, principalmente mediante la adecuación ergonómica del mobiliario y la optimización de los espacios de trabajo. Asimismo, la insatisfacción detectada en la dimensión de beneficios laborales y remunerativos evidencia la urgencia de revisar los esquemas de incentivos económicos y no económicos, complementados con prácticas de reconocimiento oportuno que fortalezcan la percepción de justicia organizacional. La valoración ambivalente de la dimensión Relaciones sociales y de la dimensión Relación con la autoridad apunta a la importancia de fomentar una cultura de comunicación efectiva, en la que se equilibren la colaboración entre pares con la necesidad de entornos laborales que respeten los tiempos de concentración. Estas acciones pueden contribuir a un clima más saludable y a un mayor compromiso del personal administrativo en instituciones de educación superior.

En el plano teórico, este estudio confirma la pertinencia de la Escala SL-SPC para evaluar experiencias laborales en contextos latinoamericanos, reforzando su validez al triangularla con evidencias narrativas. Los resultados también respaldan la utilidad del enfoque metodológico mixto, en el que el análisis asistido por IA permite enriquecer la comprensión cualitativa mediante técnicas de minería de texto, análisis de sentimientos y agrupamiento temático. Más allá de la aplicación puntual, estos hallazgos muestran cómo la integración de algoritmos de procesamiento del lenguaje natural en estudios organizacionales abre una línea de trabajo que permite sistematizar grandes volúmenes de narrativas y vincularlas con mediciones estandarizadas. En este sentido, el estudio contribuye al avance del conocimiento sobre metodologías mixtas, al mostrar que la IA no sustituye la interpretación del investigador, sino que ofrece un soporte analítico que mejora la replicabilidad, reduce sesgos de codificación manual y permite identificar patrones emergentes difíciles de captar con técnicas tradicionales.

Finalmente, el papel moderador del capital psicológico identificado en los diarios de campo aporta evidencia al marco teórico de la psicología positiva, mostrando cómo recursos personales como la resiliencia y la autoeficacia pueden mitigar el impacto de condiciones laborales desfavorables.

Conclusiones y recomendaciones

Los hallazgos confirman que la satisfacción laboral depende de la interacción entre condiciones objetivas y experiencias individuales. La baja puntuación en Condiciones físicas y materiales ($M = 1.60$; $DE = 0.68$) se corresponde con los relatos de malestar ergonómico descritos en 16 diarios, lo que evidencia la importancia del entorno físico en el bienestar laboral (Vijayakumar y Saxena, 2015). De forma similar, la media en Beneficios laborales y remunerativos ($M = 1.75$; $DE = 0.82$), junto con 15 testimonios de frustración salarial, confirma el planteamiento de la teoría de la equidad de Adams, donde la percepción de injusticia afecta la valoración de la remuneración (Moslehpour *et al.*, 2022).

La correlación significativa entre Desarrollo personal y Desempeño de tareas ($r = .68, p < .05, N = 20$) se explica por las estrategias de autocuidado descritas en los diarios —como pausas activas y ajustes ergonómicos improvisados—, que amortiguan el efecto de condiciones adversas. Este hallazgo coincide con el concepto de capital psicológico, que enfatiza la resiliencia y la autoeficacia como recursos clave para afrontar el estrés laboral (Wang *et al.*, 2025; Layek y Koodamara, 2024).

El uso de IA para procesar grandes volúmenes de texto se mostró eficaz como herramienta de diagnóstico, al identificar patrones de malestar y bienestar en tiempo real. Esta capacidad contribuye a orientar intervenciones tempranas para promover entornos saludables, en línea con propuestas recientes sobre seguridad y bienestar laboral (Villagrán *et al.*, 2025).

Recomendaciones

- i. Infraestructura física: Dotar los espacios de trabajo con mobiliario ergonómico ajustable y promover pausas programadas que reduzcan tensiones musculoesqueléticas.
- ii. Equidad salarial y reconocimiento: Revisar los esquemas de incentivos vinculados al desempeño y, al mismo tiempo, formalizar protocolos de retroalimentación inmediata —como agradecimientos públicos y evaluaciones periódicas—. Estas acciones pueden reforzar la dimensión de Relación con la autoridad, equilibrar la percepción de justicia organizacional y, en consecuencia, favorecer un mayor compromiso del personal (Radwan *et al.*, 2022).
- iii. Gestión institucional: Crear un comité de bienestar que supervise semestralmente la aplicación de la SL-SPC y el análisis de diarios asistido por IA como indicadores estratégicos del clima laboral. Este comité también debería organizar talleres de ergonomía, autocuidado y programas de desarrollo personal orientados a fortalecer la resiliencia y la autoeficacia.

Futuras líneas de investigación

Este estudio integró la Escala SL-SPC con el análisis asistido por IA de diarios de campo, ofreciendo una aproximación mixta al diagnóstico organizacional. No obstante, futuras investigaciones deberían avanzar hacia diseños longitudinales que permitan observar cambios en la satisfacción laboral a lo largo del tiempo y medir el efecto de intervenciones como mejoras ergonómicas o ajustes en los incentivos. También resulta pertinente ampliar la muestra a otras instituciones de educación superior y a distintos sectores productivos, con el fin de contrastar cómo influyen factores contextuales —estructura organizacional, recursos disponibles y perfiles profesionales— en la percepción del bienestar. Del mismo modo, un examen más detallado de las estrategias de afrontamiento identificadas en los diarios permitiría comprender mejor el papel de la resiliencia y la autoeficacia como moderadores de condiciones adversas.

Por último, la incorporación de técnicas avanzadas de IA, como modelos de aprendizaje profundo y análisis de redes semánticas, podría revelar patrones complejos que escapan al enfoque mixto tradicional. Estos avances enriquecerían la comprensión de la dinámica del clima laboral y fortalecerían la base empírica para la toma de decisiones institucionales.

Agradecimientos

Se agradece a la institución de educación superior por las facilidades brindadas para la realización del estudio y al personal administrativo por su participación voluntaria en la investigación. De igual manera, se reconoce el apoyo del comité académico revisor, cuyas observaciones enriquecieron el desarrollo y la mejora del manuscrito.

Referencias

- Ahmed, N., Saha, A. K., Al Noman, M. A., Jim, J. R., Mridha, M. F., & Kabir, M. M. (2024). Deep learning-based natural language processing in human-agent interaction: Applications, advancements and challenges. *Natural Language Processing Journal*, 9, 100112. <https://doi.org/10.1016/j.nlp.2024.100112>
- Akinreni, T., Reñosa, M. D. C., Putri, A. Z., Scott, K., & McMahon, S. A. (2024). A methodological review of solicited diaries as a qualitative tool in health research in low- and middle-income countries. *SSM - Qualitative Research in Health*, 6, 100492. <https://doi.org/10.1016/j.ssmgr.2024.100492>
- Alarcón, N., Ganga-Contreras, F., Pedraja Rejas, L., & Monteverde Sánchez, A. (2020). Satisfacción laboral y motivación en profesionales obstetras en un hospital en Chile. *Medwave*, 20(4), e7900. <https://www.medwave.cl/medios/medwave/Mayo2020/PDF/medwave-2020-04-7900.pdf>
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL.
- Asri, Y., Kuswardani, D., Suliyanti, W., Manullang, Y., & Ansyari, A. (2025). Sentiment analysis based on Indonesian language lexicon and IndoBERT on user reviews PLN mobile application. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 38(1), 677–688. <http://doi.org/10.11591/ijeecs.v38.i1.pp677-688>
- ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. (2022). ATLAS.ti (Versión 23) [Software]. ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH.
- Bagur, S., Rosselló, M., Paz, B., & Verger, S. (2021). El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa. *RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 27(1). <https://doi.org/10.30827/relieve.v27i1.21053>
- Bezdrob, M., & Šunje, A. (2021). Transient nature of the employees' job satisfaction: The case of the IT industry in Bosnia and Herzegovina. *European Research on Management and Business Economics*, 27(2), 100141. <https://doi.org/10.1016/j.iemeen.2020.100141>
- Browne, B. (2013). Recording the personal: The benefits in maintaining research diaries for documenting the emotional and practical challenges of fieldwork in unfamiliar settings. *International Journal of Qualitative Methods*, 12(1), 420–435. <https://doi.org/10.1177/160940691301200121>
- Córdova, G., Espinoza, C., & Salazar, I. (2023). Satisfacción laboral y su influencia en la satisfacción al cliente de una empresa de distribución. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: División De Ciencias Económicas Y Sociales*, (39). <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi39.557>
- Creswell, J., & Plano, V. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Floyd, F. J., & Widaman, K. F. (1995). Factor analysis in the development and refinement of clinical assessment instruments. *Psychological Assessment*, 7(3), 286–299. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.3.286>
- Grace, M., Dickie, J., Brown, C., Bartie, P., & Oliver, D. M. (2024). Using solicited research diaries to assess the restorative potential of exposure to inland blue space across time. *Landscape and Urban Planning*, 241, 104904. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104904>
- Heidari, S., Parizad, N., Goli, R., Mam-Qaderi, M., & Hassanpour, A. (2022). Job satisfaction and its relationship with burnout among nurses working in COVID-19 wards: A descriptive correlational study. *Annals of Medicine and Surgery*, 82, 104591. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104591>
- IBM Corp. (2022). IBM SPSS Statistics for Windows (Versión 29) [Software]. IBM Corp.
- Layek, D., & Koodamara, N. K. (2024). Motivation, work experience, and teacher performance: A

- comparative study. *Acta Psychologica*, 245, 104217. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104217>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., & Tomás-Marco, I. (2014). Exploratory Item Factor Analysis: A practical guide revised and up-dated. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 30(3), 1151–1169. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Moslehpour, M., Chang, M.-L., Pham, V. K., & Dadvari, A. (2022). Adopting the configurational approach to the analysis of job satisfaction in Mongolia. *European Research on Management and Business Economics*, 28(1), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.iedeen.2021.100179>
- Ohly, S., Sonnentag, S., Niessen, C., & Zapf, D. (2010). Diary studies in organizational research: An introduction and some practical recommendations. *Journal of Personnel Psychology*, 9(2), 79–93. <https://doi.org/10.1027/1866-5888/a000009>
- Palma, S. (1999). Elaboración y validación de una Escala de Satisfacción Laboral SLSPC para trabajadores de Lima metropolitana. *Teoría e Investigación en Psicología*, 9 (1), 27-34.
- Radcliffe, L. S. (2013). Qualitative diaries: Uncovering the complexities of work-life decision-making. *Qualitative Research in Organizations and Management*, 8(2), 163–180. <https://doi.org/10.1108/QROM-04-2012-1058>
- Radwan, R. M., Bentley, J. P., Patterson, J. A., Dixon, D. L., & Salgado, T. M. (2022). Predictors of job satisfaction among pharmacists: A regional workforce survey. *Exploratory Research in Clinical and Social Pharmacy*, 5, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.rcsop.2022.100124>
- Reyes, A. Y., & Sandoval, D. A. (2021). Metodologías enfoques y estructuras de trabajos de investigación en las Ciencias Administrativas (1era ed.). El COLECH. https://www4.colech.edu.mx/muestra_libros_principal.php?id=48
- Smola, P., Młochniak, I., Wojcieszko, M., Zwierczyk, U., Kobryn, M., Rzepecka, E., & Duplaga, M. (2025). Attitudes toward artificial intelligence and robots in healthcare in the general population: A qualitative study. *Frontiers in Digital Health*, 7, 1458685. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1458685>
- Unterhitzenberger, C., & Lawrence, K. (2022). Diary method in project studies. *Project Leadership and Society*, 3, 100054. <https://doi.org/10.1016/j.plas.2022.100054>
- Verma, P. K., & Bhatia, A. (2025). Personalized care through sentiment analysis and natural language processing. *International Journal of Soft Computing and Engineering*, 14(6), 5–11. <https://doi.org/10.35940/ijscce.f3657.14060125>
- Vijayakumar, V. S. R., & Saxena, U. (2015). Herzberg revisited: Dimensionality and structural invariance of Herzberg's two factor model. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, 41(2), 291–298. <https://jiaap.in/wp-content/uploads/2015/08/11-Vijayakumar.pdf>
- Villagrán, J., Escobedo, A., & Moreno, R. (2025). Entornos laborales en México: Retos y avances en seguridad y bienestar. *European Scientific Journal*, ESJ, 21(4), 53-68. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n4p53>
- Wang, Y., Bao, C., Luo, X., & Ren, M. (2025). Does resilient leadership enhance job thriving among Chinese teachers? The role psychological capital and emotional intelligence. *Acta Psychologica*, 259, 105297. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105297>
- World Medical Association. (2024). Declaración de Helsinki: Principios éticos para la investigación médica en seres humanos. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Xu, G., Chen, Z., & Zhang, Z. (2025). Aspect category sentiment analysis based on pre-trained BiLSTM and

syntax-aware graph attention network. Scientific Reports, 15, 3333.
<https://doi.org/10.1038/s41598-025-86009-8>

Industria 4.0: Riesgos psicosociales asociados al acoso y seguridad laboral en Ciudad Juárez

Industry 4.0: Psychosocial risks associated with harassment and occupational safety in Ciudad Juarez

Aida Yarira Reyes Escalante

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0002-0104-9522>

aida.reyes@uacj.mx

Paulina Calderón Márquez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0002-6388-9359>

paulina.calderon@uacj.mx

Edith Vera Bustillos

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0002-9111-7583>

evera@uacj.mx

Resumen:

El compromiso de promover la paz, la justicia y las instituciones sólidas se fundamenta en la comprensión de las condiciones laborales aquí reflejadas, incluyendo la inseguridad y el derecho a un lugar de trabajo adecuado. El presente capítulo, fundamentado en un enfoque teórico integrador, aborda la problemática de la inseguridad y el derecho a un lugar de trabajo adecuado en el contexto de la Industria 4.0 en Ciudad Juárez. Para la recolección de datos, se implementó una metodología de carácter cuantitativo y de naturaleza aplicada y descriptiva, con un diseño transversal y datos correspondientes al año 2024. La muestra del estudio estuvo compuesta por 384 trabajadores de la Industria 4.0, y el instrumento de recolección de datos utilizado fue un cuestionario estructurado. Los resultados del estudio identifican dos dimensiones principales de inseguridad: acoso sexual en líneas de producción y continuidad del acoso durante los trayectos. La implementación de procesos automatizados y la transformación digital han dado lugar a la aparición de nuevos riesgos psicosociales, tales como el estrés, la ansiedad y la inseguridad, que requieren la implementación de estrategias de prevención específicas. Se concluye que la estabilidad laboral y la movilidad de los trabajadores requieren un enfoque integral centrado en la prevención del acoso, la implementación de diseños ergonómicos de trabajo y trayectos, y la mitigación de los riesgos psicosociales.

Palabras clave:

Industria 4.0, inseguridad laboral, acoso sexual, riesgos psicosociales, maquiladora.

Abstract:

The commitment to promoting peace, justice, and strong institutions is based on an understanding of the working conditions reflected here, including insecurity and the right to a decent workplace. This chapter, based on an integrative theoretical approach, addresses the issue of insecurity and the right to a decent workplace in the context of Industry 4.0 in Ciudad Juárez. For data collection, a quantitative, applied, and descriptive methodology was implemented, with a cross-sectional design and data corresponding to the year 2024. The study sample consisted of 384 Industry 4.0 workers, and the data collection instrument used was a structured questionnaire. The results of the study identify two main dimensions of insecurity: sexual harassment on production lines and continued harassment during commutes. The implementation of automated processes and digital transformation have given rise to new psychosocial risks, such as stress, anxiety, and insecurity, which require the implementation of specific prevention strategies. It is concluded that job stability and worker mobility require a comprehensive approach focused on the prevention of harassment, the implementation of ergonomic work and commute designs, and the mitigation of psychosocial risks.

Key words:

Industry 4.0, job insecurity, sexual harassment, psychosocial risks, maquiladora industry.

Introducción

En el contexto de las relaciones laborales, los espacios de trabajo son temas de relevancia internacional. Esta afirmación se ve sustentada por la labor de organismos internacionales, como es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] que han desarrollado marcos de referencia para la evaluación de aspectos relacionados con la calidad del empleo, la estabilidad financiera y la seguridad en el mercado y el entorno laboral. En este sentido, la Comisión Económica para América Latina [CEPAL] ha llevado a cabo análisis exhaustivos sobre las problemáticas inherentes al mercado laboral y las en la legislación laboral, con el propósito de fomentar la creación de oportunidades laborales de larga duración y garantizar la seguridad de los trabajadores.

La seguridad es un concepto que tiene diversidad de aproximaciones para su comprensión. La Real Academia Española (2014) la define como el estado en el que se está libre de daño o peligro. Otra definición es la desarrollada por Abrahamsen y Williams (2009) al indicar que es un estado en el que se percibe estar libre de amenazas o riesgos. Zedner (2003) considera que la seguridad es tanto un estado como un proceso que implica la gestión del riesgo y la prevención de amenazas.

La seguridad desde la perspectiva de los espacios laborales se conceptualiza como un estado de protección frente a riesgos o amenazas en diversos contextos. En el marco del contexto anteriormente establecido, la Organización Internacional del Trabajo [OIT] (2024) menciona que las condiciones previamente mencionadas garantizan el bienestar de los trabajadores. Reason (1998) hace referencia al carácter sistémico en la prevención de accidentes: Como señalan Brantingham y Brantingham (2003), los desplazamientos o trayectos laborales dependen de los entornos y condiciones de la zona. Por su parte, Folkman *et al.* (1986) establecen una vinculación entre la inseguridad y el estrés psicológico, afirmando que estos afectan a la salud mental.

La introducción de la Industria 4.0 en Ciudad Juárez ha ocasionado una transformación en los entornos laborales, mediante la incorporación de tecnologías avanzadas que posibilitan la automatización de los procesos, la digitalización de la supervisión y la reorganización de la estructura del trabajo. Estos cambios han impactado la seguridad laboral de manera dual. Por un lado, la implementación de la automatización puede mitigar ciertos riesgos físicos, sin embargo, simultáneamente genera riesgos psicosociales (estrés, ansiedad e inseguridad) asociados a la presión por adoptar nuevas tecnologías (González *et al.*, 2022).

Riesgos psicosociales

Según la Norma Oficial Mexicana NOM-035-STPS-2018 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS, 2018], los riesgos psicosociales son condiciones laborales con alta probabilidad de afectar la salud mental, emocional y física de los trabajadores. La Organización Mundial de la Salud [OMS, 1988] advierte que estos riesgos se encuentra el estrés laboral, la violencia, el acoso (laboral y sexual), la inseguridad en el trayecto o en el área de trabajo y el síndrome de burnout, todos ellos se definen por la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de sus consecuencias. Asimismo, el PROY-NOM-035-STPS-2016 identifica que estos factores pueden generar trastornos de ansiedad, alteraciones no orgánicas del ciclo sueño-vigilia y estrés grave o de adaptación, derivados de la naturaleza del puesto, el tipo de jornada y la exposición a eventos traumáticos o violentos.

De acuerdo con Moreno y Báez (2010), diversos los factores y riesgos de índole psicosocial generan consecuencias que afectan la salud física y mental, incrementan el consumo de sustancias y provocan trastornos psicosomáticos en los trabajadores. Además, impactan negativamente en el desempeño y la actitud de los empleados, manifestándose en insatisfacción laboral, falta de compromiso, conductas contraproducentes y, a largo plazo, en rotación de personal, presentismo, bajas laborales y mayores costos económicos para la empresa debido a un aumento en los accidentes laborales, pérdida de materiales y disminución de la productividad.

De igual manera, según lo planteado por Velandia *et al.* (2019) se evidencia que los riesgos de naturaleza física, así como los riesgos psicosociales y organizacionales, tienen un impacto en la salud ocupacional. Estos últimos se ven mediados a través de procesos cognitivos (relacionados con el conocimiento) y psicofisiológicos (pensamientos y emociones). Esto enfatiza la importancia de reconocer y gestionar adecuadamente los riesgos psicosociales en el lugar de trabajo y permitir a las organizaciones salvaguardar la salud de sus fuerzas laborales, así como un entorno de trabajo saludable y productivo.

En este sentido, la Industria 4.0 debe implementar medidas preventivas e intervencionistas para mitigar dichos riesgos, ya que la salud emocional y física de los empleados incide en el rendimiento, la satisfacción laboral y la sostenibilidad económica de la organización. La implementación de medidas preventivas y de intervenciones organizacionales se considera un componente esencial para la creación de espacios más seguros, equitativos y humanos.

Seguridad laboral

La seguridad laboral comprende los riesgos propios a las operaciones y procesos laborales, así como aquellos derivados de las relaciones interpersonales. Situaciones como el acoso sexual, los asaltos y las ofensas pueden contribuir a la creación de un entorno laboral inseguro. Asimismo, se considera que los trayectos de ida y regreso entre el domicilio y el espacio de trabajo se enmarcan dentro del ámbito laboral, puesto que en ellos pueden surgir riesgos que afecten la integridad de los trabajadores. El marco teórico aborda el fenómeno de la inseguridad desde una perspectiva social y psicológica del riesgo (Berger y Luckmann, 1968; Slovic, 2000; Lazarus y Folkman, 1986), así como desde los enfoques estructurales y organizativos (Fitzgerald *et al.*, 1997; Karasek y Theorell ; Reason, 1998), y del análisis del entorno social y delictivo (Shaw y McKay, 1972; Brantingham y Brantingham, 2003). A estos enfoques se suman la importancia del aprendizaje organizacional y la capacitación continua para hacer frente a los riesgos emergentes (Argyris y Schön, 2001).

Percepción de la seguridad

La percepción es un proceso que depende de las experiencias personales y del entorno. Slovic (2000) destaca que las percepciones subjetivas de riesgo pueden influir más que los riesgos reales, lo que es relevante para la seguridad ocupacional y la toma de decisiones en ambientes inseguros. Por su parte, Berger y Luckmann (1968) explican que la percepción de seguridad está moldeada por la estructura social y el conocimiento cultural, lo cual resulta útil para comprender cómo se perciben los peligros en contextos laborales y urbanos.

En el entorno laboral, las percepciones son abordadas por Karasek & Theorell (1990) mediante el modelo demanda-control-apoyo, el cual establece que las altas demandas laborales y la limitada capacidad de control incrementan los niveles de estrés, afectando así a la seguridad laboral y a la productividad, así como a la rotación de personal. Por otra parte según lo señalado por Shaw & McKay (1972), la inseguridad se ve incrementada en comunidades caracterizadas por una baja cohesión social y una alta incidencia de pobreza. En última instancia, Fitzgerald *et al.*, (1997) conceptualizaron el acoso sexual como un mecanismo de control que influye en la percepción de inseguridad en el ámbito laboral, constituyendo un factor determinante en los entornos laborales caracterizados por estructuras de poder. De igual manera, es pertinente mencionar las contribuciones de Argyris y Schön (2001) quienes señalan que el aprendizaje organizacional y la capacitación continua permite a las empresas reflexionar y adaptarse colectivamente a riesgos emergentes, promoviendo con esto entornos laborales resilientes y seguros.

La investigación sobre la percepción de la seguridad en el ámbito laboral se evalúa mediante diversos factores, que incluyen aspectos individuales, sociales, espaciales y organizativos. Entre los factores psicológicos, se consideran la percepción del riesgo, el estrés laboral y la capacidad de afrontamiento. En cuanto a los factores ambientales se examinan aspectos como la infraestructura, la criminalidad y la iluminación. Los factores laborales abarcan la carga de trabajo, el apoyo social y el control sobre el trabajo. Finalmente, los factores sociales incluyen la cohesión comunitaria, la pobreza y el acoso sexual (Llor *et al.*, 2024; Velandia *et al.*, 2019).

La percepción dentro de los entornos laborales se aborda considerando diversas variables, donde se pueden incluir el número de accidentes de trabajo por diversidad de causas como el tipo de condiciones del entorno laboral, y las relaciones con sus superiores jerárquicos y compañeros permitiendo conocer como los trabajadores evalúan la seguridad y bienestar laboral (véase Tabla 1).

Tabla 1. Variables de la percepción de seguridad en entornos laborales

Variable	Definición
Accidentes de trabajo	Número de incidentes de seguridad registrados en el entorno laboral.
Condiciones del entorno laboral	Infraestructura, equipo de seguridad, protocolos de emergencia.
Percepción del Riesgo	Nivel de inseguridad que perciben los trabajadores sobre su entorno.
Acoso y Violencia en el Trabajo	Incidencia de acoso sexual o violencia en el entorno laboral.

Fuente: elaboración propia

Seguridad en el trayecto laboral

La seguridad en el trayecto laboral es un factor crítico en la protección de los empleados, especialmente en entornos con un alto índice de criminalidad o precariedad en el transporte. La exposición a riesgos como asaltos y agresiones impacta negativamente en el bienestar psicológico, aumentando el estrés y afectando la productividad (véase Tabla 2). Para mitigar los efectos de la delincuencia, las empresas y los gobiernos han implementado medidas de seguridad en el transporte, incluyendo vehículos con escoltas y mejoras en la infraestructura vial. Estas medidas se han complementado con la implementación de tecnologías de monitoreo y alertas de emergencia. Ya que la incertidumbre derivada de los trayectos inseguros de trabajo, hacen que se pueda generar ausentismo y menor compromiso laboral, por lo que garantizar la movilidad segura contribuye a mejorar el rendimiento y reducir la fatiga psicológica de los trabajadores.

Tabla 2. Medición de la seguridad en el trayecto

Variable	Definición
Frecuencia de incidentes	Número de asaltos, agresiones o situaciones de peligro en el trayecto al trabajo.
Iluminación y seguridad en rutas	Calidad de la infraestructura en rutas hacia el trabajo.
Medios de transporte utilizados	Tipo de transporte y su relación con la percepción de seguridad.
Tiempo y horarios de traslado	Relación entre la percepción de inseguridad y el horario en el que ocurre el traslado.

Fuente: elaboración propia

A nivel normativo, algunos países han desarrollado regulaciones que obligan a las empresas a proporcionar condiciones de transporte seguras, especialmente en sectores de alto riesgo, promoviendo alianzas público-privadas para fortalecer la infraestructura y reducir la exposición a delitos en áreas

laborales. La seguridad en el trayecto laboral es un factor clave en la calidad de vida de los trabajadores y en la estabilidad de las organizaciones.

Seguridad laboral y el trayecto en Ciudad Juárez

En el contexto mexicano, Ciudad Juárez se destaca como una zona industrial de gran relevancia. En el año 2023, la ciudad albergaba un total de 1685 empresas establecidas. En el mes de febrero de ese año, la Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados (AMPIP) registró treinta parques industriales (Data México, n.d.). De acuerdo con Índice Juárez (2024), se estimó una generación de 316831 empleos, lo que representó la mayor generadora de empleos de la industria manufacturera con el 9% a nivel nacional. Asimismo, el IMIP (2025) listó 419 empresas manufactureras en operaciones. En lo que respecta al análisis del índice del salario mínimo para el año en 2025, se establece en 419.88 pesos diarios, lo que equivale a una suma mensual de 12,596.40 pesos al mes (Gobierno de México, 2025). Este hecho pone de manifiesto la relevancia económica y laboral de Ciudad Juárez respecto al ámbito industrial y manufacturero a nivel nacional.

A pesar de su dinamismo económico y la generación de empleo, Ciudad Juárez mantiene la seguridad como un reto crítico. Según “Así Estamos Juárez” (2019-2023), con base en datos del SESNSP, persisten homicidios, feminicidios, violaciones y robos, aunque en 2024 se registraron descensos en dichos delitos (Plan Estratégico de Juárez, 2025). No obstante, la ENSU-INEGI 2023 reporta que el 69.3 % de la población sigue sintiéndose insegura. La Encuesta de Percepción y Participación Ciudadana y Buen Gobierno (Plan Estratégico de Juárez, 2023) ubica la violencia e inseguridad en primer lugar (34.9 %), seguida de drogadicción (21.3 %) y corrupción (8.9 %), mientras que el 8.8 % atribuye violaciones de derechos a las autoridades y el 86.12 % considera la corrupción sistémica en el sistema de justicia. Este clima impacta especialmente a las maquiladoras: el 13.3 % de sus trabajadores usa transporte público en zonas de riesgo y el 25.78 % de las mujeres jóvenes sufre acoso, factores que influyen en su bienestar, productividad y una rotación laboral del 19.3 % (3–5 años de antigüedad).

En un periodo comprendido entre los años 2017 y 2024, el análisis del tema concerniente a la seguridad y las dinámicas laborales en Ciudad Juárez dan evidencia de la presencia de cuatro ejes temáticos predominantes: el comportamiento y la cultura de la seguridad laboral, las condiciones laborales y precariedad, la seguridad pública y el contexto social y el mercado laboral y el desempleo (Plan Estratégico de Juárez, 2023).

Los principales retos y aportes sobre seguridad laboral en Ciudad Juárez adquieren nuevas dimensiones con la creciente adopción de la Industria 4.0, misma que transforma las dinámicas laborales. La implementación de tecnologías digitales, automatización y sistemas inteligentes en sectores como la electrónica y médico no solo identifica riesgos específicos con estudios focalizados para prevenir accidentes, si no que destacan que el cumplimiento y la participación de los empleados son clave para enfrentar riesgos psicosociales derivados de una sobrecarga y precarización laboral (Arriola, 2022). Además, se menciona que las tecnologías emergentes facilitan el cumplimiento de normativas internacionales, por ejemplo: el T-MEC. Diversos estudios señalan la necesidad de implementar medidas preventivas más efectivas contra el burnout y la implementación de manuales de seguridad que sean efectivos. Estos hallazgos subrayan la importancia de optimizar el desempeño y la

seguridad en el ámbito laboral. Asimismo, se destaca la relación entre la precarización laboral, los riesgos psicosociales y las renunciaciones, que a menudo ocurren en busca de oportunidades laborales más favorables, así como la proliferación de trabajos informales, como factores contribuyentes a los problemas de salud mental y la estabilidad (véase Tabla 3).

Tabla 3. Estudios sobre la seguridad laboral en las industrias maquiladoras en Ciudad Juárez.

Tema	Autores	Año
1. Comportamiento y cultura de seguridad laboral	Gómez, K., Máynez, A., Vargas, M., y Hernández, J.	2024
2. Condiciones laborales y precarización	Bayardo, J., Fierro, P., y Martínez, J.	2023
	Díaz, P., Herrera, L., y Reyes, F.	2022
	Sánchez, D., Medrano, M., y Rodríguez, V.	2021
3. Seguridad Pública y Contextos Sociales	Bueno, O., y García, J	2017
	Jiménez, R., Velazco, G. y Melgoza, R.	2023
	López, E., y París, M.	2023
	Zamorano, C.	2014
4. Mercado Laboral y Desempeño	Ugarte, R.	2022

Fuente: elaboración propia

En este contexto, la seguridad pública, social, de violencia y de género en Ciudad Juárez requiere demandar infraestructura humanitaria y políticas preventivas articuladas con la digitalización y automatización que trae la Industria 4.0, para promover un entorno de trabajo más seguro y equitativo. Por lo tanto, la transformación digital no solo proporciona un avance tecnológico, sino que también permite fortalecer las políticas de seguridad laboral y social, permitiéndole a los trabajadores mejorar su calidad de vida en una ciudad con una alta incidencia industrial. Los estudios relacionados a la percepción de la seguridad y trayectos laborales son variables no estudiadas, donde se plantea la pregunta ¿Cuál es la percepción que tienen los trabajadores de las organizaciones industriales respecto a la seguridad laboral y la seguridad en el trayecto?

Metodología

El presente estudio se fundamenta en un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y de alcance descriptivo-explicativo, de acuerdo con Reyes y Sandoval (2021). La recolección de datos se llevó a cabo durante el año 2024 mediante la técnica de encuestas, empleando métodos cuantitativos para el análisis. Según los registrado por Índex Juárez (2023), se evidencio la existencia de 316,831 empleos activos dentro del ámbito de la industria manufacturera y de exportación en Ciudad Juárez.

La población de estudio fue la población mayor de 18 años tanto hombres como mujeres. Tomando en consideración un nivel de la confianza del 95% y un margen de error del 5% para poblaciones finitas, se determinó un tamaño de muestra de 384 participantes. El instrumento de evaluación consistió en la aplicación de una encuesta que comprendió un total de sesenta variables, clasificadas en tres factores principales: variables sociodemográficas, seguridad laboral y seguridad de trayecto, el instrumento fue validado por expertos encontrando solo errores tipográficos y de secuencia.

Para el análisis estadístico se implementaron los softwares Weka 3.9 y el paquete Microsoft Excell® (MS-Office).

La combinación de técnicas cuantitativas permitió un análisis integral de las relaciones entre las variables estudiadas, empleándose dos métodos principales:

- a) Regresión lineal: teniendo como objetivo principal o medir y analizar la relación entre variables cuantitativas. La variable base la AsTray (Seguridad en el Trayecto), con la finalidad de identificar relaciones entre las condiciones causales y la probabilidad o la presencia de asaltos en el trayecto laboral.
- b) En el ámbito de la investigación de datos, se ha implementado un enfoque metodológico que implica la utilización de un Árbol de decisión con selección de atributos (J48). Este enfoque se caracteriza por la implementación de un árbol de decisión pruned, basado en reglas lógicas no probabilísticas. Dicho árbol se desarrolló mediante la aplicación de técnicas de selección de atributos como el CFS (Cascade Forward Selection) y el BestFirst, con el propósito de optimizar el modelo y facilitar la interpretación de los resultados. Esta optimización se llevó a cabo mediante el uso de funciones por partes, lo que permite una comprensión más profunda y precisa de los resultados obtenidos.

Resultados

Los resultados del estudio se basan en el total de 384 encuestas aplicadas, cada una con 60 preguntas variables. La población encuestada es predominantemente joven (18-38 años), en su mayoría soltera, con responsabilidades familiares variadas. Trabajan en empresas manufactureras grandes, ocupando roles operativos en turnos matutinos, principalmente en líneas de producción. Los ingresos reflejan una relación directa con el nivel educativo, y la antigüedad sugiere una rotación moderada. Los resultados sociodemográficos y laborales son los siguientes:

El 75.53 % de los participantes tiene entre 18 y 38 años, con un leve predominio femenino en los grupos más jóvenes. Respecto al estado civil, el 44.3 % está soltero, el 26.3 % casado y el 23.4 % en unión libre. En cuanto a dependientes económicos, el 44.3 % apoya a sus hijos, el 24.4 % al cónyuge, el 17.7 % a sus padres y el 29.4 % no tiene dependientes.

En lo laboral, el 50 % percibe entre \$2,626 y \$5,251 MXN semanales; de estos, el 20.1 % cuenta con licenciatura, mientras que los salarios más bajos corresponden mayoritariamente a quienes sólo tienen secundaria. Un reducido porcentaje gana más de \$7,876 MXN y posee posgrado. La mayoría lleva de 1 a 5 años en su puesto; el 33.9 % ocupa cargos operativos, seguido de técnicos, capturistas, inspectores de calidad y coordinadores.

El turno matutino agrupa al 49.5 % de la muestra, aunque hay también vespertino, nocturno y especial. El 51.8 % trabaja en grandes empresas, con menor presencia de medianas, pequeñas y microempresas. El 42.2 % labora en línea de producción, el resto en escritorios u oficinas. Para llegar al trabajo, el 43.8 % utiliza transporte de personal, el 33.9 % vehículo propio y el restante transporte público. Los modelos de regresión lineal y clasificación J48 ofrecen, en conjunto, una visión integral de

los factores que inciden en la seguridad laboral y en el trayecto de los trabajadores de la industria maquiladora de Ciudad Juárez, los cuales se presentan a continuación:

- a) Resultados de regresión lineal: Predecir el índice de inseguridad en el trayecto (AsTray), tratado como un valor numérico continuo en una escala de 0 a 10, utilizando atributos relacionados con acoso sexual y amenazas en el trayecto, área laboral y lugar de trabajo. Atributos Predictores:
- a) DTInsistRS: Insistencias de relación sexual en el trayecto.
 - b) DTCastxS: Sanciones por seguridad en el trayecto.
 - c) DTAmxD: Amenazas directas en el trayecto.
 - d) ADBXSex: Acoso sexual en el área laboral.
 - e) ELInsistRS: Insistencias de relación sexual en el lugar de trabajo.
 - f) ELCastxS: Sanciones por seguridad en el lugar de trabajo.
 - g) ADObligT: Obligaciones o presiones en el área laboral.
 - h) ADInsistRS: Insistencias de relación sexual en el área laboral.
 - i) ELBXSex: Acoso sexual en el lugar de trabajo.
 - j) ADRSTrab: Relaciones sexuales forzadas en el trabajo.

Ecuación de Regresión Lineal (Ec.1):

$$AsTray = 0 + 0.8804 \cdot DTInsistRS + 0.8227 \cdot DTCastxS + 0.8018 \cdot DTAmxD + 0.7927 \cdot ADBXSex + 0.7840 \cdot ELInsistRS + 0.7118 \cdot ELCastxS + 0.7086 \cdot ADObligT + 0.7055 \cdot ADInsistRS + 0.7036 \cdot ELBXSex + 0.6606 \cdot ADRSTrab$$

.....Ec 1

Interpretación de Coeficientes:

- DTInsistRS tiene el mayor peso (0.8804), lo que indica que las insistencias de relación sexual en el trayecto son el predictor más fuerte de inseguridad.
- DTCastxS (0.8227) y DTAmxD (0.8018) son casi tan influyentes, sugiriendo que las sanciones por seguridad y las amenazas directas en el trayecto también son factores clave.
- ADBXSex (0.7927) y ELInsistRS (0.7840) reflejan que el acoso en el trabajo y el desplazamiento contribuyen significativamente a la inseguridad.

Efecto Relativo:

- Un aumento de 1 unidad en DTInsistRS (por ejemplo, de "Nunca" a "A veces") incrementa el índice de inseguridad (AsTray) en 0.8804.
- Un aumento de 1 unidad en ADRSTrab incrementa AsTray en 0.6606, mostrando un impacto menor en comparación con DTInsistRS.

Rendimiento del Modelo:

- La correlación del modelo es de 0.8804, lo que sugiere que la ecuación explica aproximadamente el 77.5% de la varianza ($R^2 \approx 0.8804^2 \approx 0.88042$).
- El Error Absoluto Medio (MAE) es de 0.0986, indicando un ajuste preciso del modelo.

El modelo resultante permitió predecir el nivel de inseguridad en el trayecto, donde la variable DTInsistRS fue la que tuvo mayor impacto como predictor. Un valor de AsTray mayor a 5 puede indicar un grado significativo de inseguridad.

b) Resultado de la clasificación J48: Predecir el índice de inseguridad en el trayecto (AsTray), tratado como un valor numérico continuo en una escala de 0 a 10, utilizando atributos relacionados con acoso sexual y amenazas en el trayecto, área laboral y lugar de trabajo. El nivel de seguridad laboral percibida por los operadores se clasificó en cuatro categorías:

- i. Ninguno (baja inseguridad)
- ii. 1a2 (inseguridad leve)
- iii. 3a4 (inseguridad moderada)
- iv. 5a6 (inseguridad)
- v. Másde7 (inseguridad alta)

Para ello, se llevó a cabo un exhaustivo análisis de 384 encuestas que contenían 49 atributos relacionados con la seguridad en los espacios laborales. El modelo se desarrolló mediante la implementación de un árbol de decisión J48, ajustado meticulosamente para minimizar la complejidad excesiva.

Variables más Importantes:

- i. ELInsistRS (insistencias de relación sexual en el trabajo) es el predictor principal.
- ii. ADBXSex (acoso sexual en el trayecto) y EspacioLab (tipo de espacio laboral) también son determinantes.
- iii. Los espacios laborales como líneas de producción y talleres se asocian con mayor inseguridad, mientras que las oficinas personales se vinculan con menor inseguridad.
- iv. Exactitud del Modelo:
- v. Precisión general: 75.52%.
- vi. "Ninguno": Alta precisión (93.8% de recall).
- vii. "3a4", "5a6" y "Másde7": baja presencia
- viii. Matriz de Confusión: La mayoría de las instancias se clasifican como "Ninguno", incluso cuando pertenecen a otras categorías.

La Seguridad en el Trayecto: La regresión lineal (correlación 0.8804, MAE 0.0986) predice el grado de inseguridad en el trayecto. Esto identifica el acoso sexual (DTInsistRS, ADBXSex, ELInsistRS) y las amenazas (DTAmxD) como los principales predictores de inseguridad, explicando aproximadamente el 77.5% de la varianza ($R^2 \approx 0.88042$). El uso del transporte público (13.3%) y del transporte de personal (43.8%) amplifica los riesgos, especialmente en turnos matutinos con patrones predecibles.

En cuanto a la clasificación de Seguridad Laboral (J48): El modelo J48 (precisión 75.52%) clasifica la percepción de seguridad en "Ninguno", "1a2", "3a4", "5a6" y "Másde7", pero muestra un sesgo hacia "Ninguno" (TP Rate 0.938, 304 instancias) debido al desbalance, fallando en identificar niveles altos de inseguridad (TP Rate 0.079 para "1a2", 0.000 para "3a4" y "Másde7"). Variables como ELInsistRS (acoso sexual en el trabajo) y EspacioLab (líneas de producción y talleres) son clave para clasificar inseguridad

moderada, mientras que oficinas personales se asocian con menor riesgo. Ver concentrado de los resultados en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados: Percepción de Seguridad Laboral

Aspecto	Descripción	Implicaciones
Espacio Laboral	- ELInsistRS y ADBXSex son predictores principales.	El acoso sexual en el trabajo y el trayecto afecta negativamente la percepción.
	- Líneas de producción y talleres asociado a mayor inseguridad.	Los entornos operativos requieren medidas de seguridad adicionales.
Trayecto laboral	- ADBXSex (acoso en el trayecto) influye en la percepción de inseguridad.	La seguridad debe incluir el desplazamiento al trabajo.

Fuente: elaboración propia

Los resultados reflejan que la mayoría de los encuestados afirmaron no haber sido víctimas directas de situaciones violentas o delitos, el contexto de vivir en Ciudad Juárez influye significativamente en su percepción de inseguridad laboral. Las condiciones propias de las zonas de residencia, caracterizadas por altos índices delictivos, predisponen a los trabajadores a experimentar una sensación generalizada de vulnerabilidad y riesgo en su entorno laboral y trayectos diarios. Además, se revela que existe una la relación entre los niveles salariales y la percepción de inseguridad. En donde los trabajadores con salarios más bajos (0-\$2,625.00 pesos) muestran una percepción de inseguridad más alta en comparación con los de mayores ingresos. A medida que aumenta el salario, la percepción de inseguridad disminuye, lo que sugiere que el acceso a mejores condiciones laborales y beneficios puede influir en la percepción de seguridad. Además, los trabajadores que ganan más de \$10,501.00 pesos tienen los menores niveles de percepción de inseguridad.

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos sobre la inseguridad laboral y la percepción de riesgos en los trabajadores de las maquiladoras de Ciudad Juárez adquieren una dimensión critica cuando se contrastan con el marco y oportunidades que ofrece la Industria 4.0. Las teorías clásicas sobre percepción de riesgo (Slovic, 2000; Berger y Luckmann, 1982), acoso sexual (Fitzgerald *et al.*, 1997), desorganización social (Shaw y McKay, 1972) y patrones delictivos (Brantingham & Brantingham, 2003) explican las causas y manifestaciones de la inseguridad, pero la Industria 4.0 proporciona herramientas tecnológicas para enfrentar estos desafíos desde nuevas perspectivas.

Teniendo en cuenta la percepción de riesgo, la percepción de inseguridad desde un punto de vista subjetivo (por ejemplo, el acoso DTInsistRS) sobrepasa los riesgos objetivos. Este se ve influenciada por el conocimiento social de los empleados jóvenes (47.14% entre 18 y 28 años), afectando su estrés y rotación (19.3% con una experiencia laboral de 3 a 5 años). En cuanto al acoso sexual, el acoso en el trayecto (DTInsistRS, 0.8804) y en el trabajo (ELInsistRS, 0.7840) refleja jerarquías de poder, impactando más a mujeres jóvenes (25.78% de 18-28 años) en roles operativos, reduciendo su productividad. La desorganización social, por su parte, se reafirma en zonas de residencia marcadas por alta inseguridad,

correlacionando con el 13.3% que usa transporte público, aumentando la vulnerabilidad debido a la falta de cohesión comunitaria.

Este fenómeno no es exclusivo de Ciudad Juárez. En Monterrey, Nuevo León, la inseguridad en los desplazamientos y en los espacios laborales de la industria maquiladora ha afectado el bienestar de los trabajadores. Según un estudio de Coparmex Nuevo León de 2021, se produjo un aumento histórico de discriminación y el acoso laboral, sobre todo hacia las mujeres, lo que derivó en abandono de empleos. Se concluyó que la inseguridad urbana y la presión laboral incrementan los riesgos psicosociales, por lo que se demanda la implementación de mecanismos preventivos y de denuncia (Herrera, 2021; Cavazos, 2024). A nivel internacional, en Bangladesh, Hossain *et al.* (2023) evidenciaron que 48% de las trabajadoras textiles sufrió acoso en sus desplazamientos, lo que provocó altos niveles de estrés y ansiedad. Al igual que en México, la inseguridad pública y las exigentes condiciones laborales demandantes afectan la productividad y al compromiso de los trabajadores.

En cuanto a la economía informal (Schneider *et al.*, 2007), la informalidad del transporte público aumenta los riesgos para los trabajadores con bajos ingresos (48.03% con ingresos entre \$2,626-\$5,251 pesos mexicanos), aunque el transporte institucional (el 43.8%) mitiga parcialmente este efecto. Los patrones de crimen (Brantingham & Brantingham, 2003) se manifiestan mediante trayectos predecibles de los trabajadores (turnos matutinos, transporte de personal), lo que los convierte en objetivos fáciles de asaltos. En cuanto al estrés (Lazarus y Folkman, 1984; Karasek y Theorell, 1990), la inseguridad en el trayecto (DTAmxD) genera un estrés significativo, especialmente entre los trabajadores con dependientes (44.3%), lo que incrementa la rotación laboral y afecta la cohesión y la productividad. Finalmente, en lo que respecta a la prevención (Reason, 1997, los asaltos y el acoso en trayectos y lugares de trabajo representan fallos múltiples en los sistemas de transporte, la gestión organizativa y la supervisión, una situación presente tanto en el norte de México como en contextos internacionales.

En el caso de Ciudad Juárez, donde el 13.3% de los trabajadores usan el transporte público y viven en zonas de alta inseguridad, la percepción del riesgo puede estar moldeada por la desorganización social y los patrones delictivos, en una estrecha similitud con los contextos reportados en Monterrey y Bangladesh.

Conclusión

El análisis de la seguridad en los espacios laborales y en los desplazamientos diarios de los trabajadores de la industria manufacturera 4.0 de Ciudad Juárez revela un panorama complejo, en el que la percepción de inseguridad está profundamente influenciada por factores demográficos, salariales, laborales, sociales y contextuales. La población, mayoritariamente joven, soltera y con responsabilidades familiares, afrontan desafíos considerables tanto en su entorno laboral como en sus desplazamientos diarios. En los espacios laborales, los operarios de líneas de producción y talleres perciben mayor inseguridad debido a factores como el acoso sexual y las condiciones de laborales, mientras que las oficinas personales se asocian con un riesgo menor.

Se concluye que el acoso sexual y las amenazas son factores claves que predicen la inseguridad en los desplazamientos, agravados por la dependencia del transporte público y los patrones predecibles

de movilidad, especialmente en los turnos matutinos, lo que aumenta la vulnerabilidad de los trabajadores. Además, una de las herramientas de la industria 4.0 consiste en implementar sensores *IoT* y sistemas de monitorización en tiempo real, mientras que el aprendizaje organizacional (para garantizar la seguridad en los espacios de trabajo y en los desplazamientos) facilita la adaptación continua a contextos violentos y vulnerables. Además, la integración de innovaciones tecnológicas, el desarrollo de estructuras internas con capacidad de aprendizaje continuo, la adaptación a entornos cambiantes, la adopción de prácticas preventivas de riesgo y la creación de políticas públicas adecuadas pueden permitir a las organizaciones mitigar riesgos, reducir el estrés y la rotación laboral, y mejorar la calidad de vida de los trabajadores, construyendo entornos de trabajo y urbanos más seguros, resilientes y equitativos en un contexto marcado por la violencia y la precarización social.

Futuras líneas de investigación

Se recomienda estudiar las afectaciones del tecnoestrés en la Industria 4.0, ya que la llegada de las nuevas tecnologías permite vigilar y prevenir las condiciones de riesgo e inseguridad, y promover la prevención del acoso laboral. También se recomienda el uso de medios tecnológicos para monitorizar los riesgos en los trayectos diarios y la utilización de *IoT*.

Se obtuvo el consentimiento informado y se garantizó la confidencialidad. Se evitó causar daño emocional o laboral (no maleficencia) y se dio tratamiento respetuoso de la información. Los resultados se usan responsablemente para mejorar las condiciones, no para sancionar, y se comunican con transparencia. No se solicitaron nombres ni direcciones, no se pidieron descripciones específicas de eventos vividos y no se abordaron historias de vida vulneradas.

Referencias

- Abrahamsen, R., & Williams, M. C. (2009). Security Beyond the State: Global Security Assemblages in International Politics1. *International Political Sociology*, 3(1), 1–17. <https://doi.org/10.1111/j.1749-5687.2008.00060.x>
- Argyris, C., y Schön, D. (2001). Apprentissage organisationnel. Théorie, méthode, pratique. *De Boeck Supérieur*. <https://doi.org/10.3917/dbu.argyr.2001.01>
- Arriola, C. (2022). *La adopción de la Industria 4.0 en Ciudad Juárez y su impacto sobre las empresas de manufactura y sus trabajadores* [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez]. Repositorio Institucional UACJ. <http://hdl.handle.net/20.500.11961/6197>
- Bayardo, J., Fierro, P., y Martínez, J. (2023). Causas de separación laboral de trabajadores del sector automotriz de Ciudad Juárez: Un estudio comparativo antes y durante la pandemia por Covid-19. *REVISTA DOXA DIGITAL*, 13(25), Article 25. <https://doi.org/10.52191/rdojs.2023.319>
- Berger, P., y Luckmann, T. (1968). *La construcción social de la realidad*. Amorrortu
- Brantingham, P., y Brantingham, P. (2003). Crime prevention and the problem of crime displacement: Estimating quantum of displacement using a cohort component approach. In H. Kury, & J. Obergfell-Fuchs (Eds.) *Crime Prevention: New Approaches*. Weisser Ring.
- Bueno, O., y García, J. (2017). Prevención de la violencia y sociedad civil. La experiencia del Fideicomiso para la Competitividad y Seguridad Ciudadana en Ciudad Juárez. *Revista Doxa Digital*, 7(13), Article 13. <https://doi.org/10.52191/rdojs.2017.37>
- Cavazos, A. (2024). *Ahora las y los Trabajadores podrán realizar sus Denuncias Laborales a través del 070*. Gobierno de Nuevo León. Recuperado de <http://www.nl.gob.mx/es/boletines/ahora-las-y-los-trabajadores-podran-realizar-sus-denuncias-laborales-traves-del-070>
- Data México. (n.d.). Juárez: *Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública*. Secretaría de Economía. Recuperado el 16 de marzo de 2025, de <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/juarez-8037>
- Díaz, P., Herrera, L., y Reyes, F. (2022). Precarización de las condiciones del empleo en Ciudad Juárez, Chihuahua, México 2021. *Miradas*, 17(2), Article 2. <https://doi.org/10.22517/25393812.25199>
- Fitzgerald, L., Drasgow, F., Hulin, C., Gelfand, M., & Magley, V. (1997). Antecedents and consequences of sexual harassment in organizations: A test of an integrated model. *Journal of Applied Psychology*, 82(4), 578–589. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.82.4.578>
- Folkman, S., Lazarus, R., Dunkel, C., DeLongis, A., & Gruen, R. (1986). Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(5), 992–1003. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.5.992>
- Gobierno de México. (2025). *Tablas de Salarios Mínimos Generales y Profesionales | Comisión Nacional de los Salarios Mínimos*. <https://www.gob.mx/conasami/documentos/tabla-de-salarios-minimos-generales-y-profesionales-por-areas-geograficas>
- Gómez, K., Máyne, A., Vargas, M., y Hernández, J. (2024). Análisis de conductas de seguridad en diferentes contextos laborales de Ciudad Juárez. *Cultura Científica y Tecnológica*, 21(3), 46–52. <https://doi.org/10.20983/culcyt.2024.3.2.5>
- González, I., Curtarelli, M., Anyfantis, I., Brun, E., & Starren, A. (2022). Digitalisation and workers wellbeing: The impact of digital technologies on work-related psychosocial risks (JRC Working Papers Series on Labour, Education and Technology, 2022/15). *European Commission, Joint Research Centre (JRC)*; European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA).

- <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/311088/1/1909887366.pdf>
- Herrera, E. (2021). *Alerta Coparmex Nuevo León sobre alza en acoso o discriminación*. Coparmex Nuevo León. Recuperado de <https://coparmexnl.org.mx/2021/10/11/alza-en-acoso-o-discriminacion-en-nl/>
- Hossain, M., Akter, S., & Rahman, T. (2023). Occupational psychosocial risks and perceptions of insecurity among workers in the textile industry of Bangladesh. *Journal of Occupational Health*, 65(2), 156–168. <https://doi.org/10.1002/joh.12394>
- Index Juárez. (2024). *Index Ciudad Juárez*. Asociación de Maquiladoras, A.C. <https://indexjuarez.com/>
- Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP). (2025). *Directorio industrial de Ciudad Juárez*. Instituto Municipal de Investigación y Planeación. <https://www.imip.org.mx/directorio/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). *Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU) 2023*. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/ensu/>
- Jiménez, R., Velasco, G. y Melgoza, R. (2023). Tendencias de los Indicadores de Progreso Social en Ciudad Juárez 2010-2020. *TERRA: Revista de Desarrollo Local*, 12, Article 12. <https://doi.org/10.7203/terra.12.26590>
- Karasek, R., y Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress productivity and the reconstruction of working life*. Cambridge, MA: Basic Books.
- Lazarus, S. & Folkman, S., (1984). *Stress, appraisal, and coping*, Springer, New York, NY.
- Loor, M., Mendoza, M., & Alcívar, M. (2024). Perspectivas sobre seguridad, salud ocupacional de los trabajadores y el mejoramiento del medio ambiente laboral en el período 2019-2023. *Revista InveCom*, 4(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.10558648>
- López, E., y París, M. (2023). Infraestructuras humanitarias en las ciudades fronterizas de Ciudad Juárez y Tijuana. *Estudios Fronterizos*. 24. <https://doi.org/10.21670/ref.2319130>
- Moreno, B. y Báez, C. (2010). Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Factores+y+riesgos+psicosociales,+formas,+consecuencias,+medidas+y+buenas+pr%C3%A1cticas>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2022). *México ratifica el Convenio sobre la violencia y el acoso* [Comunicado de prensa]. https://www.ilo.org/global/standards/subjects-covered-by-international-labour-standards/equality-of-opportunity-and-treatment/WCMS_850554/lang-es/index.htm [Links]
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2024). *Seguridad y salud en el trabajo | International Labour Organization*. <https://www.ilo.org/es/temas-y-sectores/seguridad-y-salud-en-el-trabajo>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (1988). *Los factores psicosociales en el trabajo y su relación con la salud*. Ginebra. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/37881/9243561022_spa.pdf
- Plan Estratégico de Juárez. (2023). Encuesta de percepción y participación ciudadana y buen gobierno 2023. *Así Estamos Juárez*. Recuperado el 18 de julio de 2025, de <https://asiestamosjuarez.org/encuestas-aej/>
- Plan Estratégico de Juárez. (2025). *Así estamos Juárez*. Plan Estratégico de Juárez. <https://planjuarez.org/quienes-somos/>
- PROY-NOM-035-STPS-2016. (2016). *Proyecto de la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-035-STPS-2016, Factores de Riesgo Psicosocial en el Trabajo-Identificación, Análisis y Prevención*. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. <https://www.stps.gob.mx>
- RAE. (2014). *Seguridad*. Diccionario de la real lengua española. Edición del Tricentenario.

<https://dle.rae.es/seguridad>

- Reason, J. (1998). Achieving a safe culture: Theory and practice. *Work & Stress*, 12(3), 293–306. <https://doi.org/10.1080/02678379808256868>
- Reyes, A. , y Sandoval, D. (2021). *Metodologías, enfoques y estructuras de trabajos de investigación en las Ciencias Administrativas*. COLECH. http://www3.colech.edu.mx/_layouts/wss/publicacion.aspx?i=185
- Sánchez, D., Medrano, M., y Rodríguez, V. (2021). Condiciones del entorno laboral informal y sus implicaciones en el riesgo de depresión para personas mayores en Ciudad Juárez, México. *Estudios Geográficos*, 82(290), Article 290. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.202067.067>
- Schneider, F. (2007). Shadow economies and corruption all over the world: new estimates for 145 countries. *Economics, The open access, open assessment E-journal*, (2007-9), pp. 1-47.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS]. (2018). *NOM-035-STPS-2018. Factores de riesgo psicosocial en el trabajo—Identificación, análisis y prevención*. Ciudad de México: STPS.
- Shaw, C., y McKay, H. (1972). *Juvenile Delinquency and Urban Areas: A Study of Rates of Delinquency in Relation to Differential Characteristics of Local Communities in American Cities* (J. F. S. Jr, Ed.). University of Chicago Press.
- Slovic, P. (2000). *The perception of risk*. Earthscan Publications. <https://doi.org/10.4324/9781315661773>
- Ugarte, R. (2022). Identificación de posibles controversias laborales en el T-MEC utilizando indicadores relacionados con el burnout de la NOM-035-STPS-2018 aplicada a la empresa CEWS en Ciudad Juárez, Chihuahua. *Anuario de derecho, comercio internacional, seguridad y políticas públicas*, 1, Artículo 1. <https://doi.org/10.20983/anuariocij.2022.05>
- Velandia, S., Torres, P., Alvarado, I., y Ardila, O. (2019). Análisis de los factores de riesgo psicosocial a nivel nacional e internacional. *Revista Temas*, (13), 39-45. <https://doi.org/10.15332/rt.v0i13.2332>
- Zamorano, C. (2014). Espacio público y género en Ciudad Juárez, Chihuahua: Accesibilidad, sociabilidad, participación y seguridad. *Frontera Norte*, 26(51), 191–195.
- Zedner, L. (2003). The concept of security: An agenda for comparative analysis. *Legal Studies*, 23(1), 153–175.

Inteligencia artificial en el sector gastronómico: un estudio de adopción tecnológica en restaurantes de Ciudad Juárez, Chihuahua

Artificial intelligence in the food industry: a study of tech adoption in restaurants in Ciudad Juárez, Chihuahua

José Roberto Escamilla de Santiago

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

jose.escamilla@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5130-5432>

Oscar Francisco Licón Aragonés

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

liconaragonez@yahoo.com.mx

<https://orcid.org/0009-0008-0623-770X>

Danna Paola Trujillo Ruiz

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

al213919@alumnos.uacj.mx

Resumen:

La transformación digital en la industria restaurantera ha adquirido una importancia creciente en los últimos años, impulsada por la irrupción de tecnologías emergentes, particularmente la inteligencia artificial (IA) que han comenzado a redefinir la forma en que operan los negocios gastronómicos. En este contexto, el presente estudio tiene como propósito identificar las formas en que se están implementando soluciones basadas en IA en los restaurantes de Ciudad Juárez, Chihuahua, así como analizar el nivel de transformación digital que se experimenta en este sector estratégico para la economía local. Para ello, se diseñó y aplicó una lista de verificación estructurada a una muestra representativa de 159 restaurantes, con el fin de registrar la adopción de tecnologías digitales clasificadas en tres grandes categorías: herramientas aplicadas al servicio, sistemas de gestión de información, y soluciones tecnológicas avanzadas como *chatbots*, automatización, *blockchain*, realidad aumentada e inteligencia artificial. Mediante un enfoque metodológico cuantitativo, la investigación se orienta a describir y clasificar las principales tendencias tecnológicas emergentes que están impactando la operación de los restaurantes en un entorno urbano fronterizo, con el objetivo de generar evidencia empírica útil para comprender los procesos de adopción tecnológica en pequeñas y medianas empresas del sector, y así sentar las bases para la construcción de estrategias de digitalización más eficientes e inteligentes.

Palabras clave:

Inteligencia artificial, restaurantes, transformación digital, adopción tecnológica, automatización, Ciudad Juárez.

Abstract:

Digital transformation in the restaurant industry has gained increasing importance in recent years, driven by the irruption of emerging technologies, particularly artificial intelligence (AI), which have begun to redefine the way food businesses operate. In this context, the purpose of this study is to identify how AI-based solutions are being implemented in restaurants in Ciudad Juárez, Chihuahua, as well as to analyze the level of digital maturity that is being experienced in this strategic sector for the local economy. For this purpose, a structured checklist was designed and applied to a representative sample of 159 restaurants, with the aim to record the adoption of digital technologies classified into three broad categories: service-oriented tools, information management systems, and cutting-edge technology solutions such as chatbots, automation, blockchain, augmented reality and artificial intelligence. Using a quantitative methodological approach, the research aims to describe and classify the main emerging technological trends that are reshaping restaurant operations in an urban border context, to provide useful empirical evidence to understand the technological adoption processes among small and medium-sized companies in the sector, thereby laying the foundations for the development and deploy of more efficient and intelligent digitalization strategies.

Keywords:

Artificial intelligence, restaurants, digital transformation, technology adoption, automation, Ciudad Juárez.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha colocado como una tecnología emergente en múltiples estratos económicos, transformando los procesos tradicionales a través de la automatización, la analítica de datos y la simulación de procesos. Esta revolución digital ha generado nuevas oportunidades de crecimiento, eficiencia operativa y personalización de servicios, afectando especialmente a pequeñas y medianas empresas (PyMEs). Dentro de este panorama, el sector restaurantero ha comenzado a incorporar tecnologías basadas en IA para atender desafíos contemporáneos relacionados con la competitividad, el servicio al cliente y en general la administración interna. Si bien la industria ha sido a lo largo de la historia dependiente de la interacción humana y la experiencia directa, la incorporación de herramientas digitales se ha extendido dando respuesta ante la necesidad de adaptarse a nuevas dinámicas de consumo y operación (Hanks et al., 2017).

La literatura reciente indica cómo la capacidad de los restaurantes para innovar tecnológicamente puede influir directamente en su nivel de resiliencia organizacional, principalmente en entornos volátiles y de alta incertidumbre como lo fue la pandemia por COVID-19. En ese contexto, las tecnologías emergentes como los asistentes virtuales, las plataformas de *delivery* y sistemas automatizados de gestión abren la puerta a redefinir no solo la eficiencia de los procesos, sino también la relación entre el cliente y el establecimiento impulsando la innovación (Delgado-Cruz *et al.*, 2021).

Sin embargo, se enfrentan con desafíos estructurales que pueden dificultar la adopción total de la IA en este sector, particularmente en el ámbito de las PyMEs. Las limitaciones financieras, el desconocimiento tecnológico, y la resistencia cultural al cambio han sido identificados como los principales obstáculos que ralentizan su aplicación (Berezina *et al.*, 2019). Teniendo en cuenta esto, se

plantean las siguientes hipótesis en esta investigación:

- H1: Los restaurantes que implementan tecnologías digitales avanzadas presentan niveles significativamente más altos en los factores relacionados con la atención al cliente y la gestión operativa.
- H2: El nivel de transformación digital varía significativamente según el tipo de servicio que ofrece el restaurante.

Restaurantes y desarrollo local

Los restaurantes son un motor económico: aportan al PIB, generan empleo e impulsan innovación. En México, concentran 15.3 % del PIB turístico y son la segunda rama más relevante por empleo y valor agregado (Sectur, 2019). Su impacto se extiende a cadenas productivas como agricultura, ganadería, pesca y turismo rural (IT, 2019)

En Ciudad Juárez, el sector no solo cubre la demanda alimentaria: también define el atractivo turístico. La diversidad culinaria marcada por la condición fronteriza sostiene un ecosistema competitivo que atrae a residentes y visitantes, fortaleciendo la identidad cultural (Garza *et al.*, 2016). Su magnitud se refleja en más de 5,800 establecimientos registrados en el INEGI (2024) distribuidos por todo el municipio, lo que confirma su papel estratégico social, económico y turístico.

El sector gastronómico ha sido estudiado desde la óptica cuantitativa y cualitativa, siendo sujetos de estudio tanto los establecimientos como sus propietarios, por ejemplo, González (2020) estudio los factores de resiliencia presentes en los empresarios restauranteros desde una óptica cualitativa, a través de entrevistas a profundidad, encontraron que los empresarios desarrollan una independencia a partir de factores como la confianza, competencia, autocontrol y disciplina, los cuales tienen un impacto positivo en la toma de decisiones y el diseño de una planeación estratégica, y donde el establecimiento de vínculos fuertes y duraderos con la familia representan un apoyo importante, los cuales se ven fortalecidos a través de las adversidades que estos empresarios han experimentado. Es indudable que la confianza, la competencia, el autocontrol y la disciplina son factores claves para el éxito de cualquier emprendimiento o innovación que estos empresarios quieran realizar, por ejemplo, la transformación digital de sus restaurantes.

La contingencia experimentada a nivel mundial del COVID-19 tuvo un impacto significativo en la operación de los restaurantes. Reyes *et al.* (2022) se dieron a la tarea de estudiar las estrategias y adecuaciones implementadas por los restaurantes en Ciudad Juárez ante el embate del COVID-19 encontrando un aumento en el uso de aplicaciones tecnológicas para entregas a domicilio, adecuaciones en las instalaciones, la aplicación de la sana distancia, la desinfección y la medición de temperatura. Es evidente que la pandemia aceleró los procesos del uso de IA en los restaurantes.

Asimismo, Escamilla *et al.* (2025) utilizaron el modelo para identificar la ubicación óptima de un restaurante dentro de un centro comercial en Ciudad Juárez, analizando siete plazas comerciales, evaluando 30 aspectos relevantes para seleccionar la mejor ubicación y utilizando diversas técnicas y métodos de análisis como las funciones de similaridad de Mahalanobis y Minkowski, el diagrama de

Sankey, el método Kriging, así como la integración de factores demográficos y geográficos, determinaron que la mejor ubicación es Plaza Juárez Mall, concluyendo que el uso de las técnicas de multicriterio son efectivas para guiar la toma de decisiones pues seleccionan la mejor alternativa dada su proximidad a la solución ideal y la distancia más alejada de la solución no ideal. El avance de la tecnología, un ambiente más complejo y mayor competencia obliga a buscar la innovación en la industria restaurantera.

En la actualidad, los *chatbots* que permiten reservar una mesa o resolver dudas en cualquier momento han cambiado, de una manera sin precedentes, la forma en que los comensales esperan ser atendidos. Algo tan simple como un mensaje automático puede modificar toda la experiencia del cliente: antes se asumía el tener que llamar por teléfono y esperar en línea, ahora se da por hecho que la respuesta será inmediata.

De igual manera existen tecnologías más sofisticadas como las redes neuronales que van un paso más allá, ofreciendo respuestas más rápidas. De forma paralela, el *blockchain* ha empezado a posicionarse en el sector restaurantera. Algunos restaurantes lo han utilizado para eficientar la cadena de suministro, reducir intermediarios y, de paso, generar un poco más de confianza entre clientes y proveedores (Talukder *et al.*, 2022). Esto sugiere que los restaurantes tradicionales ya no solo tienen que preocuparse por la logística diaria, sino también por cómo se insertan en un mercado cada vez más digitalizado.

Derivado de este panorama se suman fenómenos relativamente recientes, como las cocinas fantasmas o los sistemas de entrega exclusivamente en línea, que están rompiendo con los esquemas clásicos de operación. Existen estudios como el Neria *et al.* (2024) que muestran que una buena estrategia de logística y planificación anticipada puede reducir en torno al 17 % los retrasos en las entregas.

Cabe resaltar que la velocidad con la que la tecnología se integra en el sector obliga a los restaurantes a revisar sus procesos con cierta regularidad, aunque eso implique incomodidad o inversión extra. En resumidas cuentas, es una opción que se está convirtiendo en una especie de requisito para mantener la calidad del servicio. En esta perspectiva, los lugares que se resisten a estos cambios tienden a quedarse atrás muy rápido. Dicho esto, no todo se puede medir con eficiencia: también cabe preguntarse si la incorporación tecnológica en los restaurantes está modificando, la esencia misma de la experiencia gastronómica.

Un estudio empírico realizado en el Valle de Toluca reveló que la capacidad de innovación incidió positivamente en la adaptación a circunstancias de crisis como la pandemia por COVID-19, fortaleciendo prácticas de aprendizaje organizacional y mejora continua (Kocaman *et al.*, 2025). A su vez, herramientas como la IA predictiva, la analítica avanzada y la robótica están siendo integradas en procesos de cocina, logística, personalización de menús, gestión de inventarios y selección de ubicaciones reduciendo considerablemente la incertidumbre.

Incluso con los avances, para llevar la transición tecnología se enfrentan a barreras estructurales. Un estudio identificó marcadores a tomar en cuenta en torno a los costos de implementación en procesos clave, dado a la posible pérdida del “toque humano” y la necesidad de preservar la tradición

gastronómica (Ivkov *et al.*, 2016a). Sin embargo, el estudio reconoce el valor de las IA para disminuir el desperdicio, la generación de ideas.

Aunado a esto, en el ámbito del marketing gastronómico, se ha evidenciado que las tecnologías emergentes como la realidad aumentada (RA) y la geolocalización mejoran la visibilidad de los restaurantes y su conexión con los consumidores. También las redes sociales, los contenidos visuales atractivos y la personalización han cobrado fuerza como estrategias para la atracción y retención de clientes (Fedosova y Katunian, 2024). Del mismo modo, tecnologías como la impresión en 3D de alimentos están siendo exploradas como herramientas eficientes de procesos y crear experiencias memorables.

Marco Teórico

La industria restaurantera representa un componente de vital importancia en el sistema económico y social a nivel global, no solo por la capacidad de generar empleo y riqueza, sino también por el rol que desempeña en la creación de nuevos modelos de negocio a través de la incorporación de tecnologías emergentes. En las últimas décadas, y con mayor impacto post pandemia por COVID-19, este sector se ha visto obligado a responder con rapidez a cambios constantes, haciendo frente a diversos retos de carácter operativo, logístico y organizacional (Khan, 2020).

Es por eso, que la capacidad de innovación se convierte en uno de los pilares con más relevancia dentro de este gremio para lograr dar respuesta a estos retos. En resumidas cuentas, la innovación es entendida como la habilidad para identificar oportunidades, aplicar cambios y así poder adaptarse ante contextos inciertos. León-González *et al.* (2023) demostraron que la capacidad de innovación incide directamente en la resiliencia empresarial, con una correlación positiva del 77%. Aunado a esto se identificaron factores clave en la transmisión del conocimiento, la anticipación al cambio y la adaptación mediante la explotación y exploración del conocimiento que ayudaban a estimular la innovación.

Sumado a la innovación, estudios han documentado cómo ha evolucionado el modelo de servicios. Delgado-Cruz *et al.* (2021) propusieron en su estudio una nueva tipología en las categorías de los restaurantes, partiendo desde los servicios tradicionales hasta modalidades completamente digitales y remotas. Este cambio ha sido impulsado por una rápida adopción en las plataformas de terceros y tecnologías de entrega como lo son DiDi o Uber Eats, lo que ha generado un notable incremento en la separación entre proveedor y cliente.

Dentro de todos los recursos tecnológicos emergentes, Gupta *et al.* (2024) en su estudio destaca el uso de la IA, particularmente en sistemas de atención al cliente en los restaurantes. La investigación profundizó en como el desarrollo de *chatbots* como lo es *Genie*, donde incluía redes neuronales artificiales, alcanzó una precisión del 88.9% en la clasificación de solicitudes de clientes, logrando automatizar exitosamente funciones como reservas y atención 24/7. Sin embargo, los autores reconocen en el estudio que el uso de respuestas predefinidas limita la comprensión de matices lingüísticos, recomendando el uso de IA generativa a la par para mejorar la adaptabilidad. Sumado a

esto en el ámbito de la logística y entrega, se están implementando modelos descentralizados para resolver las problemáticas de los sistemas tradicionales. Talukder *et al.* (2022) propusieron en su estudio un sistema basado en *blockchain* y contratos inteligentes donde se eliminan a los intermediarios, garantizado principalmente la integridad de los datos de los usuarios y mejora considerablemente la puntualidad de entrega de los pedidos, aunque todavía enfrenta algunas barreras regulatorias y técnicas.

Complementando estas ideas, la incorporación de cocinas fantasma en el mercado ha surgido como una estrategia eficiente en la gestión de pedidos. Dentro de su investigación, Neria *et al.* (2024) presentaron un modelo que permitía el poder anticipar los pedidos y este modelo permitió reducir en un 17 % el retraso promedio de entregas. El hallazgo demuestra la importancia de compartir flotas de trabajo y de sincronizar la preparación con la distribución de pedidos. Cabe resaltar que la innovación no se limita a la logística. Cada vez surgen más aplicaciones tecnológicas que se orientan al diseño de la experiencia del cliente. Un ejemplo claro es la plataforma *Rendezfood*, que combina la realidad aumentada, las notificaciones por geolocalización y agentes conversacionales. Esta fusión de herramientas no solo impacta en la visibilidad del restaurante, también generó una conexión emocional con los consumidores (Fedosova y Katunian, 2024). En el análisis de la plataforma, destacaron el valor de los contenidos visuales y la personalización, aunque señalaron también preocupaciones sobre ergonomía y funcionalidad.

En el ámbito de las operaciones, la IA ha resultado especialmente útil en la automatización de procesos rutinarios. Un estudio sobre la impresión 3D de alimentos móviles mostró cómo esta tecnología incrementa la precisión en tareas repetitivas, facilitando la presentación de platillos y ayudado a controlar costos. Sin embargo, los resultados de este estudio fueron limitados en escalabilidad y desarrollo técnico. Cabe considerar que, a nivel global, empresas líderes como McDonald's, Starbucks y Marriott han comenzado a integrar IA para pronosticar la demanda, gestionar inventarios y personalizar ciertos servicios. Estos cambios ya influyen principalmente en sus decisiones operativas. No obstante, los avances no están exentos de dificultades: persisten costos elevados, resistencia cultural al cambio y riesgos vinculados a la pérdida de empleos y la privacidad de los datos (Lee *et al.*, 2020).

Investigaciones recientes en Europa, confirman que la incorporación de IA en la gastronomía abre tanto oportunidades de innovación como amenazas para el modelo tradicional de negocio. Aunque se destaca que los *chefs* jóvenes valoran su uso para la innovación culinaria, a diferencia de otros que muestran preocupación por los costos y la pérdida de la tradición gastronómica. Se proponen modelos de negocio como *Canvas* y *Lean Canvas* para amortiguar la integración tecnológica en función de la tipología del restaurante, mercado (Millán *et al.*, 2024).

Las investigaciones generan evidencia sobre la adopción de tecnologías como la IA, *blockchain*, *impresión 3D* y Realidad Aumentada están redefiniendo la operacionalidad de los restaurantes, tanto en sus dimensiones operativas, tácticas y estratégicas. La implementación de estas tecnologías ha demostrado que no solo mejora la eficiencia, sino que permiten que los negocios sean más resilientes, personalizados y sostenibles en un entorno competitivo y en evolución constante.

La Inteligencia Artificial (IA)

La IA, definida por Kaplan y Haenlein (2019) como la ciencia y la ingeniería de crear máquinas inteligentes capaces de simular procesos propios de la cognición humana, se ha posicionado como un componente primordial de la transformación digital en diversos estratos económicos, y el sector restaurantero no es la excepción. La transformación digital se entiende como un proceso holístico mediante el cual una organización integra tecnologías digitales en todas sus áreas, modifica sus modelos de negocio, procesos, cultura interna y relaciones con grupos de interés, con el fin de generar valor sostenible, mejorar su desempeño y adaptarse a las exigencias de un entorno dinámico (Mergel *et al.*, 2019). En este sentido, la IA no solo simplifica el trabajo operativo, sino que también impulsa la innovación empresarial al reducir costos, optimizar procesos y elevar la satisfacción del cliente. Además, permite replicar capacidades como el aprendizaje, la predicción y la toma de decisiones, lo que ha dado paso a un incremento en la automatización de tareas clave, desde la atención al cliente hasta la gestión logística.

En el contexto gastronómico, la incorporación de la IA se ha estratificado. Actualmente, se usa para la predicción de la demanda de productos, la personalización de menús, la optimización de inventarios y como generador de contenido para el marketing digital. Estas funciones no solo contribuyen en aumentar la eficiencia operativa, sino también incrementan la satisfacción del cliente a través de servicios más ágiles y adaptados. Ivkov *et al.* (2016) subrayan que el auge de las redes sociales y las aplicaciones móviles ha evolucionado significativamente las operaciones de los restaurantes globalmente, al impulsar nuevas dinámicas que robustecen el vínculo con la clientela. Añadido a esto, los autores destacan que herramientas como la generación de códigos QR, utilizados para brindar información detallada sobre los artículos del menú, han sido bien recibidas por los gerentes, quienes reconocen en estas soluciones digitales un potencial valioso para mejorar la experiencia del consumidor.

Un caso de estudio contemporáneo donde se hizo uso de la IA en el sector restaurantero fue en la colaboración entre el chef ucraniano Yevhen Klopotenko con el modelo basado en lenguaje natural *ChatGPT*. Otra actividad, fue la realizada durante un evento gastronómico, en donde, los asistentes proporcionaron ingredientes de sus preferencias por gusto o imaginación al modelo, de manera casi inmediata se clasificó los ingredientes y propuso un menú de siete platillos (Duranton, 2023). Este tipo de aplicaciones de la IA delata cómo los modelos de redes neuronales han comenzado a incorporarse en los principales procesos de los restaurantes, que eran hechos tradicionalmente por humanos. La capacidad de los algoritmos para analizar grandes volúmenes de datos ha permitido identificar patrones en recetas, preferencias de sabor y combinaciones de ingredientes, lo que ofrece nuevas fuentes de inspiración para chefs y cocineros.

Algunos estudios recientes arrojan datos donde, los chefs, principalmente los que van iniciando su carrera culinaria valoran positivamente el uso de sistemas inteligentes para la creación y el diseño de nuevos platillos, logrando una reducción drástica en el desperdicio de insumos y la posibilidad de la personalización de propuestas según las preferencias del cliente. Esta aplicación tecnológica trae grandes retos, tal como lo menciona Ryu *et al.* (2012) al mencionar que algunos usuarios expresaron preocupación por los altos costos de implementación, la dependencia tecnológica y la posible pérdida del “toque humano” que caracteriza a la cocina artesanal.

A pesar del evidente crecimiento en el uso por los restaurantes, la implementación de IA en restaurantes enfrenta otros desafíos. Entre los que más destacan es la resistencia al cambio, la necesidad de capacitar al personal en el uso de estas tecnologías, las inquietudes éticas que conlleva el uso de datos personales y la percepción de que la tecnología podría sustituir empleos. Estas barreras deben ser abordadas con estrategias integrales que contemplen no solo el componente técnico, sino también las implicaciones sociales de la transformación digital.

En síntesis, las inteligencias artificiales representan la apertura, un potencial que va más allá de la simple automatización, al permitir experiencias gastronómicas más detalladas y personalizadas, ayudando a propietarios y líderes a tomar decisiones fundamentadas en datos y el ofertar un servicio más ágil. No obstante, su integración debe hacerse de forma ética y sostenible, considerando los factores humanos y sociales que definen la esencia del sector restaurantero.

Metodología

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo, descriptivo y de corte transversal, orientado a analizar de manera sistemática el estado actual de la transformación digital y la incorporación de IA en el sector restaurantero de Ciudad Juárez, Chihuahua. Para la recolección de datos se diseñó un instrumento de verificación anónimo, estructurado en tres dimensiones temáticas: (1) tecnologías aplicadas al servicio al cliente, (2) herramientas de gestión de la información, y (3) soluciones digitales avanzadas, entre las que se incluyen la IA, la automatización, los *chatbots*, la cadena de bloques (*blockchain*) y la Realidad Aumentada. Cada ítem fue diseñado para registrar la presencia o ausencia de dichas tecnologías en los procesos operativos de los restaurantes. El diseño muestral se fundamentó en un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% lo que asegura la solidez de los resultados. La validación del mismo se efectuó mediante juicio de expertos, participando cinco especialistas en el área y cinco usuarios. Las recomendaciones derivadas de este proceso se orientaron principalmente a la mejora de la redacción, con el fin de optimizar la claridad y comprensión. Adicionalmente, se empleó una categorización sistemática y el uso de acrónimos, lo que permitió estandarizar la terminología y facilitar la interpretación de los datos.

La población objetivo estuvo conformada por restaurantes, tanto independientes como pertenecientes a cadenas, localizados en el área urbana de Ciudad Juárez. Mediante un muestreo para población finita se determinó la cantidad de 159 establecimientos. La recolección de información se realizó a través de visitas presenciales y medios digitales, con el propósito de asegurar una representación diversa de negocios en distintas zonas de la ciudad. Los criterios de inclusión consideraron a los establecimientos que se encontraban en operación dentro del área urbana y que ofrecían servicios regulares al público. Por otro lado, los criterios de exclusión contemplaron a los negocios que no contaban con actividad constante aquellos en proceso de apertura o cierre.

La selección de pruebas no paramétricas y de comparación se fundamentó por la naturaleza de los datos categóricos recolectados donde en este tipo de estudios están caracterizados por su diseño dicotómico, el cual responde ser visible la existencia o no del elemento. En este contexto, se consideró metodológicamente pertinente el uso de la prueba t de *Student* al ser una muestra pequeña. El análisis de ANOVA se presenta para comprobar la normalidad y homogeneidad de los datos. Este método

identifica diferencias en el nivel de transformación digital entre distintas categorías de servicio. Se plantea el análisis de correlación de Pearson para determinar la relación entre las variables generando frecuencias en aquellas variables dicotómicas.

Estas técnicas estadísticas no solo facilitan la verificación empírica de las hipótesis planteadas, sino que también permiten establecer contrastes significativos entre grupos de restaurantes y los distintos niveles de adopción tecnológica. Su aplicación ha sido respaldada por estudios empíricos en el ámbito de los servicios alimentarios. En particular, Leung *et al.*, (2022) emplearon pruebas *t* – *Student* y ANOVA en su análisis sobre la adopción de tecnologías digitales en restaurantes del sureste asiático, demostrando que estos métodos son adecuados para identificar patrones diferenciales de innovación tecnológica en función del tipo de operación, el modelo de negocio y la estructura del servicio como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación entre hipótesis de investigación, ítems del instrumento y pruebas estadísticas utilizadas.

Hipótesis	Ítems del instrumento asociados	ítems	Estadístico Aplicado
H1: Los restaurantes que implementan tecnologías digitales avanzadas presentan niveles significativamente más altos en los factores relacionados con la atención al cliente y la gestión operativa.	Sección I	1, 4, 6, 9, 10, 12, 17	Prueba <i>t</i> de Student
	Sección II	2, 4, 5, 10	
	Sección III	1, 3, 4, 6, 10	
H2: El nivel de transformación digital varía significativamente según el tipo de servicio que ofrece el restaurante.	Suma total de ítems seleccionados en	Servicio al cliente (I)	ANOVA
		Gestión operativa (II)	
	Tipo de servicio	Autoservicio, Servicio completo, Comida rápida, Híbrido	

Nota: La variable “Tipo de servicio” se clasifica en las siguientes categorías: 1. AUTPED, 2. Servicio completo, 3. Comida rápida, 4. Híbrido. Fuente: elaboración propia

Resultados

Los resultados del análisis demuestran que no se observó la implementación de tecnologías digitales avanzadas en la muestra estudiada. El examen de las variables binarias reveló una proporción de respuestas afirmativas prácticamente nula, la cual, al ser sometida a una prueba *t*, resultó estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Este hallazgo contradice parcialmente la hipótesis inicial, al evidenciar que la adopción de dichas tecnologías es mínima en los restaurantes analizados, lo que limita el alcance del estudio y restringe la posibilidad de asociar su implementación con mejoras en la atención al cliente y la gestión operativa.

El análisis de varianza (ANOVA) validó la hipótesis de que el nivel de transformación digital varía significativamente según el tipo de servicio que ofrece el restaurante. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la implementación de tecnologías para el servicio al cliente ($p=0.0015$) y la gestión operativa ($p=0.0126$), donde los restaurantes de Comida Rápida y Servicio Completo mostraron los niveles de adopción más altos en ambas áreas.

En función de lo planteado se analizaron 159 restaurantes, de los cuales la mayoría son de comida mexicana (38,99 %) y la menor parte corresponde a comida internacional y otros tipos (5,66 %). En cuanto a los horarios de atención, la mayor proporción opera entre las 8:00 y 11:59 horas (43,4 %) y la menor permanece abierto las 24 horas (0,63 %). Respecto al tamaño, predomina el mediano (55,35 %) y en menor medida los grandes (9,43 %). Finalmente, en la categoría de servicios ofrecidos, el más común es comer en el lugar (62,89 %) y el menos frecuente es el servicio únicamente para llevar (5,03 %).

El análisis de la aplicación de nuevas tecnologías en los restaurantes identificó que su adopción es aún limitada en algunos aspectos, tales como: el uso de efectivo sigue siendo el más universal (100 %), en contraste con el uso de sensores de llegada que apenas alcanza el 0,63 %. Adicionalmente, el 15,72 % de los establecimientos aceptan pagos por transferencia, mientras que un 94,97 % lo hace con tarjeta bancaria. Asimismo, los pedidos a domicilio, impulsados por aplicaciones como *Uber*, *Didi* y *Rappi*, son adoptados por el 62,89 % de los negocios.

Dentro de los resultados, el factor que examina la incorporación de tecnologías digitales en los restaurantes como la señalización de emergencia electrónica presenta el mayor nivel de implementación (36,48 %), mientras que tecnologías como el cuarto frío inteligente (1,82 %) y el inodoro automático (2,52 %). Por último, la publicidad en redes sociales es la estrategia más utilizada (52,8 %) y la televisión de paga es la menos empleada (4,4 %).

Para identificar la asociación entre la presencia de *Wi-Fi* y la adopción de tecnologías digitales, se aplicó un filtro de ranking de atributos supervisado. Los resultados revelan que la Publicidad Electrónica PUBEL mostró la correlación más fuerte ($r=0.50$), seguida por Sistemas de Selección Electrónica ($r=0.44$) y Códigos QR ($r=0.39$), lo que indica que la infraestructura de red inalámbrica se relaciona significativamente con la adopción de tecnologías orientadas a la experiencia del cliente y la eficiencia operativa (véase en la Tabla 2).

Tabla 2. Atributos correlacionados con la variable WiFi.

Correlación	Atributo	Interpretación
0.50	PUBEL (Publicidad Electrónica)	El atributo con mayor correlación muestra que, a mayor nivel de PUBEL, aumenta la probabilidad de que los restaurantes ofrezcan acceso a WiFi como parte de sus servicios al cliente.
0.44	SISELE (Sistema de Selección Electrónica)	Buena correlación: servicios con sistemas de selección electrónica suelen acompañarse de <i>WiFi</i> .

0.39	QR (Códigos QR)	El análisis revela que la disponibilidad de WiFi en los restaurantes está estrechamente asociada con el uso de códigos QR, ya que esta conexión facilita a los clientes escanear menús digitales, mapas de ubicación u otros servicios interactivos en tiempo real.
0.38	PUBIMP (Publicidad Impresa)	También relevante: entornos con PUBIMP tienden a ofrecer <i>WiFi</i> , aunque menos que la electrónica.
0.38	DIGCO (Digital Concierge)	Servicios de conserjería digital suelen requerir o incluir <i>WiFi</i>
0.35	EMER (Emergencias)	Posiblemente indica que lugares preparados para emergencias tecnológicas incluyen <i>WiFi</i> .
0.34	PVENTA (Punto de Venta Electrónico)	Las terminales de pago electrónicas presentan un mejor desempeño cuando están respaldadas por una conexión WiFi estable, lo que agiliza las transacciones y mejora la experiencia del cliente.
0.34	TAM (Tamaño del establecimiento)	Locales más grandes suelen invertir en infraestructura de red inalámbrica.
0.33	JAB (Jabones dispensadores automáticos)	Puede reflejar modernización del espacio (aunque la relación es moderada).
0.32	CAMSEG (Cámaras de Seguridad)	La instalación de cámaras IP inalámbricas suele requerir redes <i>WiFi</i> .

Fuente: elaboración propia

El siguiente análisis de correlación, cuyo propósito fue identificar los atributos más estrechamente relacionados con el uso de PDMEN en PyMEs restauranteras, reveló que PTP y AUTPED registran las correlaciones más altas. Este hallazgo sugiere que los negocios que implementan PDMEN también tienden a integrar soluciones de publicidad digital y sistemas de auto-servicio. Si bien variables como sistemas electrónicos de emergencia (EMER) y publicidad impresa (PUBIMP) presentan correlaciones positivas menores, reflejan también un grado de coexistencia con estas herramientas digitales, como se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3. Atributos correlacionados con el uso de pantallas digitales para menú (PDMEN).

Valor de correlación	Atributo	Interpretación
0.45	PTP (Publicidad en televisión de paga)	Se identificó una relación moderada entre el uso de PDMEN y la presencia de PTP, lo que sugiere que los establecimientos que implementan pantallas tienden a integrar estas herramientas como parte de una estrategia de marketing digital orientada a mejorar la visibilidad y la interacción con los clientes.

0.42	AUTPED (Quiosco de auto pedido)	También hay una correlación significativa entre el uso de PDMEN y la existencia de quioscos de auto pedido, lo que sugiere una tendencia hacia la digitalización del punto de venta.
0.39	EMER (Señalización de emergencia)	La señalización de emergencia muestra una asociación moderada con PDMEN, posiblemente indicando un entorno tecnológico más completo y seguro.
0.38	PUBIMP (Publicidad impresa)	Aunque se trata de un medio tradicional, su asociación con PDMEN puede explicarse por la adopción de estrategias de comunicación híbridas, que combinan recursos digitales e impresos en determinados establecimientos.

Fuente: elaboración propia

Se presentan los resultados del análisis de correlación con respecto a la variable PTA (Publicidad en Televisión Abierta). Los dos atributos con mayor correlación positiva son PUBIMP (Publicidad Impresa) y PTP (Publicidad en Pantallas), lo que evidencia un enfoque estratégico hacia la comunicación multicanal, con predominancia de medios publicitarios tradicionales. Adicionalmente, variables como EVASER (Evaluación de Servicios) y OFICI (Sistema de Oficina) también muestran correlaciones relevantes, lo cual sugiere que las empresas que invierten en televisión abierta tienden a contar con mayor madurez organizacional, expresada en la existencia de mecanismos de gestión, control interno y evaluación sistemática como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. Atributos correlacionados con el uso de publicidad por tv abierta (PTA)

Valor de correlación	Atributo	Interpretación
0.63	PUBIMP (Publicidad impresa)	Alta correlación: los negocios que usan PTA tienden también a usar PUBIMP, lo que sugiere una estrategia de marketing tradicional complementaria.
0.53	PTP (Publicidad en televisión de paga)	Fuerte relación: quienes usan televisión abierta como canal publicitario también emplean televisión de paga, indicando una diversificación de medios audiovisuales.
0.43	EVASER (Sistema de evaluación de servicio)	Relación moderada: puede implicar que las empresas que invierten en publicidad masiva también implementan sistemas formales para evaluar la calidad del servicio, con fines de mejora continua o imagen corporativa.
0.40	OFICI (Sistema de oficina)	La correlación moderada observada sugiere que los establecimientos que utilizan PTA tienden a disponer de una infraestructura organizacional más robusta, lo que a su vez podría estar asociado con un mayor grado de formalización empresarial.

Fuente: elaboración propia

Discusión de resultados

La evidencia empírica obtenida en este estudio confirma los postulados teóricos relativos a la transformación digital e innovación en el sector restaurantero en Ciudad Juárez, Chihuahua. Conforme a lo planteado por León-González *et al.* (2023), las capacidades de innovación con las que cuentan las empresas restauranteras se encuentran directamente vinculadas con la resiliencia empresarial, la cual se sustenta en la anticipación al cambio y la adaptación tecnológica. A pesar de esto, los resultados obtenidos muestran una implementación tecnológica aún embrionaria, particularmente en lo referente a soluciones avanzadas como el uso de inteligencias artificiales, , realidad virtual y realidad aumentada, cuya adopción oscila entre un 0 % y 5,03 %.

En el contexto local estos hallazgos hacen contraste con los planteamientos que hace Gupta *et al.* (2024) y Fedosova y Katunian (2024), quienes reportan avances considerables en el uso de inteligencias artificiales aplicadas para favorecer al servicio al cliente y en el diseño de experiencias sensoriales en otras regiones. En el contexto local, la presencia de agentes inteligentes como *chatbots* y pantallas digitales de menú es aún limitada, con una penetración inferior al 14 %, esto deja en evidencia una digitalización en etapa inicial, carente de una estrategia integral. Esta situación a la que se enfrentan las empresas locales se encuentra condicionada por barreras técnicas, económicas y culturales que obstaculizan una adopción más ágil de tecnologías emergentes.

Algo que emerge derivado a los resultados en este estudio es la similitud que respalda las observaciones de Ryu *et al.* (2012) y Millán *et al.* (2024) identifican como principales obstáculos al progreso tecnológico el alto costo de inversión, la resistencia al cambio y la necesidad de preservar la identidad gastronómica local. Estas limitaciones operan como frenos estructurales que restringen el alcance de los procesos de transformación digital en el sector restaurantero juarense.

En el ámbito de la publicidad local, los análisis de correlación que se realizaron entre variables como el uso de publicidad en tv abierta (PTA), pantallas digitales para menus (PDMEN) y disponibilidad de *WiFi* dejan ver una segmentación clara entre negocios que han incorporado algunas estrategias de marketing digital impulsadas por *IA* y aquellos que permanecen en enfoques tradicionales. El uso de PDMEN presenta relaciones significativas con tecnologías complementarias como los quioscos de auto pedido (AUTPED) y la publicidad en televisión de paga (PTP), esto deja en evidencia una transición gradual hacia la automatización y multicanalidad en el uso de tecnologías emergentes, alineándose con los planteamientos de (Delgado-Cruz *et al.*, 2021).

La infraestructura tecnológica de las empresas locales, el acceso a *WiFi* emerge como una variable crítica. Se destaca su fuerte correlación con herramientas como la PUBEL, los códigos *QR*, los puntos de venta y los sistemas de emergencia, esto revela su rol como facilitador en la transformación digital. Esta evidencia resulta congruente con la perspectiva de (Lee *et al.*, 2020), los cuales argumentan que una digitalización efectiva no puede sustentarse en la adopción aislada de herramientas, sino que requiere una infraestructura que facilite su integración.

Estos resultados implican que, más allá de una simple carencia tecnológica, la baja adopción de soluciones digitales en el sector restaurantero de Ciudad Juárez refleja una brecha estratégica que limita

la competitividad frente a otros mercados. La escasa implementación de herramientas como chatbots, pantallas digitales o sistemas inteligentes de atención no solo retrasa la modernización operativa, sino que también restringe la posibilidad de recopilar y aprovechar datos para la toma de decisiones basada en evidencia. En consecuencia, los restaurantes locales corren el riesgo de quedar rezagados en términos de eficiencia, diferenciación de la experiencia del cliente y capacidad de adaptación a nuevas demandas del consumidor digital.

Es importante reconocer que los hallazgos de este estudio presentan limitaciones que afectan la generalización de los resultados. La muestra se centró exclusivamente en restaurantes del área urbana de Ciudad Juárez, lo que restringe la extrapolación a otros contextos geográficos o a establecimientos de mayor tamaño y cadenas nacionales. Además, la información se obtuvo mediante instrumentos de verificación y observación directa, lo que puede introducir sesgos asociados a la percepción de los encuestados y a la disponibilidad temporal de recursos tecnológicos. Estas restricciones sugieren que, si bien los resultados reflejan tendencias relevantes dentro del contexto local, deben interpretarse con cautela al intentar aplicarlos a otras regiones o sectores, y subrayan la necesidad de estudios complementarios que amplíen la muestra y profundicen en variables contextuales adicionales.

Conclusión

Este estudio evaluó el nivel de incorporación tecnológica en los restaurantes de Ciudad Juárez, haciendo énfasis en la adopción de herramientas digitales emergentes, tales como inteligencias artificiales, *blockchain*, realidad aumentada automatización de servicios y plataformas de interacción con el cliente. Los resultados se logró evidenciar una adopción significativa de tecnologías convencionales, como puntos de venta electrónicos, conectividad *WiFi*, cámaras de seguridad, señalización de emergencia y redes sociales. Sin embargo, la incorporación de tecnologías emergentes permanece en niveles marginales o inexistentes. Herramientas como *chatbots*, sensores inteligentes, quioscos de auto pedido, PDMEN, códigos *QR* y sistemas automatizados de entrega aparecen en una fracción minoritaria de los negocios.

Este rezago tecnológico contrasta con la visión proyectada por la literatura, que describe una digitalización acelerada como vía para la mejora operativa, la diferenciación en productos y la innovación en modelos de negocio. Es cierto que existen indicios de transición digital, como el uso de aplicaciones de terceros para pedidos a domicilio, predominado Uber Eats y DiDi, aun así, no se configura aún un ecosistema tecnológico sólido que permita determinar una transformación digital consolidada.

El análisis de correlaciones permite identificar que ciertas tecnologías, como el *WIFI*, actúan como habilitadores estructurales para la incorporación de herramientas más complejas. La asociación entre esta infraestructura básica y el uso de códigos *QR*, *PUBEL* o sistemas de menú digitales sugiere una evolución escalonada, donde el desarrollo tecnológico responde a condiciones previas. Al mismo tiempo, se observa una segmentación clara entre negocios que mantienen estrategias tradicionales, como la televisión abierta o medios impresos, y aquellos que exploran canales digitales y modelos multicanal de comunicación.

En la mayoría de los restaurantes que se analizaron sitúan a las empresas locales en etapas iniciales o intermedias de adopción tecnológica. A pesar del progreso en algunos rubros, como la aceptación generalizada de pagos con tarjeta (94,97 %) y la presencia en redes sociales (52,8 %), los datos no permiten afirmar que exista un ecosistema digital maduro ni homogéneo.

El diagnóstico general de este estudio apunta a un proceso de transformación digital desigual y escalonado, aún anclado mayormente a metodologías tradicionales. El promover una adopción más amplia de tecnologías emergentes requerirá intervenciones que incluyan esquemas de capacitación, financiamiento y rediseño organizacional adaptados a las capacidades y competencias reales de cada tipo de negocio.

Este estudio reafirma que la transformación digital figura como un proceso organizacional complejo, que necesita no solo el uso de tecnología, sino también una reconfiguración profunda en la cultura. Para lograr un fortalecimiento el sector gastronómico exigirá tanto la participación del sector empresarial como el diseño de políticas públicas y mecanismos de colaboración interinstitucional orientados a cerrar la brecha digital.

Futuras líneas de investigación

Se recomienda realizar investigaciones donde se realicen comparaciones internacionales y nacionales para analizar cómo los factores contextuales inciden en la adopción tecnológica. Así como, diseño y evaluación de programas de sensibilización, capacitación y gestión del cambio dirigidos a dueños, gerentes y empleados de restaurantes.

Referencias

- Berezina, K., Ciftci, O., Robots, C. C.-, intelligence, artificial, and undefined, & 2019, undefined. (2019). Robots, artificial intelligence, and service automation in restaurants. *Emerald.ComK Berezina, O Ciftci, C CobanogluRobots, Artificial Intelligence, and Service Automation in Travel, 2019•emerald.Com,* 185–219. <https://doi.org/10.1108/978-1-78756-687-320191010/FULL/HTML>
- Millán, M. G., & Vázquez de la Torre, M. G. (2024). An Economic Perspective on the Implementation of Artificial Intelligence in the Restaurant Sector. *Administrative Sciences*, 14(9), 214. <https://doi.org/10.3390/admsci14090214>
- Escamilla, J. R., Ochoa-Zezzatti, A., & Reyes-Escalante, A. Y. (2025). Multicriteria analysis applied to the selection of shopping centers for a family-owned restaurant business in smart cities: a case study in ciudad juárez. *Lecture Notes in Computer Science*, 15464 LNAI, 233–247. https://doi.org/10.1007/978-3-031-83879-8_17
- Delgado-Cruz, A., Vargas-Martínez, E. E., & Montes-Hincapié, J. M. (2021). Impacto de la gestión tecnológica sobre la capacidad de innovación en el sector restaurantero de Medellín. *Dirección y Organización*, 73, 80–95. <https://doi.org/10.37610/DYO.V0I73.594>
- Duranton, S. (2023, January 7). *ChatGPT — Let The Generative AI Revolution Begin*. <https://www.forbes.com/sites/sylvainduranton/2023/01/07/Chatgpt3let-the-Generative-Ai-Revolution-Begin/>. <https://www.forbes.com/sites/sylvainduranton/2023/01/07/chatgpt3let-the-generative-ai-revolution-begin/>
- Fedosova, K., & Katunian, A. (2024). The use of artificial intelligence in the restaurant business. *Turystyka i Rozwój Regionalny*, 22, 43–54. <https://doi.org/10.22630/TIRR.2024.22.16>
- Garza, J. A. U. de la, & Pastrana, E. A. (2016). Competitividad a través de la diferenciación del producto y servicio en las pymes de restaurantes, cafeterías y bares en la región binacional de Ciudad Juárez, Chihuahua, México–El Paso Texas, Estados Unidos. *RITUR - Revista Iberoamericana de Turismo*, 111–129. <https://doi.org/10.28998/10.28998/RITURRITUR.V6.N1.A2345PP.111-1292345>
- González C. J. (2020). *Resiliencia y sus factores en empresarios PYME restauranteros: una aproximación cualitativa en Ciudad Juárez, Chihuahua, México*.
- Gupta, M., Dheekonda, V., & Masum, M. (2024). Genie: Enhancing information management in the restaurant industry through AI-powered chatbot. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(2), 100255. <https://doi.org/10.1016/J.IJIMEI.2024.100255>
- Hanks, L. , L. N., K. W. G. , & K., & W. G. (Woody). (2017). The impact of the social servicescape, density, and restaurant type on perceptions of interpersonal service quality. . *International Journal of Hospitality Management*, 61, 35–44.
- INEGI. (2024). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*.
- IT. (2019, March 22). *Sector restaurantero representa el 15.3% del PIB turístico del país - inversión turística*. <https://inversion-turistica.com/2019/03/22/sector-restaurantero-representa-el-15-3-del-pib-turistico-del-pais/>. <https://inversion-turistica.com/2019/03/22/sector-restaurantero-representa-el-15-3-del-pib->
- Ivkov, M., Blešić, I., Simat, K., Demirović, D., Božić, S., Stefanović, V., Simat student, K., & Demirović, D. M. (2016). Innovations in the restaurant industry - an exploratory study. *Ekonomika Poljoprivrede*, 63(4), 1169–1186. <https://doi.org/10.5937/EKOPOLJ1604169I>

- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. In *Business Horizons* (Vol. 62, Issue 1, pp. 15–25). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
- Khan, M. A. (2020). Technological disruptions in restaurant services: impact of innovations and delivery services. *Journal of Hospitality and Tourism Research*, 44(5), 715–732. <https://doi.org/10.1177/1096348020908636>
- Kocaman, Y., Bulut, T. U., & Özcan, O. (2025). *Mobile Food Printing in Professional Kitchens: An inquiry of potential use cases with novice chefs*. <https://arxiv.org/pdf/2503.10116>
- Lee, Sang M., & Lee, Don Hee. (2020). “Untact”: a new customer service strategy in the digital age. *Service Business*, 14(1), 1–22. <https://doi.org/10.1007/S11628-019-00408-2/METRICS>
- León-González, J. E., Vargas-Martínez, E. E., Delgado-Cruz, A., Emmanuel, J., & González, L. (2023). Capacidad de innovación y resiliencia empresarial en restaurantes. Percepciones de los trabajadores ante la pandemia de Covid-19. *Estudios Sociales Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 33(61). <https://doi.org/10.24836/ES.V33I61.1296>
- Leung, F. F., Gu, F. F., Li, Y., Zhang, J. Z., & Palmatier, R. W. (2022). Influencer Marketing Effectiveness. *Journal of Marketing*, 86(6), 93–115. https://doi.org/10.1177/00222429221102889/SUPPL_FILE/SJ-PDF-1-JMX-10.1177_00222429221102889.PDF
- Mergel, I., Edelman, N., & Haug, N. (2019). Defining digital transformation: Results from expert interviews. *Government Information Quarterly*, 36(4). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.06.002>
- Neria, G., Hildebrandt, F. D., Tzur, M., & Ulmer, M. W. (2024). *The Restaurant Meal Delivery Problem with Ghost Kitchens*. <http://arxiv.org/abs/2408.07417>
- Reyes Escalante, A. Y., Campoya Magallanes, E. S., & Sandoval Chávez, D. A. (2022). Estrategias y adecuaciones de los restaurantes de Ciudad Juárez ante la contingencia sanitaria de COVID-19. *TRANSITARE*, 8(1), 19–41.
- Ryu, K. L., H. R. Kim, & W. G. (2012). The influence of the quality of the physical environment, food, and service on restaurant image, customer perceived value, customer satisfaction, and behavioral intentions. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 24(2), 200–223.
- Sectur. (2019, September 6). *La industria restaurantera aporta el 15.3 por ciento del PIB turístico en México | Secretaría de Turismo | Gobierno | gob.mx*. <https://www.gob.mx/sectur/prensa/la-industria-restaurantera-aporta-el-15-3-por-ciento-del-pib-turistico-en-mexico>
- Talukder, A. A., Mahmud, M. A. I., Sultana, A., Pranto, T. H., Haque, A. B., & Rahman, R. M. (2022). A customer satisfaction centric food delivery system based on blockchain and smart contract. *Journal of Information and Telecommunication*, 6(4), 501–524. <https://doi.org/10.1080/24751839.2022.2117121>

Inteligencia artificial, automatización y responsabilidad digital empresarial: caso de estudio en maquiladora automotriz de Ciudad Juárez

Artificial intelligence, automation, and corporate digital responsibility: a case study in automotive maquiladora in Ciudad Juárez

Carmen Patricia Jiménez Terrazas

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

pjimenez@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0001-8242-5421>

Patricia Ramos Rubio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

pramos@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3979-2431>

Luis Ángel Vargas Ramos

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

al184215@alumnos.uacj.mx

Resumen:

El objetivo es analizar la relación entre la inteligencia artificial (IA), la automatización y la responsabilidad digital empresarial (RDE) en maquiladora automotriz en Ciudad Juárez, México. El estudio es cuantitativo, explicativo, no experimental, transversal utilizando la técnica de mínimos cuadrados parciales en modelos de ecuaciones estructurales (PLS-SEM). La muestra es de 151 empleados.

Se adaptó el cuestionario tomando como base estudios previos y se realizó validación de contenido por expertos y confiabilidad. Se aplicó una encuesta en línea para recolectar datos primarios. Los resultados mostraron relación entre inteligencia artificial y automatización y entre inteligencia artificial y responsabilidad digital empresarial, no encontrando relación entre automatización y RDE. Se recomienda implementar programas de capacitación en RDE y gestión de la IA, y fomentar la conciencia sobre los riesgos y oportunidades de la automatización y la IA. Estas acciones ayudarán a los empleados a adaptarse mejor a los cambios tecnológicos y a integrar sus habilidades con las nuevas tecnologías.

Palabras clave:

Inteligencia artificial, automatización, responsabilidad digital empresarial, maquiladora automotriz, Ciudad Juárez

Abstract:

The objective is to analyze the relationship between artificial intelligence (AI), automation, and corporate digital responsibility (CDR) in an automotive maquiladora in Ciudad Juárez, Mexico. The study is quantitative, explanatory, non-experimental, and cross-sectional using the partial least squares technique in structural equation modeling (PLS-SEM). The sample is 151 employees. The questionnaire was adapted based on previous studies and was validated by experts for content and reliability. An online survey was applied to collect primary data. The results showed a relationship between artificial intelligence and automation and between artificial intelligence and CDR, finding no relationship between automation and CDR. It is recommended to implement training programs in CDR and AI management, and to promote awareness about the risks and opportunities of automation and AI. These actions will help employees better adapt to technological changes and integrate their skills with new technologies.

Key words:

Artificial intelligence, automation, corporate digital responsibility, automotive manufacturing, Ciudad Juárez

Introducción

La inteligencia artificial (IA) y la automatización, transforman profundamente el entorno empresarial y social, además de que están modificando la forma en que las empresas toman decisiones, automatizan procesos e interactúan con sus clientes y generan valor (Jones & Wynn, 2023, Shariatnejad et al., 2024). En un estudio de Singla *et. al.* (2024) revelan que, el 65% de las organizaciones participantes ya utilizan regularmente la IA generativa en una o más funciones, principalmente en aquellas funciones que les reporten mayor valor o reducción de costos, como marketing y ventas, desarrollo de productos, TI, entre otras. Así también, mencionan que la adopción de la IA a nivel mundial ha aumentado en más del 20% del 2023 a 2024.

Singla *et. al.* (2025) encontraron en la encuesta global IA de McKinsey que, mientras más adoptan IA generativa, más se da la reestructuración de sus flujos del trabajo y que están gestionando los riesgos de su uso como ciberseguridad, inexactitud e infracciones de propiedad intelectual. Y es que, la IA plantea dilemas éticos nuevos y complejos, las empresas se han enfocado en aprovechar la tecnología para optimizar procesos, pero no están preparadas para enfrentar los riesgos éticos derivados del uso de tecnologías digitales y de IA (Hamadi y Manzo, 2021) y la responsabilidad digital empresarial (RDE) es una respuesta emergente a los desafíos éticos de la tecnología (Jones & Wynn, 2023, Shariatnejad *et al.*, 2024).

De acuerdo a Singh y Kaur (2021), "la responsabilidad digital empresarial implica que las empresas deben considerar el impacto de sus acciones digitales en los derechos humanos, la privacidad y la seguridad, y deben tomar medidas proactivas para abordar los riesgos asociados con la tecnología" (p. 112). La RDE surge como un marco complementario a la RSE, pero orientado específicamente a temas digitales: ética tecnológica, privacidad, transparencia, equidad y sostenibilidad digital. La RDE redefine lo que significa ser una empresa "responsable" en la era de la inteligencia artificial y se define como un conjunto de valores y normas que guían las decisiones y juicios de una organización específicamente en temas digitales (Hamadi y Manzo, 2021).

Son muchas las reflexiones y concepciones teóricas de la relación entre IA, automatización y RDE, sin embargo, se ha detectado escasos estudios empíricos que los aborden en conjunto, es por esto que, el objetivo de esta investigación es analizar la relación entre la inteligencia artificial, automatización y responsabilidad digital empresarial. En los siguientes aportados se incluyen fundamentos teóricos que justifican su estudio.

Inteligencia artificial y automatización

De acuerdo con Chirinos et al. (2023) la automatización sustituye los procesos manuales por automatizados, mediante tecnologías y sistemas informáticos como el Internet de las Cosas (IOT) o la robótica, con la intención de mejorar la precisión y eficiencia de las tareas, aumentar la productividad y reducir errores, lo que puede mejorar significativamente el desempeño de la organización. La automatización especialmente mediante la IA cambia radicalmente cómo se toman decisiones en las organizaciones. Estas decisiones automatizadas pueden tener consecuencias sociales, económicas y legales (Hamadi y Manzo, 2021).

La inteligencia artificial es una rama de la computación que busca simular la inteligencia humana en una máquina. Los sistemas de inteligencia artificial funcionan con algoritmos, usando aprendizaje profundo (*Deep learning*) y aprendizaje automático para demostrar conductas “inteligentes”. Conforme avanza la IA, la automatización que ejecuta tareas programadas y repetitivas, mediante *machine learning* pasa a ser autónoma tomando decisiones adaptativas y complejas (Guerschberg, 2025).

Ultreras-Rodríguez et al., 2025 mencionan que, el uso de la IA y automatización en el trabajo requiere considerar la accesibilidad y equidad. Ambas están relacionadas, porque, aunque la automatización puede funcionar sin IA, la IA puede potenciar la automatización, por lo que, son simbióticas y altamente complementarias. Por lo que, la H1. La relación entre inteligencia artificial y automatización es significativa (H1 IA → AUT).

Inteligencia artificial y responsabilidad digital empresarial

Hamadi y Manzo (2021), argumentan que es importante estudiar la IA y RDE por varias razones clave: la brecha de responsabilidad moral; debido a la integración acelerada de tecnologías de IA en la toma de decisiones empresariales. Según Carl et al. (2023) estudiar la RDE en relación con la IA es importante porque: la IA transforma la toma de decisiones empresariales, planteando desafíos éticos y sociales. La RDE ofrece un marco necesario para enfrentar esos desafíos. La RDE implica que las empresas usen la IA de manera ética, responsable y beneficiosa, teniendo en cuenta tanto los aspectos técnicos como los impactos sociales.

La relación entre IA y RDE es relevante y estrecha, que redefine la actuación de las empresas. Por ejemplo, en ética y transparencia, la IA es una “caja negra” que solo quienes la programan saben cómo opera, lo que puede generar en riesgos de opacidad, sesgos algorítmicos y decisiones automatizadas que pueden afectar a posibles empleados, empleados, clientes, proveedores y a todos los involucrados. La RDE en ese sentido, exige a las empresas la implementación de estándares éticos, transparencia y auditorías externas para evitar daños sociales y de discriminación (Kunz & Wirtz, 2023, Tóth & Blut, 2024).

En cuanto a la protección de datos y privacidad, la gran cantidad de datos que se requieren para entrenar los modelos de IA, deberían contar con la protección de la privacidad de usuarios y contar con regulaciones bien definidas para ello. La RDE sobre este punto, implica establecer normatividad o al menos, políticas claras sobre almacenamiento, recopilación y uso de datos personales (Wirtz *et al.*, 2022, Scarpi & Pantano, 2024).

Por lo que, la H2. La relación entre inteligencia artificial y responsabilidad digital empresarial es significativa (H2 IA → RDE)

En relación con la hipótesis tres de lo encontrado en el contexto estudiado, por el momento en la revisión no se muestra una relación tan estrecha, o un impacto significativo con la RDE, ya que las empresas han priorizado la automatización en otros sentidos como aumentar la productividad y reducción de costos; y apenas están adaptándose e involucrándose a las políticas regulatorias y prácticas responsables

Sin embargo, la revisión de la literatura propone que la automatización aumenta la necesidad de prácticas de RDE (Carl *et al.*, 2023; Hamadi & Manzo, 2021), y aunque en modelo empírico la relación directa AUT → RDE no resulto significativa, se muestra que existe una relación conceptual, y la relación puede estar condicionada al tipo de automatización y al ámbito organizacional.

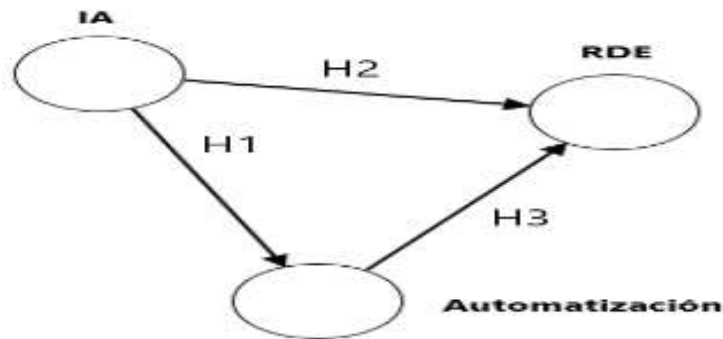
Automatización y responsabilidad digital empresarial

Carl *et al.* (2023) consideran que es importante estudiar la RDE en relación con la automatización se fundamenta en varios puntos clave relacionados con el impacto tecnológico en la gestión empresarial y por qué, la automatización intensifica los desafíos éticos y de gobernanza, donde el avance de la automatización digital y el uso creciente de tecnologías como la inteligencia artificial han creado nuevos riesgos para las empresas y consumidores. El estudio Hamadi y Manzo (2021) parte del reconocimiento de que la automatización mediante IA altera las dinámicas tradicionales de toma de decisiones y, por lo tanto, reconfigura la responsabilidad moral y gerencial en las organizaciones. Ambas están interrelacionadas en tanto que la automatización requiere responsabilidad digital proactiva y estudiar esta relación permite construir organizaciones que integren la ética en el corazón de su transformación tecnológica.

La automatización y RDE están estrechamente relacionadas. Con relación a la gestión de riesgos y regulación, la RDE propone estrategias y herramientas para gestionar el dilema ético del equilibrio entre priorizar los beneficios económicos contra los riesgos de empleados que se quedan sin trabajo, así como riesgos sociales. Por otro lado, la RDE busca fomentar una cultura organizacional de responsabilidad digital entre directivos y empleados de las empresas, para lograr convertir los valores éticos en acciones concretas durante la automatización (Wirtz *et al.*, 2022, Lobschat *et al.*, 2021, Suchacka, 2020).

Por lo que, la H3. La relación entre automatización y responsabilidad digital empresarial es significativa (H3 AUT → RDE). En la figura 1 se incluye el modelo teórico del estudio.

Figura 1. Modelo teórico



Fuente: elaboración propia, 2025.

La teoría en la que se basa el estudio es la deontología y consecuencialismo ya que, mientras la primera se enfoca en las acciones en sí mismas sin considerar los resultados, la segunda, en evaluar la acción moral y sus consecuencias (Cejudo, 2010). En ese sentido, esta teoría se ajusta a los objetivos del estudio porque la IA y la automatización, generan cambios significativos en las organizaciones que impactan en varios dilemas éticos para los que, la responsabilidad digital empresarial se presenta como una opción de solución.

Metodología

La perspectiva metodológica del estudio es cuantitativa, no experimental, explicativa, transversal, con datos primarios de campo (Smith y Johnson, 2010, Reyes y Sandoval, 2021) utilizando la técnica de mínimos cuadrados parciales en modelos de ecuaciones estructurales (PLS-SEM). La unidad de análisis son empleados de nivel operativo que tengan contacto directo con una máquina automatizada y que esta dependa de una inteligencia artificial para su funcionamiento. La unidad de muestra es una maquiladora automotriz ubicada en Ciudad Juárez, México. La determinación de la muestra es probabilística utilizando el software STAts de 151 participantes con diseño muestral de participantes voluntarios.

El instrumento fue adaptado por los autores tomando como referencia estudios previos. Para la responsabilidad digital empresarial a Kärpänen (2022) y Johnson y Whittington (2019). Inteligencia artificial a Russell y Norving (2010) y Hanauer (2023). Automatización a Palomino et al. (2023) y Hanauer (2023). Se realizó validación de contenido por expertos con la participación de 5 expertos ingenieros y licenciados trabajadores de la maquiladora automotriz con amplia experiencia en el tema. Se utilizó para su medición el índice de validación de contenido de Lawshie (1975) modificado por Tristán-López (2008). Para medir la consistencia interna de la adaptación del cuestionario, se realizó un piloteo con 30 participantes, utilizando para su medición Alpha de Cronbach. Se llevó a cabo también, el análisis factorial exploratorio (AFE) con medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo de 0.938 y prueba de esfericidad de Bartlett con un nivel de significancia de 0.000. El 70.10 % de la varianza total explicada se concentró en 3 componentes que coincidieron con la conformación teórica de los ítems. En la tabla 1 se presenta la validación, confiabilidad y análisis factorial exploratorio de los 11 ítems de responsabilidad digital empresarial.

Tabla 1. Validación, confiabilidad y AFE de RDE

	Items	AFE	CVR'	Alpha
RDE1	La empresa cuenta con una estrategia para verificar que los algoritmos de IA no sean tendenciosos y garantizar que, cuando se utilicen, la función sea explicable	0.719		
RDE2	En su empresa se adoptan medidas en materia de RSD y/o ética digital que van más allá de la normativa legal (por ejemplo, auto compromisos vinculantes).	0.749		
RDE3	En su empresa, la RSD y/o la ética digital forman parte integrante de su estrategia corporativa.	0.766		
RDE4	En su empresa existen normas vinculantes de conducta en materia de RSD y/o Ética Digital para todos los empleados (por ejemplo, el Código de Ética Digital).	0.797		
RDE5	En su empresa se están observando cambios en la RSD y/o la ética digital dentro y fuera de la empresa.	0.755		
RDE6	En su empresa se comunican periódicamente a todo el personal las novedades internas en materia de RSD y/o Ética Digital.	0.791	0.835	0.976
RDE7	En su empresa, durante el proceso de contratación se hace hincapié en un conocimiento suficiente de la RSD y/o la ética digital, en consonancia con los valores de la empresa.	0.783		
RDE8	En su empresa, los valores RSD y/o de Ética Digital se practican en todos los niveles de la jerarquía organizativa.	0.790		
RDE9	En su empresa, las medidas relativas a la RSD y/o la ética digital están ancladas en los procesos de la empresa de tal manera que es fácil para sus empleados cumplirlas y comportarse con integridad.	0.825		
RDE10	En su empresa, un gran número de colegas perciben la RSD y/o la ética digital como un mero trabajo adicional.	0.743		
RDE11	En su empresa los empleados aplican los valores corporativos de RSD y/o Ética Digital además de las políticas de la empresa para guiar sus actividades diarias.	0.772		

Fuente: elaboración propia, 2025.

Los resultados de la tabla 1, presentan un valor del indicador de validez de contenido (CRV') de 0.835 muy por arriba del valor mínimo aceptable de 0.5823 (Calderón, 2023). El valor Alpha de Cronbach de 0.976 considerado muy confiable (Ponce et al., 2021). Para el análisis factorial exploratorio (AFE) se encontró que, los 11 items se agruparon en la variable, todas con valores superior a 0.7 considerado aceptable. En la tabla 2 se presenta la validación y confiabilidad de los 8 items de inteligencia artificial y los 7 items de automatización.

Tabla 2. Validación, confiabilidad y AFE de IA y automatización

	Items	AFE	CVR'	Alpha
IA1	La digitalización y automatización en la empresa, ya está muy avanzada	0.714		
IA2	En comparación con otras empresas, la suya utiliza la tecnología más avanzada en sus operaciones.	0.709		
IA3	En comparación con otras empresas, en sus productos/servicios se aplican las últimas tecnologías.	0.733		
IA4	En comparación con otras empresas, su empresa concede especial importancia a estar bien posicionada en el proceso de digitalización para tener una ventaja competitiva sobre sus competidores en el mercado.	0.742	0.8	0.972
IA5	En comparación con otras empresas, su compañía invierte significativamente en la digitalización de los procesos.	0.679		
IA6	En comparación con otras empresas, se da gran prioridad a la Inteligencia Artificial (IA) y a las soluciones técnicas relacionadas.	0.799		
IA7	En comparación con otras empresas, ustedes ya han implantado soluciones de IA productivas.	0.745		
IA8	En comparación con otras empresas, usted considera que el control, la confianza y el cumplimiento son relevantes para el éxito de su empresa a la hora de utilizar la IA.	0.767		
AUT1	La automatización de tareas rutinarias y manuales en el proceso de trabajo, le da más tiempo al personal para otras tareas más estratégicas.	0.790		
AUT2	La automatización en los procesos de trabajo, evita la sobrecarga de actividades a los empleados	0.716		
AUT3	El Big data y la IA permiten análisis más extensos y profundos de la información	0.791	0.96	0.984
AUT4	Con la automatización e IA utilizado en los procesos de trabajo, se puede realizar más rápido la actividad y darle seguimiento	0.810		
AUT5	Al automatizar y usar IA en los procesos de trabajo, la empresa debe contar con software específico y capacidad para almacenar la información.	0.870		

AUT6	Los procesos de trabajo totalmente automatizados conllevan una pérdida del factor humano.	0.888
AUT7	Las políticas de transparencia en el uso de inteligencia artificial y automatización en los procesos de trabajo, limita la recolección de información sin que el empleado se entere.	0.895

Fuente: elaboración propia, 2025.

Los resultados de la tabla 2 indican que, la validación de contenido para los 8 ítems de inteligencia artificial fue 0.8 y de 7 ítems de automatización, fue 0.96. Todos los valores por arriba del mínimo aceptable. Los valores del Alpha de Cronbach de 0.972 para inteligencia artificial y automatización de 0.984, todos considerados valores muy confiables (Ponce *et al.*, 2021). En el AFE se agruparon los ítems en su variable, todas con valores superior a 0.7 -excepto uno con valor de 0.679- considerados aceptables.

El cuestionario se envió a los participantes via online, utilizando Google forms. Para la ética en la investigación, se incluyó al inicio del cuestionario una explicación del objetivo de la investigación y solicitud de consentimiento informado para su participación en el estudio. El análisis de datos se realizó con dos softwares: para la confiabilidad, validación y análisis factorial exploratorio se utilizó SPSS. Para el análisis del modelo de medida y modelo de ecuaciones estructurales, se utilizó el software En la segunda parte del análisis de datos se utilizó el software Smart PLS v.4.1.1.4 (Ringle et al., 2024).

En los hallazgos se determinó una relación significativa entre la IA → RDE, así como de la IA y la automatización, mostrando robustez ambas, donde resulta mediadora la automatización con la IA y la RDE, donde la RDE muestra que se fortalece con las tecnologías, impactando entre ellas la IA, ya que permite autonomía operativa importante y que los riesgos se puedan observar. En la industria manufacturera la automatización impacta las decisiones operativas y materializa la IA, permitiendo que los riesgos técnicos y éticos sean tangibles. Lo anterior implica que se conceptualice la RDE como una competencia organizacional que incluye practicas interorganizacionales, técnicas y humanas que permiten gestionar los efectos de la automatización y la IA. (Carl et al., 2023; Chirinos et al., 2023; Wirtz et al., 2022).

Como motores primarios se destacan la madurez y adopción de la IA, ya que permite visualizar riesgos e impactan en las prácticas de RDE, donde la automatización principalmente cuando se integra con la IA, opera como mecanismo que amplifica y materializa riesgos, donde implica que se catalice la RDE.

Los resultados muestran que la IA → RDE al relacionarse pueden apoyar a las empresas a construir, integrar y reconfigurar las competencias internas entre otros elementos.

Resultados

El levantamiento de datos se realizó en las instalaciones de una maquiladora en Ciudad Juárez, México de sistemas automotrices que ofrece productos como: automatización industrial y control, soluciones de seguridad, soluciones de software, etc.

Su área de producción está altamente automatizada y cuentan con una plataforma de análisis de datos con IA, para detectar la calidad del producto, los defectos y encontrar soluciones y propuestas en cuestión de segundos. Donde el nivel de automatización de la planta puede clasificarse como avanzado, en una escala progresiva de manufactura inteligente. Se contó con la autorización del gerente de producción y supervisor de área, enviando por whatsapp los cuestionarios. De los participantes el 51% es masculino; en cuanto a la edad el 73.5% corresponde a la generación X; 30.5% son solteros; el puesto de trabajo fue muy variado, participando 29.1% de puestos administrativos y 13.2% gerentes. Se incluye en los siguientes apartados la evaluación del modelo de medida, modelo de ecuaciones estructurales y modelo global.

Evaluación del modelo de medida

Para realizar la evaluación del modelo de medida se utilizó el PLS algoritmo del software Smart PLS, analizando la confiabilidad y validez con Alpha de Cronbach, confiabilidad compuesta (ρ_a), análisis de varianza extraída media (AVE) y cargas; validación discriminante con los estadísticos Fornell-Larcker / HTMT y cargas cruzadas (Ringle *et al.*, 2024). En la tabla 3 se presentan estos resultados.

Tabla 3. Evaluación del modelo de medida

	Cargas cruzadas			Cargas	Fornell-Larcker / HTMT			α	ρ_a	AVE
	AUT	IA	RDE		AUT	IA	RDE			
AUT1	0.880	0.531	0.247	0.880	0.871	0.830	0.935	0.947	0.950	0.759
AUT2	0.836	0.532	0.207	0.836						
AUT3	0.893	0.577	0.262	0.893						
AUT4	0.892	0.533	0.273	0.892						
AUT5	0.871	0.492	0.228	0.871						
AUT6	0.854	0.442	0.255	0.854						
AUT7	0.871	0.452	0.222	0.871						
IA1	0.485	0.837	0.523	0.837	0.587 / 0.618	0.830	0.935	0.937	0.689	
IA2	0.464	0.800	0.463	0.800						
IA3	0.508	0.834	0.469	0.834						
IA4	0.526	0.860	0.490	0.860						
IA5	0.565	0.829	0.478	0.829						
IA6	0.452	0.846	0.492	0.846						
IA7	0.485	0.825	0.477	0.825						
IA8	0.400	0.809	0.486	0.809						
RDE1	0.220	0.507	0.781	0.781	0.278 / 0.294	0.584 / 0.615	0.805	0.946	0.949	0.649
RDE2	0.241	0.483	0.789	0.789						
RDE3	0.219	0.443	0.790	0.790						
RDE4	0.216	0.388	0.741	0.741						

RDE5	0.234	0.497	0.817	0.817
RDE6	0.231	0.378	0.778	0.778
RDE7	0.245	0.539	0.827	0.827
RDE8	0.258	0.463	0.824	0.824
RDE9	0.185	0.475	0.820	0.820
RDE10	0.201	0.501	0.839	0.839
RDE11	0.220	0.451	0.847	0.847

Fuente: elaboración propia, 2025.

En la tabla 3 los resultados muestran para la confiabilidad y validez valores Alpha de Cronbach entre 0.90 y por debajo de 0.95, considerada excelente confiabilidad; la confiabilidad compuesta (ρ_a) valores por arriba de 0.5 que se consideran aceptables; la varianza extraída media (AVE) con valores arriba de 0.64 y cargas con valores arriba de 0.74 consideradas aceptables. En la validez discriminante, los valores Fornell-Larcker, HTMT y cargas cruzadas aceptables (Cheung *et al.*, 2023, Ponce *et al.*, 2021, Ringle *et al.*, 2024).

Ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM)

Para realizar la evaluación del modelo de ecuaciones estructurales se utilizó Bootstrapping del software Smart PLS, analizando los coeficientes Path (Ringle *et al.*, 2024). En la tabla 4 se presentan estos resultados

Tabla 4. Prueba de hipótesis y resultados del modelo estructural

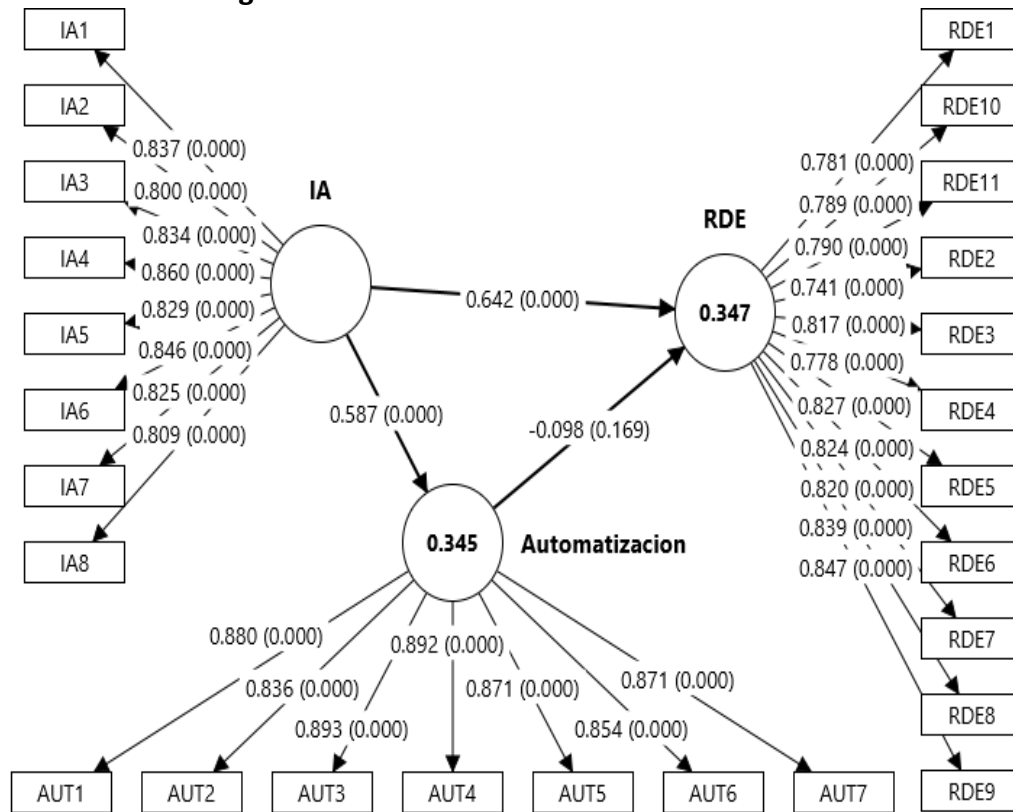
Hipótesis	Path	t	p	f ²	VIF	¿Se acepta?
H1 IA → AUT	0.587	8.404	0.000	0.527	1.000	Si
H2 IA → RDE	0.642	8.971	0.000	0.413	1.527	Si
H3 AUT → RDE	-0.098	1.377	0.169	0.010	1.527	No
IA → AUT → RDE	-0.058	1.385	0.167			No

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los resultados de la tabla 4 revelan que todos los valores VIF están por debajo de 5.0; los valores R² de automatización 0.345 (p 0.000) y RDE de 0.347 (p 0.000) que se consideran débiles por ser menores a 0.5; los valores f² de la IA → AUT es 0.527 y de la IA → RDE de 0.413 considerado un efecto grande, superior a 0.35, sin embargo para AUT → RDE con valor 0.010 no hay efecto; de los coeficientes Path, solo son significativos los de la H1 y H2, no así la H3. En el caso de los efectos indirectos de la relación IA → AUT → RDE su valor Path no es significativo (Hair *et al.*, 2019). En la figura 2 se incluye el modelo de ecuaciones estructurales del estudio.

El resultado del índice de ajuste aproximado, de residuo cuadrático medio estandarizado (SRMR) es de 0,051; en el ajuste total del modelo d_ULS y d_G, los valores 0.907 y 0.723 respectivamente (Ringle *et al.*, 2024) cumplen con el criterio de buen ajuste para testar la teoría (Hair *et al.*, 2019). El valor Q² de Stone-Geisser para Automatización es de 0.329 y para RDE de 0.325, lo que indica que el modelo tiene relevancia predictiva con tamaño de efecto grande (Ringle *et al.*, 2024).

Figura 2. Modelo de ecuaciones estructurales



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Con referencia a la relación de la automatización → RDE se idéntico que existen variables mediadoras que pueden impactar los resultados de la automatización en lo que corresponde a las prácticas de RDE; destacando la percepción del riesgo en las empresas, debido a que en determinadas circunstancias y contextos, la automatización es mediadora, ya que incrementa los riesgos que se perciben y lo anterior impacta en prácticas que se relacionan con la RDE; Y en el mismo sentido con relación a las variables mencionadas se destaca a la IA para que sea un componente en la automatización con el objetivo que detone la RDE, debido a que puede impulsar a las empresas a responder. Asimismo, se expone que los factores contextuales moderan la conexión entre la automatización → RDE, puesto que sus diferentes características pueden resultar significativas, asimismo la relación con presiones regulatorias o normativas en países o empresas que regulan la automatización; mientras que en otros contextos con poca preparación se puede preferir solo automatizar sin tener interés en la dimensión ética. Pero resulta importante destacar que en la maquiladora c la automatización presenta riesgos que puede favorecer su relación con la RDE al igual que las empresas grades

En ese sentido se exponen, que para que la RDE se detone es importante los mediadores internos como la percepción del riesgo, o moderadores contextuales como el sector industrial al que se pertenece.

Discusión

La relación inteligencia artificial y automatización (IA → AUT) con un coeficiente Path 0.587 es significativa en este estudio. En el estudio de Chirinos *et al.* (2023) se menciona que la IA y AUT en contextos gerenciales, puede ser usada para encontrar patrones y relaciones al analizar grandes cantidades de datos, que de otro modo podrían pasar desapercibidos. La relación entre la inteligencia artificial (IA) y la automatización es simbiótica y altamente complementaria. La IA es la tecnología que capacita a las máquinas para realizar tareas que normalmente requerirían inteligencia humana, como el reconocimiento de voz, el procesamiento del lenguaje natural, la toma de decisiones y el aprendizaje automático. Por otro lado, la automatización se refiere al uso de sistemas o máquinas para ejecutar tareas de forma automática, sin intervención humana directa.

La inteligencia artificial y responsabilidad digital empresarial (IA → RDE) con un coeficiente Path 0.642 es significativa en este estudio. Los resultados coinciden con Carl *et al.* (2023) que menciona teóricamente que, estudiar la RDE en relación con la IA es importante por las decisiones empresariales que se transforman con la IA planteando desafíos éticos y sociales. La responsabilidad digital empresarial implica que las empresas asuman la responsabilidad de utilizar la inteligencia artificial de manera ética y responsable. Esto implica considerar los aspectos éticos, garantizar la transparencia, proteger la privacidad de los usuarios, asumir la responsabilidad por los resultados y abordar el impacto social y laboral de la IA, esto es, las empresas deben utilizar la IA de manera responsable y beneficiosa, teniendo en cuenta tanto los aspectos técnicos como los impactos sociales.

En el caso de la relación automatización y responsabilidad digital empresarial (AUT → RDE) y la automatización como mediadora entre la inteligencia artificial y RDE (IA → AUT → RDE), no son significativas para este estudio. Estos resultados no son similares a lo mencionado por Jones y Wynnn (2023) que la RDE se posiciona como un marco indispensable para supervisar el despliegue de la automatización, ya que, las empresas reconocen tanto el potencial transformador de la automatización como sus riesgos éticos, sociales y organizacional.

En cuanto a la relación del modelo teórico global de la relación de la inteligencia artificial y automatización con la responsabilidad digital empresarial, los resultados revelan que, el modelo tiene relevancia predictiva con tamaño de efecto grande, esto es, es un hallazgo de investigación con importancia práctica.

Conclusiones

Se concluye con base en los resultados del estudio, que existe una relación significativa entre la inteligencia artificial y automatización, así como entre la inteligencia artificial y la responsabilidad digital empresarial, que para un ambiente empresarial implica para las empresas darles a los empleados las herramientas necesarias para desarrollar sus actividades utilizando la inteligencia artificial, automatización y responsabilidad digital empresarial. En general, los resultados sugieren que la empresa debe considerar una formación adecuada para sus empleados en estas áreas, y evaluar cuidadosamente su impacto en el capital humano para seguir implementándola con los mejores resultados.

Este estudio puede contribuir al entendimiento de cómo la tecnología afecta el mundo laboral y aportar a la discusión sobre cómo las empresas pueden mejorar su gestión y adaptación frente a estos cambios tecnológicos. Se enumeran a continuación impactos sociales, impactos empresariales y limitaciones de la investigación.

Implicaciones sociales:

- a) Mayor conciencia y comprensión sobre la importancia de la responsabilidad digital empresarial, lo que puede mejorar la percepción de la empresa por parte de los trabajadores.
- b) Identificación de las principales áreas en las que la automatización puede afectar a los trabajadores, lo que permite a la empresa diseñar estrategias para minimizar estos impactos y prevenir la sustitución de los empleados por máquinas.
- c) Identificación de las principales habilidades y conocimientos que los trabajadores necesitan para adaptarse a los cambios causados por la automatización, lo que puede servir como base para el diseño de programas de capacitación y formación para los empleados.
- d) Sensibilización sobre la importancia de la inteligencia artificial en el entorno laboral y su impacto en la productividad, lo que puede ayudar a los empleados a comprender los beneficios potenciales de esta tecnología y a aceptar su uso de una manera más positiva.
- e) Implicaciones empresariales
- f) Desarrollar programas de capacitación en responsabilidad digital empresarial para los empleados, a fin de mejorar su comprensión de la importancia de proteger la información de la empresa y reducir los riesgos cibernéticos.
- g) Considerar las implicaciones de la automatización y la inteligencia artificial en la reducción del capital humano y en la necesidad de reentrenamiento de los empleados. Se podrían desarrollar programas de reciclaje y formación continua para asegurar que los trabajadores estén preparados para nuevos roles en la empresa.
- h) Evaluar los beneficios y los costos de implementar tecnologías de automatización e inteligencia artificial en la empresa, y considerar cuidadosamente los efectos sobre los empleados y la cultura empresarial.
- i) Fomentar una cultura empresarial de innovación y aprendizaje continuo, para ayudar a los empleados a adaptarse a los cambios tecnológicos y aprovechar las oportunidades de crecimiento en la empresa.
- j) Limitaciones de la investigación
- k) Tamaño de la muestra: Aunque se obtuvo una muestra de 151 empleados de la maquiladora automotriz, podría argumentarse que esta muestra no es representativa de la totalidad de la fuerza laboral de la empresa, lo que podría limitar la generalización de los resultados.
- l) Sesgo de selección: Es posible que los empleados que aceptaron participar en el estudio tengan características diferentes a las de aquellos que no quisieron participar. Esto podría afectar la validez de los resultados.
- m) Diseño de la investigación: El estudio se basó en un enfoque cuantitativo utilizando un cuestionario autoadministrado, lo que podría haber limitado la profundidad de las respuestas y las percepciones de los empleados.
- n) Instrumento de medición: Aunque se utilizó un instrumento validado para medir las variables de automatización, responsabilidad digital e inteligencia artificial, podrían haberse omitido algunos aspectos importantes que podrían haber afectado los resultados.

- o) Contexto específico: El estudio se llevó a cabo en el contexto específico de la maquiladora automotriz, por lo que los resultados podrían no ser aplicables a otras empresas o sectores.

Futuras líneas de investigación

Se recomienda para futuros estudios basándose en los hallazgos y limitaciones de esta investigación, una muestra más grande y diversa para obtener resultados más representativos. También se podría recomendar el uso de diferentes instrumentos de medición o la inclusión de otras variables relevantes para obtener una visión más completa del fenómeno en cuestión. Además, se podrían explorar diferentes líneas de investigación, como el impacto de la automatización en otros sectores laborales o en otros países. En resumen, existen muchas oportunidades para continuar investigando y profundizando en este tema

Referencias

- Calderón M. P. (2023). Validez de contenido por expertos. Una visión de las metodologías en el área de ciencias administrativas y sociales. En Reyes E., A. Y. y Sayuri S., M. (Eds.), *Soluciones multidisciplinarias para el desarrollo regional del noroeste de Chihuahua*, (pp. 87-102). Ediciones del Lirio, SA de CV.
- Carl, D., Kubach, M., & Mihale-Wilson, C. (2023). The motivation of companies to implement corporate digital responsibility activities voluntarily: An empirical assessment. In M. Fähnrich, P. Parycek, & H. Sax (Eds.), *Digital responsibility: Concepts, practice, and implementation* (pp. 89–116). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-40786-6_5
- Cejudo C., R. (2010). Deontología y consecuencialismo: un enfoque informacional. *Crítica (México, D.F.)*, 42(126), 3-24. <https://doi.org/10.22201/iifs.18704905e.2010.862>
- Cheung, G. W., Cooper-Thomas, H, Lau, R. S. and Wang, L. C. (2023). Reporting reliability, convergent and discriminant validity with structural equation modeling: A review and best-practice recommendations. *Asia Pacific Journal of Management* 41:745–783. <https://doi.org/10.1007/s10490-023-09871-y>
- Chirinos C., E., García H., W., Morales Q., A., París M., D. y Trómpiz S., I. (2023). *La inteligencia artificial y automatización en la toma de decisiones gerenciales*. Mount Scopus Journal, 3(5), e1-15. www.scopusrevista.es
- Guerschberg, L. (2025). De la Automatización a la Autonomía: Consecuencias de la Inteligencia Artificial en la Cuarta Revolución Industrial. *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, 3(1), 22-42. <https://doi.org/10.62131/MLAJ-V3-N1-002>
- Hair, J. F. Jr., Hult., G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Castillo A., J., Cepeda C., G. A. y Roldán, J. L. (2019). *Manual de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage Publishing.
- Hamadi, H., & Manzo, C. (2021). *Corporate digital responsibility: A study on managerial challenges for AI integration in business* [Tesis de Maestría, Universidad de Twente]. University of Twente Student Theses. <https://essay.utwente.nl/86622/>
- Hanauer, D. (2023). *Corporate Digital Responsibility & Digital Ethics*. PricewaterhouseCoopers (PwC). <https://www.pwc.de/en/sustainability/corporate-digital-responsibility-and-digital-ethics.html>
- Johnson, D. G., & Whittington, R. (2019). Developing a digital responsibility assessment tool (DRAT) for businesses. *Journal of Business Research*, 98, 447-454. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.12.006>
- Jones, P., & Wynn, M. (2023). Artificial intelligence and corporate digital responsibility. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning & Data Science*, 1(2), 179–188. <https://eprints.glos.ac.uk/id/eprint/12650>
- Kärpänen, T. (2022). Corporate digital responsibility and accessibility in digital services. In Katherine Blashki (Ed.) *Proceedings of the International Conferences on Interfaces and Human Computer Interaction 2022 and Game and Entertainment Technologies 2022*. International association for development of the information society, 92-98. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022090657675>
- Kunz, W., & Wirtz, J. (2023). Corporate digital responsibility (CDR) in the age of AI: implications for interactive marketing. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 18(1), 31-37(7). <https://doi.org/10.1108/jrim-06-2023-0176>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575.

<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>

- Lobschat, L., Mueller, B., Eggers, F., Brandimarte, L., Diefenbach, S., Kroschke, M., & Wirtz, J. (2021). Corporate digital responsibility. *Journal of Business Research*, 122, 875-888. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.006>
- Palomino Q., J. F., Zapata D., D, Choque-Flores L., Castro L., A.L., Requis C., L. V., Pacherrres S., E. E. (2023). Evaluación Cuantitativa del Impacto de la Inteligencia Artificial en la Automatización de Procesos. *Data and Metadata*, 2:101, 1-6. <https://doi.org/10.56294/dm2023101>
- Ponce R., H. F., Cervantes A., D. I. y Robles R., A. J. (2021). ¿Qué tan apropiadamente reportaron los autores el Coeficiente del Alfa de Cronbach?. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), p. 2438. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.463
- Reyes E., A. Y. y Sandoval C., D. A. (2021). Iniciando en la metodología de la investigación científica: tipos y características de los trabajos de investigación. En Reyes E., A. Y. y Sandoval C., D. A. (Eds.), *Metodologías, enfoques y estructuras de trabajos de investigación en las Ciencias Administrativas*, (pp. 19-43), El Colegio de Chihuahua. <https://www.colech.edu.mx/cont/descargables/metodologias.pdf>
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2024). *SmartPLS 4*. Bönningstedt: SmartPLS. <https://www.smartpls.com>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Pearson Prentice Hall
- Scarpi, D., & Pantano, E. (2024). "With great power comes great responsibility": Exploring the role of Corporate Digital Responsibility (CDR) for Artificial Intelligence Responsibility in Retail Service Automation (AIRRSA). *Organizational Dynamics*, 53(2), 101030. <https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2024.101030>
- Shariatnejad, A., Derikvandi, Y., & Mousavizadeh, S. M. (2024). Identifying and analyzing the opportunities and challenges of the corporate digital responsibility (CDR) in the age of artificial intelligence with the FCM approach. *Journal of Technology Development Management*, 12(1), 46-78. <https://doi.org/10.22104/jtdm.2024.7042.3344>
- Singh, H., & Kaur, S. (2021). Digital Responsibility of Business Enterprises: A Literature Review. In S. Kaur, S. Bhattacharya, & N. Bhatia (Eds.), *Handbook of Research on Digital Transformation in Business and Society* (pp. 109-122). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7118-1.ch006>
- Singla, A., Sukharevsky, A., Yee, L., Chui, M. y Hall, B. (2024). *El estado de la IA a principios de 2024: la adopción de la IA generativa aumenta y comienza a generar valor*. QuantumBlack, AI by McKinsey, McKinsey Global Publishing. <https://www.mckinsey.com/locations/south-america/latam/hispanoamerica-en-potencia/el-estado-de-la-ia-a-principios-de-2024-la-adopcion-de-la-ia-generativa-aumenta-y-comienza-a-generar-valor/es-CL>
- Singla, A., Sukharevsky, A., Yee, L., Chui, M. y Hall, B. (2025). *El estado de la IA: cómo se están reconfigurando las organizaciones para capturar valor*. QuantumBlack, AI by McKinsey, McKinsey Global Publishing. <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>
- Smith, A. y Johnson, B. (2010). *Metodología de la Investigación*. Pearson Educación.
- Suchacka, M. (2020). Corporate Digital Responsibility - A New Dimension of the Human - Technology Relations. *System Safety: Human - Technical Facility - Environment*, 2(1), 1 - 8. <https://doi.org/10.2478/czoto-2020-0001>
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez

de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medición*, 6, 37–48.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981185>

Tóth, Z., & Blut, M. (2024). Ethical compass: The need for Corporate Digital Responsibility in the use of Artificial Intelligence in financial services. *Organizational Dynamics*, 53(2), 101041.
<https://doi.org/10.1016/j.orgdyn.2024.101041>

Ultreras-Rodríguez, A., Paz-Rosales, M. T. J., Santana-Alaniz, J. D. y Ramírez-Ortega, A. G. (2025). Inteligencia artificial y su impacto en la automatización del trabajo en México. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 10(19), 4-25. <https://doi.org/10.35381/r.k.v10i19.4364>

Wirtz, J., Kunz, W., Hartley, N., & Tarbit, J. (2022). Corporate Digital Responsibility in Service Firms and Their Ecosystems. *Journal of Service Research*, 26(2), 173 - 190.
<https://doi.org/10.1177/10946705221130467>

Marca empleadora, reputación online y reclutamiento 3.0 en trabajadores de Ciudad Juárez

Employer branding, reputation and recruitment 3.0 among workers in Ciudad Juárez

Armando Ojeda Arredondo

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

armando.ojeda@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0001-5092-9502>

Berenice Ivette Vázquez Bernal

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

berenice.vazquez@uacj.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7988-574X>

Joseline Abril Marines Ramírez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

al187955@alumnos.uacj.mx

<https://orcid.org/0009-0000-6776-8012>

Resumen:

Objetivo: analizar la relación entre marca empleadora, reputación online y reclutamiento 3.0 en trabajadores de Ciudad Juárez (México). Método: estudio cuantitativo, no experimental, de campo, transversal y explicativo; se aplicó PLS-SEM. Muestra: 350 participantes. Instrumento: cuestionario adaptado y validado (validez de contenido, confiabilidad y AFE). Resultados: se halló relación significativa entre Reclutamiento 3.0, reputación online y marca empleadora. Contribución: actualización del entendimiento de prácticas de gestión, mercadotecnia y RR. HH. en entornos digitales competitivos.

Palabras clave:

Reclutamiento, redes sociales, marca empleadora, reputación online, Ciudad Juárez

Abstract:

Objective: To analyze the relationship between employer branding, online reputation, and Recruitment 3.0 among workers in Ciudad Juárez (Mexico). Method: quantitative, non-experimental, field-based, cross-sectional, and exploratory study. PLS-SEM was applied. Sample: 350 participants. Instrument: Adapted and validated questionnaire (content validity, reliability, and EFA). Results: significant relationship was found between Recruitment 3.0, online reputation, and employer branding. Contribution: An updated understanding of management, marketing, and HR practices in competitive digital environments.

Key words: Recruitment, social media, employer branding, online reputation, Ciudad Juárez

Introducción

La marca empleadora es un proceso estratégico de gestión en las empresas para desarrollar y promover su imagen y reconocimiento institucional, buscando una diferenciación o distinción que sea reconocida por los empleados, posibles empleados, clientes, proveedores y público en general (Foster *et al.*, 2010, Guamán, 2020). En ese sentido, a mejor marca empleadora, mejor imagen y reputación de las organizaciones (Thang y Trang, 2024).

La reputación online de una empresa es un proceso abierto donde los clientes y público en general evalúan y opinan sobre una empresa en entornos digitales disponibles en internet, incluyendo redes sociales, sitios web, foros y otras plataformas online. Esta reputación o valor de la marca no se limita a la comunicación que las empresas realizan de sí mismas, sino a las opiniones y comentarios donde los clientes expresan sus experiencias y uso del producto o servicio que ofertan (Rodríguez-Díaz *et al.*, 2018). Esto implica de alguna manera para las empresas, que no controlan la imagen que de sus organizaciones se ha creado por usuarios y consumidores, pues más allá de lo que la empresa publique sobre ésta, lo que se diga en la web influye también en la percepción que se tenga. Esto hace que puedan tener una buena o mala reputación. Benson *et al.*, (2020) hicieron dos experimentos en *Amazon Mechanical Turk (MTurk)* y los comentarios de los trabajadores en la página Turkopticon, encontrando que una buena reputación permite a los empleadores operar con mayor rapidez las asignaciones o tareas que ofertan, sin demeritar la calidad; así también, que empleadores con buena reputación ofrecen salarios un 40% más altos, porque sus plazos de entrega son más rápidos y menor rechazo de la tarea realizada.

El impacto de la marca empleadora sobre el reclutamiento es entonces muy influyente. Miles y McCamey (2018) encontraron que *CareerArc* en 2016 reportó que el 60% de los candidatos vivieron una mala experiencia de reclutamiento y el 72% de ellos, la compartieron en línea; y *Talent Board* en 2015 reveló que el 41% de los candidatos con experiencia negativa mencionaron no querer ninguna relación con los productos o servicios que ofrecen esas empresas. Estos hallazgos nos hablan del impacto que tiene una mala experiencia de reclutamiento en la marca empleadora de la empresa. Benson *et al.* (2020) también encuentran que cuando tienen una vacante de empleo, atraen más aplicantes que aquellas empresas con mala o sin reputación; los aplicantes de empleo prefieren buscar primero en empresas más conocidas y con buena reputación.

La marca empleadora es el proceso de crear y promover la reputación de una para atraer, comprometer y retener a los mejores talentos (Neal, 2024). Esta afirmación relaciona las tres variables de esta investigación, que ya ha sido estudiada previamente. Erlinda y Safitri (2020) realizaron un estudio con estudiantes de universidades estatales de la ciudad de Malang, Indonesia para analizar la relación de la marca empleadora, reputación y reclutamiento en la página web de la empresa en la intención de aplicar. Hanu *et al.* (2021) realizaron un estudio con estudiantes universitarios de Ghana, África, que realizan su servicio nacional obligatorio para examinar la marca empleadora y la relación entre la reputación corporativa, las redes sociales y la intención de los posibles solicitantes de buscar empleo.

Un nuevo estudio entre marca empleadora, reputación online y reclutamiento se justifica, porque, aunque ya ha sido previamente estudiado, se han llevado a cabo en Malang, Indonesia (Erlinda y Safitri, 2020) y Ghana, África (Hanu *et al.*, 2021) pero no en México. Así también, estudios previos se enfocan en la reputación de la empresa y el reclutamiento *per se*, pero solo algunos en la reputación online y el reclutamiento en redes sociales y plataformas digitales, llamado también reclutamiento 3.0, por lo que, en este estudio se analiza la relación entre la marca empleadora, reputación online y el reclutamiento 3.0 en trabajadores de Ciudad Juárez, específicamente en trabajadores que estudian en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. En los siguientes apartados se presenta el marco teórico que sostiene las hipótesis de la investigación.

Marca empleadora y reclutamiento

Para Abinesh & Rani (2025) la marca empleadora juega un papel importante en los resultados del reclutamiento influenciando las percepciones de los posibles aspirantes para su decisión de aplicar en el trabajo. Para que esta marca empleadora sea efectiva, debe ir compuesta por la posición de valor del empleador, valores y cultura organizacional y la utilización de canales de comunicación efectivos.

Shafiee y Goodarzi (2025) exploran la relación entre la marca empleadora, reclutamiento, retención y atracción del talento, encontrando que, una marca empleadora fuerte tiene efectos positivos tanto en atraer como retener empleados. Por su parte Kumari *et al.* (2020) investigaron cinco puntos de valor de la marca empleadora para atraer empleados, como valor de interés, valor social, valor de aplicación, valor de desarrollo y valor económico, encontrando que, el valor social es crucial para el reclutamiento de los nuevos empleados. Este valor social se refiere al entorno de trabajo con buen espíritu de equipo y relaciones respetuosas entre compañeros de trabajo.

Estudios previos relacionados directamente con el reclutamiento en redes sociales, Montes (2020) encontró que, el reclutamiento 3.0 está estrechamente relacionado con la marca empleadora, ya que las redes sociales permiten a las empresas atraer talento al promover la cultura y valores como empleador, además, desempeñan un papel clave al controlar la percepción pública de las empresas en estos canales, lo que influye en la atracción de talento que la empresa busca.

Oncioiu *et al.* (2022) mencionan que hay una relación entre el reclutamiento 3.0 y la marca empleadora, ya que utilizar las redes sociales para atraer talento permite a las empresas proyectar su cultura, valores y oportunidades laborales, logrando fortalecer su marca empleadora. El reclutamiento a través de redes sociales potencia la visibilidad de la marca empleadora, permitiendo una mayor interacción con candidatos potenciales. Por lo que, en la H1 es que la relación de la marca empleadora y el reclutamiento 3.0 es significativa (H1 ME → REC).

Reputación online y reclutamiento

La reputación online de un empleador o empresa es muy importante para el reclutamiento y atracción de candidatos. Por ejemplo, Putri *et al.* (2025) encontraron que, la reputación corporativa, el desarrollo profesional, el reclutamiento electrónico y la compensación tienen un efecto positivo en el interés por aplicar a algún trabajo por parte de la generación Z. Específicamente, la reputación de la

empresa puede mediar la relación entre el reclutamiento en línea, la compensación y el desarrollo profesional en el interés por solicitar empleos. Y es que, para las generaciones jóvenes, sobre todo, que la empresa donde van a trabajar tenga una buena reputación, es un factor que si consideran al momento de aplicar.

En la relación entre reputación y reclutamiento, algunos estudios se centran en el reclutamiento online y factores y valores que están a su alrededor como el diseño web, portales online, contenido, entre otros. Por ejemplo, Williamson *et al.* (2010) encontraron que, la cantidad de información sobre la empresa y puesto de trabajo en el sitio web de reclutamiento, el reclutamiento e intensidad del sitio web tienen un efecto en la percepción de los posibles aspirantes sobre la empresa que está reclutando. Abdillah y Suyono (2024) también encontraron que, el reclutamiento electrónico con recién graduados, tiene un gran impacto en la percepción del atractivo y reputación de una empresa y que, factores como la calidad del contenido del reclutamiento electrónico, el diseño del sitio web y los sistemas de comunicación y retroalimentación desempeñan un papel importante en la formación de estas percepciones.

Gina *et al.*, (2025) encontraron que, la reputación de una empresa es una variable mediadora entre el reclutamiento electrónico, las características del trabajo y la intención de búsqueda de empleo. Una buena reputación de la empresa hará que quienes buscan trabajo, la consideren más confiable y atractiva. El estudio de Salsabila y Achmad (2025) encontró en un estudio con participantes de la Generación Z, que la marca empleadora impacta el reclutamiento online con la reputación corporativa como variable mediadora.

Solana y Castro (2018) mencionan que el reclutamiento 3.0 y la reputación en línea están estrechamente relacionados, pues una estrategia de reclutamiento efectiva en internet tiene un impacto positivo en la percepción que tienen las personas de la empresa. el reclutamiento a través de redes sociales puede fortalecer la reputación en línea de la compañía como empleador, atrayendo candidatos y mejorando su imagen en el entorno digital. Por lo que, la H2 es que la relación de la reputación online y el reclutamiento 3.0 es significativa (H2 Rep → REC)

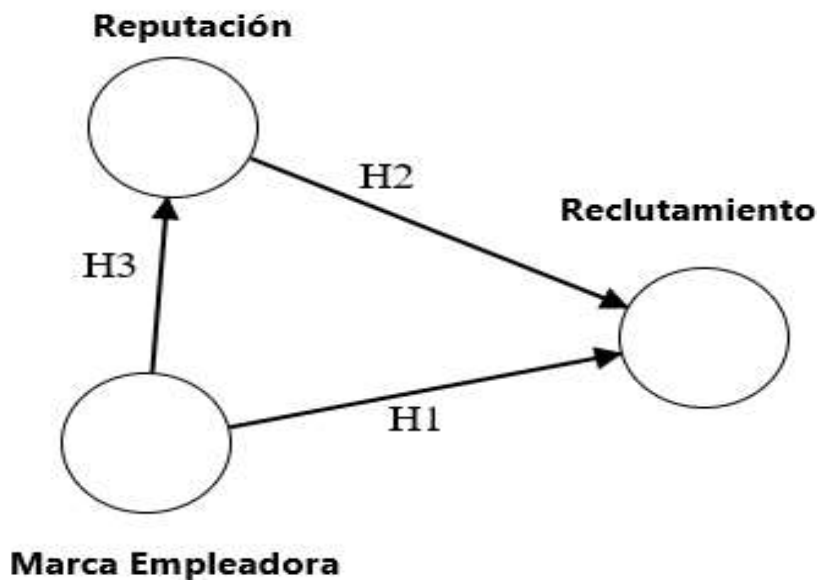
Marca empleadora y reputación online

La marca empleadora y reputación están estrechamente relacionadas con la intención de aplicar par un empleo. Esta reputación se ve influenciada no solo por lo que publica la empresa dentro y fuera de línea, sino también por lo que sus empleados publican. Joglekar y Tan (2022) en un estudio en LinkedIn encontraron que el contenido generado por los empleados y la empresa influye positivamente en la percepción de la marca del empleador, con el atractivo y la reputación corporativa desempeñando un papel mediador.

La marca empleadora tiene un impacto positivo en la imagen y reputación de una empresa y favorece que los posibles candidatos aumenten su intención de aplicar; esto también se ve influenciado con la disponibilidad de información en las redes sociales (Thang y Trang, 2024).

Ricardo (2022) en una revisión de literatura encontró que, la reputación, experiencia y comunicación tienen un impacto significativo en la marca del empleador, y otros factores como el talento, la contratación y la propuesta de valor también juegan un papel importante. Por lo que, la H3 es que la relación de la marca empleadora y reputación online es significativa ($H3 \text{ ME} \rightarrow \text{Rep}$). En la figura 1 se incluye las relaciones en el modelo teórico.

Figura 1. Modelo teórico



Fuente: Elaboración teórica, 2025.

Metodología

La metodología adoptada para esta investigación es cuantitativa, con datos primarios en diseños de campo, no experimental, transeccional, explicativa (Reyes y Sandoval, 2021) utilizando la técnica de mínimos cuadrados parciales en modelos de ecuaciones estructurales (PLS-SEM). La unidad de análisis son trabajadores que estudian en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Chihuahua con tamaño de muestra estimado probabilísticamente de 350.

El cuestionario se adaptó de estudios previos. Marca empleadora (ME) con 5 ítems y Reputación online (Rep) con 5 ítems con base en Oncioiu *et al.* (2022). Reclutamiento 3.0 (REC) con 9 ítems con base en Arteaga (2022), Zehra (2020) y De Olim (2021). La recolección de datos se realizó con encuesta utilizando cuestionario online con la herramienta Google forms. En la tabla 1 se describen los ítems, así como su validez, confiabilidad y análisis factorial exploratorio (AFE).

Tabla 1. Validez, confiabilidad y AFE del instrumento

	Items	AFE			Alpha	validez
		ME	Rep	REC		
ME1	Es importante la presentación de los beneficios de la empresa más allá del simple pago	0.557				
ME2	Para mí, es importante que la empresa promueva un ambiente de trabajo que fomente el equilibrio entre la vida laboral y personal	0.744				
ME3	Valoraría una empresa que fomente la diversidad e inclusión como parte integral de su cultura y valores	0.762			0.716	1
ME4	Factores como la cultura organizacional y las oportunidades de crecimiento son fundamentales para formar una percepción positiva sobre una empresa	0.598				
ME5	Para mí, la integridad y los valores éticos de una empresa son cruciales para construir su reputación como empleador	0.751				
Rep1	Reconozco que es fundamental para una empresa mantener una reputación en línea que refleje sinceramente sus promesas y valores corporativos		---			
Rep2	Me siento tranquilizado al saber que las empresas emplean estrategias para vigilar y gestionar su reputación en línea, asegurando que cumplan con lo que prometen		0.701			
Rep3	Como candidato, entiendo que la reputación en línea de la empresa puede influir significativamente en mi decisión de unirme a ella, especialmente si valoro el compromiso con las promesas y valores corporativos		0.771		0.742	0.8
Rep4	La cantidad de recomendaciones en línea es importante cuando una persona decide postularse para un empleo		---			
Rep5	La respuesta y la interacción de la empresa en redes sociales ante comentarios y feedback influyen directamente en mi percepción sobre su reputación online y en mi interés en trabajar para ella		---			
REC1	Las plataformas digitales son una perspectiva prometedora para reclutar personal			0.535		
REC2	La contratación a través de las redes sociales puede suponer un ahorro de costos			0.611	0.752	0.7

	significativo	
REC3	El reclutamiento a través de Facebook es una estrategia efectiva para encontrar talento	0.631
REC4	Utilizo las redes sociales con frecuencia en mi vida diaria	0.418
REC5	Mi perspectiva hacia las plataformas digitales para reclutar personal es positiva	0.776
REC6	Percibo que las redes sociales son una herramienta útil en el proceso de reclutamiento y selección del personal en las empresas	0.722
REC7	Es importante tener conocimientos tecnológicos para acceder a redes sociales profesionales y ser reclutado	0.612
REC8	Tener perfil en alguna red social profesional es una práctica común entre los candidatos	0.601
REC9	Utilizaría las redes sociales o plataformas digitales para ser reclutado y seleccionado por su facilidad de acceso y alcance	0.587

Fuente: elaboración propia, 2025.

Los resultados de la tabla 2 revelan que, la validación de contenido por expertos con valores superiores a 0.523 se consideran como mínimo aceptable (Lawshie, 1975, Tristán-López, 2008, Calderón, 2023), encontrando que, todos los valores son superiores. Mención especial merece el valor de marca empleadora de 1, lo que nos indica que todos los evaluadores consideraron los 5 ítems como esenciales.

La confiabilidad o consistencia interna se midió con Alpha de Cronbach con valores aceptables entre 0.7 y 0.95 (Ponce et al., 2021, Quero, 2010), con los valores de las tres variables por arriba de 0.7 de acuerdo a la tabla 2.

El análisis factorial exploratorio se realizó mediante componentes principales con valores de medida Kaiser-Meyer-Olkin de 0.887 que indica un muestreo adecuado; Prueba de esfericidad de Bartlett con un nivel de significancia 0.000 que es apropiado. Las cargas factoriales con valores entre 0.4 y 0.7 como condición moderada, según los resultados de la tabla 2, son adecuadas (Lloret-Segura et al., 2014). Sobre la varianza total explicada, 3 factores con 49.55% en los que coinciden las variables reclutamiento y marca empleadora, pero en el caso de la variable reputación, se divide en 2 factores, lo que lleva a que la VTE con 4 factores sea del 55.24%.

El análisis de datos se dividió en dos partes: para la validación y confiabilidad del cuestionario se utilizó SPSS con estadísticos como alpha de Cronbach y análisis factorial exploratorio. En la segunda parte del análisis de datos se utilizó el software SmartPLS (Ringle et al., 2024) realizando el análisis del modelo de medida, modelo de ecuaciones estructurales y modelo global. En los resultados se detalla el procedimiento realizado.

Resultados

La composición sociodemográfica de los 350 participantes, el 60.3% son hombres; el 70% pertenecen a la generación Z, según su año de nacimiento. Se expone a continuación la evaluación del modelo de medida, modelo de ecuaciones estructurales y modelo global.

Modelo de medida

Se evalúa la fiabilidad de consistencia interna, validez convergente y validez discriminante, del modelo de medida reflectivo del instrumento. Se utiliza el PLS algoritmo del software Smart PLS(Ringle et al., 2024). En la tabla 2 se presentan los valores obtenidos.

Tabla 2. Evaluación del modelo de medida

	Cargas cruzadas			Fornell-Larcker /			Alpha	pA	Cargas	AVE
	ME	REC	Rep	ME	REC	Rep				
ME1	0.691	0.302	0.452						0.691	
ME2	0.735	0.262	0.385						0.735	
ME3	0.692	0.208	0.345	0.732			0.785	0.790	0.692	0.536
ME4	0.770	0.331	0.477						0.770	
ME5	0.769	0.218	0.418						0.769	
REC5	0.261	0.760	0.372						0.760	
REC6	0.211	0.701	0.352	0.368					0.701	
REC7	0.283	0.734	0.383	/	0.759		0.816	0.832	0.734	0.575
REC8	0.328	0.767	0.430	0.447					0.767	
REC9	0.301	0.825	0.534						0.825	
Rep1	0.502	0.320	0.688						0.688	
Rep2	0.395	0.424	0.722	0.575	0.556				0.722	
Rep3	0.434	0.429	0.735	/	/	0.690	0.726	0.731	0.735	0.476
Rep4	0.287	0.362	0.630	0.741	0.709				0.630	
Rep5	0.340	0.382	0.670						0.670	

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Los resultados de la tabla 2 muestran que, los valores de fiabilidad de consistencia interna son aceptables, ya que, el valor de Alpha de Cronbach (α) arriba de 0.7 se considera aceptable y la fiabilidad compuesta (ρ_a) entre 0.70 y 0.949 se consideran valores aceptables (Hair *et al.*, 2019).

En la validez convergente, los valores de la fiabilidad del indicador con cargas externas superiores a 0.7 y de la varianza media extraída (AVE) superiores a 0.5 son adecuados. Valores entre 0.4 y 0.7 de las cargas externas, se eliminan si esto sirve para aumentar el valor de la fiabilidad compuesta o AVE, que para el caso de los resultados de la tabla 2, se eliminaron los ítems REC 1, REC 2, REC 3 Y REC 4, en el caso de los valores debajo de 0.7 en la tabla 6, se dejan porque no aumentar el valor de la fiabilidad compuesta o AVE (Hair *et al.*, 2019, Hair y Alamer, 2022). En cuanto al valor AVE de Reputación de 0.476, inferior a 0.5, pueden dejarse, ya que, de acuerdo a Fornell & Larcker (1981) valores AVE hasta de 0.4

pueden quedarse si el valor de la fiabilidad compuesta es superior a 0.6, lo que indica que la validez convergente del constructo sigue siendo adecuada.

En la validez discriminante, los resultados de la tabla 2 revelan que, en las cargas cruzadas el valor de la carga externa del constructo es mayor que en los otros constructos; en el criterio Fornell y Lacker, las raíces cuadradas del AVE (reportados arriba de la diagonal en cada una de las columnas ME, REC y Rep) superan las correlaciones interconstructo; en el estadístico HTMT no incluye el valor 1 en ninguna de sus combinaciones (Hair *et al.*, 2019, Hair y Alamer, 2022, Haji-Othman *et al.*, 2024), por lo que se considera que todos los valores de validez discriminante son aceptables.

Ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM)

Para la evaluación del modelo estructural se analizan los coeficientes Path, colinealidad (tolerancia y valores VIF), tamaño del efecto (f^2), coeficiente de determinación (R^2) y relevancia predictiva (Q^2). Se utiliza el *bootstrapping* del software Smart PLS. En la tabla 3 se presentan los resultados.

Tabla 3. Prueba de hipótesis y resultados del modelo estructural								
Hipótesis	Path	t	p	f^2	VIF	IC		¿Se acepta?
						2.5%	97.5%	
H1 ME → REC	0.073	0.972	0.331	0.005	1.494	0.000	0.050	No
H2 Rep → REC	0.514	7.550	0.000	0.494	1.000	0.131	0.457	Si
H3 ME → Rep	0.575	13.011	0.000	0.257	1.494	0.316	0.780	Si
ME → Rep → REC	0.295	6.064	0.000					Si

Fuente: Elaboración propia, 2025.

La colinealidad VIF de cada constructo predictor deberá ser mayor que 0.20 y menor que 5, $TOL > 0.20$ y $VIF < 5$ (Hair *et al.*, 2019). Los resultados de la tabla 3 muestran que, los valores VIF de la H1, H2 y H3 se encuentran entre 1 y 1.5, lo que indica una multicolinealidad moderada. El tamaño del efecto (f^2) mide el impacto del predictor sobre el constructo endógeno, con valores 0.02 (pequeño), 0.15 (moderado) y 0.35 considerado grande (Hair *et al.*, 2019, Magno *et al.*, 2022). Se observa que, en los resultados de este estudio, el valor f^2 de H2 es grande, de H3 es moderado y para H1 es casi nulo.

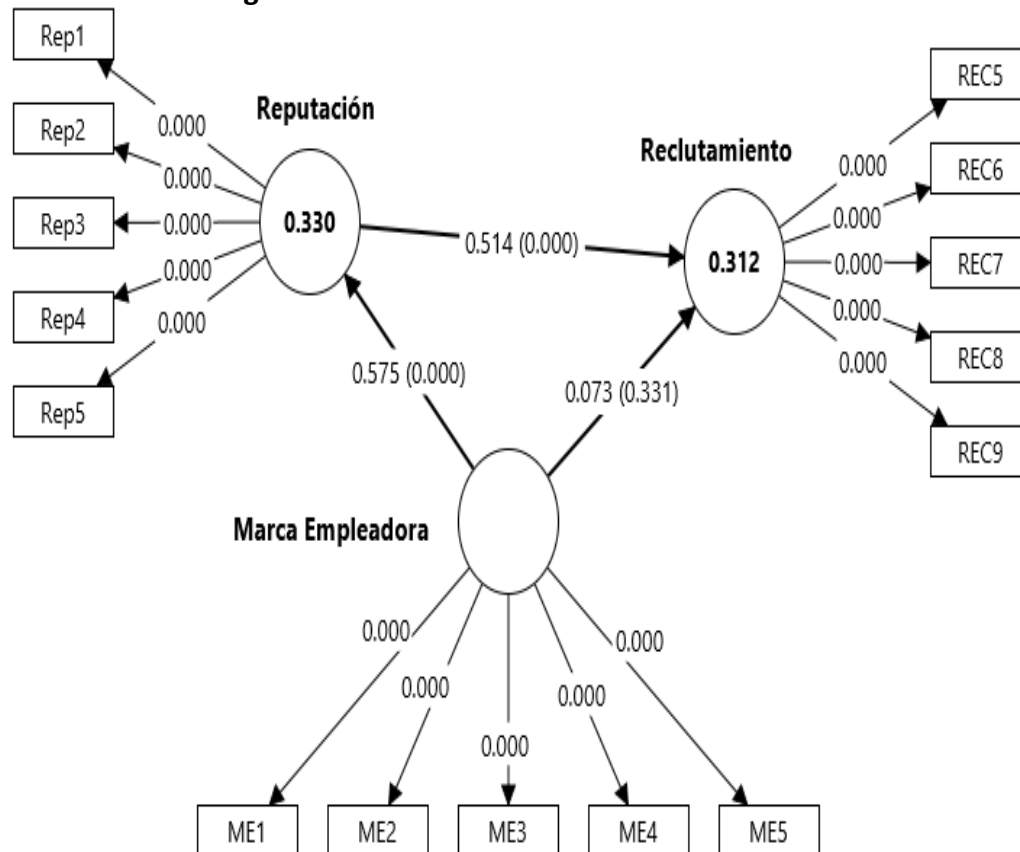
El coeficiente de determinación (R^2) mide el poder explicativo de los constructos endógenos con valores 0.25 (débiles), 0.50 (moderados) y 0.75 considerados sustanciales (Haji-Othman *et al.*, 2024; Magno *et al.*, 2022). En el caso de la variable reclutamiento, su valor R^2 es de 0.312 y la de reputación, de 0.330 lo que indica que su poder explicativo o la precisión para predecir el resultado, es entre débil y moderado.

Finalmente, los coeficientes Path indican la fuerza y dirección de las relaciones con valores $t > 1.96$, $p < 0.05$ (Hair y Alamer, 2022, Haji-Othman *et al.*, 2024). Los resultados del coeficiente Path entre

reputación y reclutamiento es de 0.515 y $p = 0.00$, por lo que se acepta la H2. Entre marca empleadora y reputación, el valor Path es de 0.575 y $p = 0.00$ y el intervalo de confianza (IC) bajo (2.5%) y alto (97.5%) no cruza el cero, por lo que se acepta la H2. Entre marca empleadora y reclutamiento, el valor Path es de 0.073, $p = 0.331$ y los valores IC bajo y alto no cruzan cero, por lo que se acepta la H3. En la relación entre marca empleadora y reclutamiento, el resultado no es significativo por lo que no se acepta H1. Sin embargo, en el modelo se encontró que, reputación es una variable mediadora entre marca empleadora y reclutamiento, con un valor Path de 0.295 y $p = 0.00$, por lo que se acepta esa relación mediadora. En la figura 2 se esquematizan los resultados del modelo de ecuaciones estructurales.

La relevancia predictiva Q^2 evalúa la capacidad predictiva del modelo con valores $Q^2 > 0$ que indica relevancia predictiva (Chin *et al.*, 2020; Magno *et al.*, 2022). Valores Q^2 de 0.02 indican relevancia predictiva pequeña, de 0.15 media y 0.35 alta sobre un constructo endógeno. Para esta investigación los resultados Q^2 de reclutamiento es 0.123 que indica una relevancia predictiva entre pequeña y media y los resultados Q^2 de reputación de 0.320 indican una relevancia predictiva alta.

Figura 2. Modelo de ecuaciones estructurales



Fuente: Elaboración propia, 2025.

Discusión

En este estudio, la relación entre la reputación online y el reclutamiento (H2) es significativa y positiva. Este resultado se relaciona con varios estudios previos, ya que coinciden en que, una reputación positiva tanto online como offline, aumenta el interés de los posibles candidatos. Por ejemplo, Cable y Turban (2003) encontraron que la percepción de la reputación incluye en los solicitantes de empleo, porque consideran la reputación como una señal sobre las características de su posible puesto de trabajo y porque la reputación de alguna manera incluye en el orgullo por formar parte de esa organización. En ese sentido, es muy importante para las empresas cuidar su reputación, porque representa otra estrategia y herramienta para reducir los tiempos de reclutamiento y encontrar mejores candidatos.

De acuerdo con los resultados de esta investigación, la relación de la marca empleadora y reputación online es significativa (H3) y coinciden con estudios previos y referencias teóricas. Por ejemplo, Oncioiu, et al. (2022) encuentra relación significativa entre reputación online y marca empleadora; Erlinda y Safitri (2020) encontraron que, la marca del empleador y la reputación de la empresa influyen positivamente en la intención de postularse.

En los resultados de este estudio, la relación de la marca empleadora y el reclutamiento (H1) no es significativa a pesar de que en la mayoría de los estudios previos como los de Abinеш & Rani (2025), Shafiee y Goodarzi (2025), Kumari *et al.* (2020), Montes (2020) y Oncioiu *et al.* (2022), se indica que, si existe relación, en esta investigación no se encontró relación. Este resultado coincide con el de Keppeler y Papenfuß (2021) que no encontró impacto general de la marca empleadora con el interés por empleos públicos, específicamente analizó señales de marca empleadora como impacto social, seguridad laboral y orientación al desempeño de cuatro empleadores públicos que se promocionan en redes sociales.

Sin embargo, en este estudio si se encontró que existe una relación entre marca empleadora y reclutamiento cuando la reputación funge como variable mediadora. Este resultado coincide con estudios previos. Por ejemplo, Yuspita *et al.* (2025) en un estudio con participantes de la generación Z en Indonesia encontró que la reputación corporativa es crucial y media la relación entre marca empleadora y la intención de aplicar. Jordan y Desiana (2024) también encontraron en un estudio con estudiantes universitarios en Indonesia, que reputación organizacional media parcialmente el efecto de la marca empleadora sobre la intención de aplicar.

Conclusiones

La investigación ha demostrado que la integración de estrategias de Reclutamiento 3.0, la gestión de la reputación online y el fortalecimiento de la marca empleadora son esenciales para atraer, seleccionar y retener talento cualificado. Estas prácticas mejoran la atracción de nuevos empleados y la retención de los actuales, lo que resulta en un entorno laboral más productivo y satisfactorio. En este estudio, el conocimiento teórico se ha ampliado al ilustrar cómo estas tres variables relacionadas pueden optimizar las operaciones de recursos humanos. Los resultados destacan la importancia de mantener una gestión activa de la reputación en línea, que tiene un gran impacto en la percepción de la empresa tanto a nivel interno como externo.

La rápida evolución de las tecnologías de reclutamiento también sugiere la importancia de

actualizar continuamente las estrategias para mantener su efectividad y relevancia en un entorno competitivo. Debido a su impacto significativo en la gestión del talento y el éxito organizacional, es fundamental seguir estudiando las variables del reclutamiento 3.0, la reputación en línea y la marca empleadora en el futuro. Es importante que las tácticas a aplicar se mantengan actualizadas debido a la constante evolución de las tecnologías de reclutamiento y las plataformas digitales. Continuar investigando estas variables permitirá a las empresas adaptarse mejor a los cambios en el mercado, optimizar sus prácticas de recursos humanos y crear ambientes de trabajo que atraigan y retengan al mejor talento, lo que contribuirá a su éxito y sostenibilidad a largo plazo.

En cuanto a las Implicaciones de este estudio a la sociedad, es que las empresas pueden mejorar el entorno laboral al optimizar la selección y retención de talento; reducción de tasas de desempleo al utilizar estrategias de reclutamiento más efectivas, al poner a los candidatos en una mejor posición en las vacantes; y la gestión activa de la reputación en línea aumenta la confianza y la transparencia entre las empresas y la sociedad.

Las implicaciones de este estudio a las empresas, es que mejoran sus estrategias de reclutamiento al utilizar tecnologías y estrategias digitales avanzadas para atraer y seleccionar talento calificado; gestión de la reputación online para que la percepción de potenciales empleados sea positiva; establecer una marca empleadora atractiva y sólida que se destaque en el mercado laboral y aplicar prácticas que brinden una ventaja sostenible en la gestión del talento.

Las limitaciones del estudio son que la muestra es de trabajadores – estudiantes de una ciudad específica y diseño transversal, por lo que, impide establecer causalidad definitiva.

Futuras líneas de investigación

Para futuros estudios, se recomienda utilizar métodos mixtos que combinen encuestas con entrevistas en profundidad para ofrecer una comprensión más rica de las percepciones de los participantes. Además, nuevas preguntas de investigación podrían explorar el impacto de la inteligencia artificial en el Reclutamiento 3.0, la marca empleadora y la influencia de la reputación online en mercados laborales específicos.

Referencias

- Abdillah, M., & Suyono, J. (2024). The Effect of E-Recruitment on Company Attractiveness with the Role of Organisational Reputation as a Mediating Variable. *JBTI : Jurnal Bisnis : Teori dan Implementasi*, 15(3), 288-305. <https://doi.org/10.18196/jbti.v15i3.24354>
- Abinesh & Rani, J. (2025). Building a magnetic workplace: the power of employer branding in attracting top talent. *International journal of scientific research in engineering and management*, 9(4), 1-5. <https://doi.org/10.55041/IJSREM43973>
- Arteaga L., K. A. (2022). *Reclutamiento 3.0 y selección del personal en las PYMES en el sector camaronero del cantón Santa Elena* [Tesis de Licenciatura, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena. 2022]. <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/7615>
- Benson, A., Sojourner, A., & Umyarov, A. (2018). Can Reputation Discipline the Gig Economy?: Experimental Evidence From an Online Labor Market. *Management Science*, 66(5):1802-1825. <https://doi.org/10.1287/MNSC.2019.3303>
- Cable, D., & Turban, D. (2003). The value of organizational reputation in the recruitment context: a brand-equity perspective. *Journal of Applied Social Psychology*, 33(11), 2244-2266. <https://doi.org/10.1111/J.1559-1816.2003.TB01883.X>
- Calderón M. P. (2023). Validez de contenido por expertos. Una visión de las metodologías en el área de ciencias administrativas y sociales. En Reyes E., A. Y. y Sayuri S., M. (Eds.), *Soluciones multidisciplinarias para el desarrollo regional del noroeste de Chihuahua*, (pp. 87-102). Ediciones del Lirio, SA de CV.
- Chin, W., Cheah, J-H., Liu, Y., Ting, H., Lim, X-J., & Cham, T. H. (2020). Demystifying the role of causal-predictive modeling using partial least squares structural equation modeling in information systems research. *Industrial Management & Data Systems*, 120(12), 2161-2209. <https://doi.org/10.1108/imds-10-2019-0529>
- De Olim Medina, A. M. (2021). *Utilidad de las redes sociales profesionales en el proceso de reclutamiento respecto a medios convencionales* [Tesis de Licenciatura, Universidad de La Laguna]. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/24694>
- Erlinda, F., & Safitri, R. (2020). The relationship between employer branding, corporate reputation, and recruitment web on intention to apply. *Jurnal Ekonomi Syariah Teori dan Terapan*, 7(8), 1572-1583. <https://doi.org/10.20473/vol7iss20208pp1572-1583>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of marketing research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.1177/002224378101800>
- Foster, C., Punjaisri, K., & Cheng, R. (2010). Exploring the relationship between corporate, internal and employer branding. *Journal of Product & Brand Management*, 19(6), 401-409. <https://doi.org/10.1108/10610421011085712>
- Gina, N., Siswanti, Y., & Sudaryati, S. (2025). The influence of e-recruitment and job characteristics on pursuit job intention with company reputation as moderator. *Journal of International Conference Proceedings*, 7 (4), 940-964. <https://doi.org/10.32535/jicp.v7i4.3735>
- Guamán M., D. A. (2020). *Una revisión conceptual a la Marca Empleadora como generador estratégico de captación y retención de talentos* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. <http://hdl.handle.net/10644/7765>
- Hair, J. F., & Alamer, A. (2022). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in second

- language and education research: Guidelines using an applied example. *Research Methods in Applied Linguistics*, 1(3), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.rmal.2022.100027>
- Hair, J. F. Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Castillo A., J., Cepeda C., G. A. y Roldán, J. L. (2019). *Manual de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*. Sage Publishing.
- Haji-Othman, Y., Yusuff, M., & Hussain, M. (2024). Data analysis using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in conducting quantitative research. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 14(10), 2380-2388. <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v14-i10/23364>
- Hanu, C., Amegbe, H., & Mensah, P. (2021). Your future employer: employer branding, reputation, and social media. *African Journal of Inter/Multidisciplinary Studies*, 3, 1-18. <https://doi.org/10.51415/AJIMS.V3i1.860>
- Joglekar, J. & Tan, C. S. L. (2022). The impact of LinkedIn posts on employer brand perception and the mediating effects of employer attractiveness and corporate reputation. *Journal of Advances in Management Research*, 19(4), 624–650. <https://doi.org/10.1108/JAMR-10-2021-0343>
- Jordan, M., & Desiana, P. (2024). The influence of employer branding on intention to apply, mediated by organization reputation and person-organization fit in generation Z talent candidates. *Syntax Literate*, 9(11), e1-16. <https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v9i11.16381>
- Keppeler, F., & Papenfuß, U. (2021). Employer Branding and Recruitment: Social Media Field Experiments Targeting Future Public Employees. *Public Administration Review*, 81(4), 763-775. <https://doi.org/10.1111/puar.13324>
- Kumari, P., Dutta, M., & Bhagat, M. (2020). Employer Branding and its Role in Effective Recruitment. *The International Journal of Management*, 14(2), 89-100. <https://doi.org/10.26573/2020.14.2.2>
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A., Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), 1151-1169. <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.199361>
- Magno, F., Cassia, F., & Ringle, C. M. (2022). A brief review of partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) use in quality management studies. *The TQM Journal*, 36(5), 1242-1251. <https://doi.org/10.1108/tqm-06-2022-0197>
- Miles, S. J., & McCamey, R. (2018). The candidate experience: Is it damaging your employer brand?. *Business horizons*, 61(5), 755-764. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.05.007>
- Montes A., G. M. (2020). Employer branding digital y la atracción y retención de talento. Especial referencia al Plan de Igualdad. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 8(4), 223-241. https://ejcls.adapt.it/index.php/rldc_adapt/article/view/920
- Neal, E. (2024, agosto 23). *60+ Employer Branding Statistics You Need To Know*. DSMN8. <https://dsmn8.com/blog/employer-branding-statistics/>
- Oncioiu, I., Anton, E., Ifrim, A. M., & Mândricel, D. A. (2022). The influence of social networks on the digital recruitment of human resources: An empirical study in the tourism sector. *Sustainability*, 14(6), 3693. <https://doi.org/10.3390/su14063693>
- Ponce R., H. F., Cervantes A., D. I. y Robles R., A. J. (2021). ¿Qué tan apropiadamente reportaron los autores el Coeficiente del Alfa de Cronbach?. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), 2438-2462. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.463

- Putri, W., Absah, Y., & Sembiring, B. (2025). The effect of e-recruitment effectiveness, compensation, and career development on job application interest among generation z in medan, with company reputation as an intervening variable. *Asian Journal of Management Analytics*, 4(2), 691–702. <https://doi.org/10.55927/ajma.v4i2.14002>
- Quero V., M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2), 248-252. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99315569010.pdf>
- Reyes E., A. Y. y Sandoval C., D. A. (2021). Iniciando en la metodología de la investigación científica: tipos y características de los trabajos de investigación. En Reyes E., A. Y. y Sandoval C., D. A. (Eds.), *Metodologías, enfoques y estructuras de trabajos de investigación en las Ciencias Administrativas*, (pp. 19-43), El Colegio de Chihuahua. <https://www.colech.edu.mx/cont/descargables/metodologias.pdf>
- Ricardo, R. (2022). Determinants of Reputation, Experience and Communication on Employer Branding. *Journal of law politic and humanities*, 2(3), 115-123. <https://doi.org/10.38035/jlph.v2i3>
- Rodríguez-Díaz, M., Rodríguez-Voltes, C., & Rodríguez-Voltes, A. (2018). Gap analysis of the online reputation. *Sustainability*, 10(5), 1603, e1-15. <https://doi.org/10.3390/SU10051603>
- Salsabila, S., & Achmad, N. (2025). Analysis of corporate reputation as an intervening variable in the relationship between the influence of e-recruitment, employer branding, and compensation on the interest of generation Z in applying for jobs. *Proceeding Book International Summit on Science, Technology, and Humanity (ISETH2024)*, 485-495. <https://doi.org/10.23917/iseth.5393>
- Shafiee, M., & Goodarzi, S. (2025). The role of employer branding in talent management: analysis of key strategies and tools. *International Journal of Organizational Analysis, ahead-of-p*, <https://doi.org/10.1108/ijoa-10-2024-4900>.
- Solana G., P. y Castro F., M. (2018). Estrategias innovadoras de comunicación digital y su impacto empresarial. En Pérez C., B., Arranz M. P. y Lope S., V. (Eds.), *Estructura de la Comunicación en entornos digitales*, (pp. 15–29), Ediciones Egregius.
- Ringle, C. M., Wende, S., & Becker, J.-M. (2024). *SmartPLS 4. Bönningstedt: SmartPLS*. <https://www.smartpls.com>
- Thang, N. N. and Trang, P. T. (2024) Employer branding, organization's image and reputation, and intention to apply: the moderating role of the availability of organizational information on social media. *Frontiers in Sociology*, 9, 1256733. doi: 10.3389/fsoc.2024.1256733
- Tristán-López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances en Medición*, 6, 37–48. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981185>
- Williamson, I., King, J., Lepak, D., & Sarma, A. (2010). Firm reputation, recruitment web sites, and attracting applicants. *Human Resource Management*, 49(4), 669-687. <https://doi.org/10.1002/HRM.20379>
- Yuspita, A., Malini, H., , S., Jaya, A., & Fauzan, R. (2025). The influence of employer branding and e-recruitment on job application intention among generation Z: the mediating role of corporate reputation and moderating role of social media use. *Ilomata International Journal of Management*, 6(1), 280-298. <https://doi.org/10.61194/ijjm.v6i1.1497>
- Zehra, A. (2020). Impact of Social Media on Recruitment Process. *Indus Journal of Management Sciences*, 1(1), 1-20. <https://www.indus.edu.pk/pdf/issue1/2.pdf>

Modelo de medición *Visestra* de Comunicación Integrada de Marketing online: caso de estudio en empresas de yoga en México

The Visestra Model of Online Integrated Marketing Communication: case study in yoga companies in Mexico

Laura María Elena Miranda Hernández

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0003-2068-326X>

laura.miranda@uacj.mx

Armando Ojeda Arredondo

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0001-5092-9502>

armando.ojeda@uacj.mx

Adriana Reyes Sánchez

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0003-2760-4376>

adriana.reyes@uacj.mx

Resumen:

La consistencia estratégica en todos los mensajes que una empresa utilice para promocionar sus productos o servicios permite presentarle a sus consumidores una imagen de marca coherente y unificada utilizando su comunicación integrada de marketing (CIM). El modelo de medición que se propone, llamado *Visestra* (por la conjunción de la palabra visual y estratégico) tiene por objetivo analizar la consistencia de los mensajes visuales en páginas web y redes sociales, y el grado en que se ve influida por la consistencia estratégica del negocio, como su visión, misión, eslóganes y la imagen de marca que proyectan estas imágenes. La investigación es un caso de estudio en empresas de yoga en México, transversal, explicativa y cuantitativa utilizando una encuesta online con imágenes visuales de páginas web y redes sociales. El análisis de datos es mediante modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM), análisis multivariante utilizado para examinar relaciones entre variables y constructos latentes de modelos conceptuales, en una muestra de 108 participantes durante mayo 2021. Los criterios de inclusión consideraron: mayoría de edad, acceso a internet y disposición para responder voluntariamente el cuestionario. Los resultados sustentan empíricamente, el modelo de medición *Visestra*. Se incluyen futuras líneas de investigación.

Palabras clave:

Comunicación integrada de marketing online, Consistencia en el mensaje, consistencia estratégica, empresas de yoga, imagen de marca.

Abstract: Strategic consistency across all messages a company uses to promote its products or services allows it to present clients and consumers with a coherent and unified brand image using its integrated

marketing communication. The conceptual model that is proposed, called *Visestra* (for the conjunction of the word visual and strategic) aims to analyze the consistency of visual messages on web pages and social media, and the extent to which business strategic consistency, such as vision, mission, slogans and brand image influences them. This research is a case study in yoga companies in Mexico, cross-sectional, explanatory and quantitative using an online survey with visual images from web pages and social networks. Data analysis was conducted using partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM), a multivariate approach used to examine relationships between variables and latent constructs in conceptual models, on a sample of 108 participants during May 2021. Inclusion criteria considered legal adulthood, internet access and willingness to voluntarily complete the questionnaire. The results empirically support *The Visestra* model. Future lines of research are included.

Key words:

Brand image; Consistency in the message; Integrated online marketing communication; Strategic consistency; Yoga companies

Introducción

Este trabajo da continuidad a una línea de investigación desarrollada previamente por la autora en torno al análisis del sector del wellness. Aunque contempla como antecedente trabajos anteriores, la presente propuesta incorpora un enfoque metodológico y conceptual diferente, contemplando la imagen de marca, la consistencia estratégica y del mensaje, integradas en un análisis PLS-SEM.

Los acelerados cambios tecnológicos modifican la forma en que las empresas se promocionan y dirigen a sus públicos o consumidores. En el marketing dentro de la red, también denominado marketing digital, se aprovechan las tecnologías que ofrece el internet, para acercarse a sus clientes de manera estratégica y diferenciada. En ese sentido, Estrella Ramón y Segovia López (2016) mencionan que la comunicación integrada de marketing constituye un enfoque planificado, como hilo conductor de herramientas, enfoques y recursos del marketing, incluida la tecnología online, para crear una identidad de marca distintiva, a partir de integrar una imagen de marca coherente y un mensaje claro en todas las herramientas de comunicación de marketing digital en busca de la preferencia del consumidor (Nowak y Phelps, 1994). De ahí que la consistencia en el mensaje, es la base de una comunicación integrada de marketing (CIM) que presenta de manera uniforme, coherente y sistemáticamente el mismo mensaje tanto visual como escrito, que permita al cliente percibir de manera repetitiva, la misma imagen de marca sin importar si la ve online o en cualquier otro medio de comunicación, desde anuncios de televisión, impresos, hasta su página web, aplicaciones y redes sociales buscando influir en las elecciones del consumidor (Kotler y Armstrong, 2012).

Por lo que, el nivel de integración de la comunicación de marketing en una empresa para un mensaje e imagen consistente puede ser determinado por los siguientes criterios según Lee y Park (2007):

- a) Consistencia en todos los canales y herramientas comunicativas como la página web.
- b) Consistencia en todos los componentes visuales de la comunicación, como logotipos, colores, modelos y marcas comerciales.

- c) Consistencia en los mensajes lingüísticos de la comunicación, como los eslogan y lemas.
- d) Imagen de marca sin modificaciones, sin importar los cambios en el contexto.
- e) Consistencia de la imagen de marca como uno de los objetivos más importantes de la comunicación de marketing.

Lo anterior enfatiza la importancia de los símbolos e imágenes para lograr procesos de la “CIM” estratégicamente consistentes (Duncan y Moriarty, 1998).

Como se exploró en trabajos anteriores de esta línea de investigación, la consistencia del mensaje visual como factor de integración de imagen de marca (Duncan y Caywood, 1996) ha sido analizada por diversos autores en diferentes contextos, que son retomados en este trabajo como base para su aplicación en el marketing digital de empresas de yoga.

La consistencia del mensaje en estímulos como la televisión y radio (Wicks y Drew, 1991), el producto (Chang, 2018) o el servicio (Mudzanani, 2015), empaques de producto médico (Yeboah-Banin y Asante, 2020), anuncios publicitarios (Wagner, 2012) en videos y blogs de turismo (Rodríguez-Molina *et al.*, 2020), publicidad política (Benoit *et al.*, 2011; Fossen *et al.*, 2022), e inclusive el ámbito meteorológico (Williams y Eosco, 2021) y militar (Lin *et al.*, 2020).

Por tanto, aunque los estudios anteriores detallaron la importancia de un mensaje consistente, las funcionalidades estudiadas fueron escasamente abordadas desde el ámbito visual y estratégico empresarial. Es así, que el modelo de medición *Visestra* propuesto en el presente trabajo, favorece la estrategia organizacional al asegurar la consistencia de los mensajes visuales que las empresas emiten a sus consumidores y cómo se ven beneficiadas. Dicho modelo se centra, por un lado, en la parte visual que las empresas presentan en sus páginas web y redes sociales, ya que las imágenes que incluyen reflejan la marca, desde la fotografía y colores utilizados, hasta el diseño del logotipo y mensajes incluidos. Por otro lado, el modelo incluye la consistencia estratégica del negocio reflejada en sus referentes de misión, visión, valores y eslogan, y como éstos, se asocian a la comunicación visual que las empresas proyectan, siendo esta asociación empresarial – visual, uno de los elementos más novedosos que el modelo de medición *Visestra* presenta.

De ahí que la base teórica del presente estudio se centra en el modelo de memoria de redes asociativas que considera que la memoria se forma y recupera por un conjunto de nodos o información almacenada, conectados por enlaces que varían en intensidad y generan un proceso de activación de nodo a nodo, lo que se aplica a la construcción de imagen de marca, entendida como asociaciones en la memoria del consumidor que vinculan atributos específicos del producto o servicio con su propuesta de valor (Keller, 1993). En ese sentido, resulta esencial que la marca se estructure como un concepto único e integrado a la estrategia global del negocio (Aaker, 2012), y con una comunicación basada en mensajes consistentes con su identidad, articulados en un todo coherente, con la finalidad de fortalecer la percepción del consumidor y la credibilidad de la marca (Kapferer, 2009).

El presente estudio busca analizar mediante el modelo de medición *Visestra*, la influencia que la consistencia estratégica e imagen de marca tienen en la coherencia o consistencia del mensaje de la comunicación integrada de marketing en empresas de yoga en México. Se justifica el enfoque en este

tipo de empresas por su crecimiento en los últimos años (Thompson, 2017), como segmento de la industria del Wellness representa una fuerza económica global significativa, estimándose que alcanzó \$6.3 trillones de dólares estadounidenses en 2023 según el Global Wellness Institute (2024). Dicho estudio también reportó que la popularidad del yoga ha crecido no solo como ejercicio en casa, si no como herramienta para buscar el bienestar mental y el alivio del estrés, apoyada por las plataformas digitales. El mencionado crecimiento, posiciona al yoga como un objeto de estudio relevante y emergente para el análisis de la CIM.

Dado que este estudio es de carácter exploratorio, la selección de dos empresas de yoga resulta adecuada generando evidencia inicial sobre patrones de consistencia comunicativa en un nicho específico que podría servir para futuras líneas de investigación.

Consistencia estratégica y del mensaje

Navarro *et al.* (2009a) consideran que la consistencia estratégica es la unicidad en el mensaje que la marca pretende llevar al consumidor para crear y reforzar la información que el cliente real y potencial tiene sobre esa marca en su memoria. Por otro lado, la consistencia en el mensaje se considera uno de los principios de la CIM, ya que ésta, busca presentar un mensaje coherente, claro e integrado en los distintos canales de comunicación (Kotler y Armstrong, 2012). De ahí que la consistencia estratégica está relacionada con lo que se va a decir sobre una marca que se materializa en un mensaje coherente y unificado que se transmite por los diferentes canales y herramientas que la empresa utilice (Navarro *et al.*, 2009b).

Entre los estudios previos que relacionaron estas dos variables se encontraron el de Low (2000) que para la medición de la comunicación integrada de marketing [CIM] utilizó dimensiones como la consistencia del mensaje y la consistencia estratégica, sirvió como base para un estudio posterior que relacionó la participación de la alta dirección y el grado de CIM utilizó en su instrumento ambas dimensiones (Hočevár *et al.*, 2007). Por otro lado, para la experimentación de Navarro *et al.* (2009a) la consistencia estratégica en publicidad fue referente a la consistencia del mensaje transmitido, y más adelante, Delgado-Ballester, Navarro y Sicilia (2012) estudiaron los efectos de estrategias de integración basadas en la consistencia de los mensajes de marca. Por lo que, la H1 es que la consistencia estratégica (CE) se relaciona con la consistencia en el mensaje (CM).

Imagen de marca y consistencia del mensaje

Entendemos por imagen de marca, a las percepciones, experiencias, imágenes o sentimientos que se convierten en asociaciones en la memoria de los consumidores con respecto a una marca (Keller, 2009). De ahí que la marca, es el punto clave de la CIM y la publicidad de la imagen es uno de los factores necesarios para crear una identidad de marca distintiva, por lo que, a partir de una integración de la imagen y del mensaje en todas las herramientas de comunicación de marketing es que se logra la preferencia del consumidor (Nowak y Phelps, 1994).

Las asociaciones impulsadas por la identidad de marca se presentan como elementos, situaciones, símbolos, cualidades, atributos, beneficios y actitudes de marca (Ortegón, 2014); como asociaciones experimentales, funcionales y simbólicos (Keller, 1993); como asociaciones funcionales,

emocionales o autoexpresivas (Aaker 1996); y como atributos que se traducen en *beneficios funcionales y emocionales* (Kotler, 2003).

Para el fomento de estas asociaciones, Sharma y Varki (2017) infieren que la elaboración significativa de un diseño gráfico, símbolos, formatos o temas distintivos, que son empleados estratégicamente por las empresas para reforzar la imagen de marca en sus mensajes (Grove *et al.*, 2007). A este respecto, el logotipo, que permite al consumidor crear una imagen visual de la marca, junto con el eslogan y el color, son algunos de los factores más efectivos en términos de asociaciones de marca (Ergin *et al.*, 2006). A su vez, los mensajes de las empresas son condicionados por los soportes comunicativos que utilizan para difundir su imagen como su página web, publicidad por internet, enlaces patrocinados, marketing de afiliación, correo electrónico, redes sociales, aplicaciones móviles, entre otros; según la clasificación de los medios convencionales y no convencionales (Estrella Ramón & Segovia López, 2016).

Estudios previos relacionaron estas variables empleándolas en la validación de escalas de comunicación integrada de marketing en programas de marketing, para lo que se creó una dimensión que contempla a la imagen de marca como parte importante de la consistencia del mensaje (Lee y Park, 2007). De manera empírica, Delgado-Ballester *et al.* (2012), ilustraron cómo la efectividad de la consistencia del mensaje podría construir estructura de conocimiento para mejorar la imagen de marca, dependiendo de la familiaridad que el público tiene con la ella, y Navarro-Bailón (2012) estudió en la publicidad que la repetición es factor para efectividad de mensajes consistentes hacia la imagen de marca. Por otro lado, Šerić, Gil-Saura y Ruiz-Molina (2014), midieron la consistencia visual del mensaje y la consistencia de imagen de marca, encontrando una relación positiva entre dichas variables CIM y la percepción de los clientes. La H2 es que la imagen de marca (IM) se relaciona con la consistencia en el mensaje (CM).

Modelo de medición *Visestra*

El modelo de medición *Visestra*, acrónimo de “visual” y “estratégico”, fue desarrollado por los autores como una propuesta teórica y metodológica debido a que no se identificó un modelo que evalúe de manera integrada elementos visuales estratégicos como IM, CE, CM desde la perspectiva del consumidor en medios digitales, a pesar de los avances en la conceptualización de la CIM.

El modelo de medición *Visestra*, se propone como respuesta a esta necesidad, al evaluar la consistencia estratégica (CE) de los mensajes (CM) y la imagen de marca (IM) que las empresas proyectan en su comunicación del marketing online. A diferencia de modelos previos que se centran en integración de canales, o en comunicación textual, el modelo de medición *Visestra* se enfoca en la coherencia entre los elementos visuales, la misión, visión, y eslogan que se comunican a través de la página web y redes sociales. A través de las tres dimensiones mencionadas, *Visestra* examina cómo los componentes visuales y textuales trabajan en conjunto para construir una imagen de marca coherente y reconocible en entornos digitales.

De acuerdo con Navarro *et al.* (2009a) la consistencia estratégica en todos los mensajes que se presenten en los distintos medios de comunicación de marketing que una empresa utilice, son muy importantes para garantizar una imagen de marca coherente que acerque a los consumidores al producto o servicio que se promoció. Así también, se ha mencionado como teóricamente hay relación entre la consistencia estratégica (CE) y la consistencia del mensaje (CM), así como en la imagen de marca (IM) y la CM. Por tal, la H3 de este artículo establece que la CE e IM influyen en CM.

Metodología

A diferencia de estudios anteriores de esta misma línea de investigación, este trabajo integra el modelo de medición *Visestra*, que contempla el uso análisis de los datos con modelado de ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) en un contexto más específico de comunicación online. La metodología es un caso de estudio con enfoque cuantitativo, transversal, explicativo, dado que permite probar las hipótesis planteadas a través del análisis PLS-SEM mencionado.

Participantes

La investigación se considera caso de estudio por centrarse específicamente en empresas de yoga en México seleccionadas por tener presencia online. Estas empresas se seleccionaron del marco muestral de las Estadísticas de Facebook en México de la industria de Wellness elaborado por Socialbakers (2021) con un listado de 143 empresas con el mayor número de seguidores de las cuales, solo 7 corresponden a empresas de yoga, ocupando los lugares: 43, 45, 50, 62, 79, 94 y 102 de la lista, con un número de seguidores que varía de 21.000 a 6.000 que comparados con el número 1 de la lista, de más de un millón, resulta relativamente bajo.

El criterio de inclusión de las empresas de yoga en Facebook fue que contaran con un promedio de 20.000 seguidores, siendo Padme Yoga Spa con 21.244 y Yoga Espacio con 20.968, las páginas analizadas en este estudio.

Instrumento

Se utilizó la técnica de recolección de encuesta, usando cuestionario online en *Google forms*, donde cada uno de los ítems iba acompañado con una composición visual, realizada por la autora en Adobe Ilustrador, de imágenes alusivas a la pregunta y a la empresa, esto es, en una sola imagen una composición de logotipo, página web y/o página de Facebook. El cuestionario fue diseñado por los autores. En la tabla 1 se incluye la definición operacional de cada una de las variables, sus ítems y opciones de respuesta.

Tabla 1. Definiciones e ítems del instrumento

Definición Operacional	Ítems	Opciones de Respuesta
Consistencia estratégica: integración	Al momento de ver el logotipo junto con la página web ¿Qué	5 opciones en escala tipo Likert.

CIM online de las imágenes enviadas por la marca (logotipo, página web y Facebook)	tan relacionado percibe los símbolos y colores del logotipo, con las imágenes que le presentan en la página web?	1. Nada relacionado 2. Poco relacionado 3. Medianamente relacionado 4. Moderadamente relacionado 5. Completamente relacionado
	Al momento de ver el logotipo junto con la página oficial de la empresa en Facebook ¿Qué tan relacionado percibe los símbolos y colores del logotipo, con las imágenes que le presentan en la página oficial de la empresa en Facebook?	
	Al momento de comparar la información en texto e imagen, que presenta la página web y la página de Facebook ¿qué tan relacionada es entre ambas páginas?	
Consistencia en el mensaje: mensajes de las marcas acerca de la relación entre la misión o eslogan con el logotipo, página web y Facebook	Al momento de ver el logotipo junto con la página web y la página de Facebook, según su percepción ¿Qué tanto representan las imágenes de la empresa, a la misión que la empresa dice tener?	5 opciones en escala Likert. 1. Nada representativa 2. Poco representativa 3. Moderadamente representativa 4. Muy representativa 5. Extremadamente representativa
Imagen de marca: atributos funcionales, simbólicos y emocionales de la imagen de marca al ver el logotipo, página web y página de Facebook de las empresas de yoga	Al momento de ver el logotipo, la página web y la página de Facebook, la percepción que tiene de la marca.	5 categorías nominales de respuesta con base en Jain <i>et al.</i> (2018), Law (2015) y Cowans (2016) 1. Desarrollo corporal, fuerza física, flexibilidad física, posturas, ejercicio 2. Salud, terapia, tratamiento, bienestar físico 3. Belleza, juventud, firmeza de piel/cuerpo 4. Espiritualidad, meditación, desarrollo espiritual, liberación del ego 5. Felicidad, disfrute, tranquilidad

Fuente: elaboración propia, 2025.

El cuestionario constó de cinco preguntas, replicadas para cada una de las empresas, por lo que se obtuvieron un total de 10 *ítems*. Dado el carácter exploratorio del estudio, el objetivo fue reducir la carga cognitiva de los participantes y facilitar la percepción e interpretación visual del ítem, por lo que se optó por representar algunos constructos mediante un solo ítem acompañado de composiciones visuales. Dicha decisión metodológica permitió abordar la complejidad de los constructos desde una perspectiva visual más que verbal.

Como se observa en las figuras 1 y 2, que corresponden a Padme Yoga Spa y Yoga Espacio, la diferencia entre las preguntas por empresa radicó en que cada una contenía las imágenes relativas a eslogan, página web o página de Facebook de cada una.

Figura 1. Imágenes de la empresa Padme Yoga Spa



Fuente: logotipo, página web y página de Facebook de la empresa Padme Yoga Spa.

Figura 2. Imágenes de la empresa Yoga Espacio



Fuente: elaboración propia, 2025.

De las tres imágenes de cada una de las empresas, se hizo una composición dependiendo del enfoque de las preguntas, por ejemplo, en la pregunta 1 y 2 “Al momento de ver el logotipo junto con la página web ¿Qué tan relacionado percibe los símbolos y colores del logotipo, con las imágenes que le presentan en la página web?” se hizo una composición de las imágenes del logotipo y página web de la empresa Padme Yoga Spa para la pregunta 1 y para la pregunta 2, una composición de las imágenes de logotipo y página web de la empresa Yoga Espacio.

Procedimiento

El cuestionario online fue enviado por WhatsApp y Facebook. Por WhatsApp a dos tipos de grupos: (I) donde se comparte información y eventos de prácticas relacionados con Wellness pero que no necesariamente practican yoga con un rango etario hasta los 72 años y (II) donde sus miembros sí son practicantes de yoga desde nivel principiante a experto con un rango etario desde los 25 a 50 años. Estos grupos fueron formados por terceros y los autores forman parte de ellos. El envío del cuestionario vía Facebook se hizo con contactos de los autores que cumplieran con las características especificadas.

Análisis de datos

La base de datos se exportó desde Google Forms a Excel, la cual se codificó de manera manual y posteriormente se utilizaron los softwares SPSS v.22 y SmartPLS v.3.3.3 (Ringle *et al.*, 2015). La determinación de la muestra mínimo para el PLS-SEM siguió los factores a considerar según (Nitzl, 2016; Benitez *et al.*, 2020) especificando el poder estadístico, nivel de significancia, efecto de tamaño y número de predictores. Por lo que, para un efecto de tamaño medio, con potencia estadística $(1-\beta)$ 0,8, nivel de significancia de 0,05 y dos predictores según el modelo, el tamaño mínimo requerido es de 68 (Nitzl, 2016) y en el presente estudio, se supera ese requisito mínimo.

Resultados

Para la recolección de datos mediante el cuestionario online se envió un total de 195 cuestionarios, de los cuales 108 fueron contestados. Se determinó la confiabilidad del cuestionario mediante el método de homogeneidad de los ítems y alfa de Cronbach, aplicada a los ítems con escala tipo Likert (8 del total de 10), obteniendo un valor de 0.806 que se considera una buena confiabilidad. De los 108 participantes, 69.4% son mujeres (75), 28.7% hombres (31) y 1.8% (2) prefirieron no decirlo. De la escolaridad, el 54.6% tiene licenciatura (59) y el 36.1% (39) maestría, agrupando con estudios superiores al 90.7% de los participantes. Sobre su nacionalidad, el 84.3% son mexicanos (91), pero también hay de otras nacionalidades, según sus frecuencias: 9 estadounidenses, 3 costarricenses, 1 canadiense, 1 colombiano, 1 peruano, 1 salvadoreño y 1 español. La presencia de nacionalidades de todo el continente americano permite vislumbrar cómo la penetración de las redes sociales, independientemente del lugar desde donde envíes un cuestionario online, puede llegar a muy diversos lugares geográficos, aunque con esto no se afirma que debido a su nacionalidad estén físicamente en ese país, pero tampoco puede suponerse lo contrario. De los que practican yoga, el 63% no lo hace (68 de 108) y el 37% sí lo practica. De la plataforma social por la cual les llegó el cuestionario, el 58.4% por Facebook (114 de 195) y el 41.6% restante por WhatsApp.

Modelo de medida

Para la evaluación del modelo de medida se corrió el algoritmo PLS consistente al modelo de medición reflexivo de este estudio. En la tabla 2 se incluyen los resultados del modelo de medida de las dos empresas de yoga: Padme Yoga (PY) y Yoga Espacio (TE) evaluando la confiabilidad, validez del constructo, y validez discriminante.

Tabla 2. Resultados del modelo de medida

	Cargas cruzadas			Cargas	Fornell-Larcker / HTMT			α	rho_a	AVE
	1	2	3		1	2	3			
PYCE1	0.478	0.861	0.089	0.861						
PYCE2	0.467	0.826	0.133	0.826	0.603	0.849		0.807	0.816	0.720
PYCE3	0.578	0.858	0.231	0.858						
PYCM	1	0.603	0.073	1	1			1	1	1
PYIM	0.073	0.184	1	1	0.073	0.184	1	1	1	1
YECE1	0.464	0.750	-0.100	0.750						
YECE2	0.496	0.836	-0.043	0.836	0.617	0.800		0.718	0.721	0.640
YECE3	0.520	0.812	0.043	0.812						
YECM	1	0.617	0.208	1	1			1	1	1
YEIM	0.208	-0.038	1	1	0.208	-0.038	1	1	1	1

Nota: CE – consistencia estratégica, CM – consistencia del mensaje, IM – imagen de marca, 1 – CM, 2 – CE, 3 – IM. Fuente: Elaboración propia, 2025.

La consistencia interna se evaluó mediante fiabilidad compuesta, que hace referencia a la confiabilidad del constructo y estima las cargas factoriales de sus ítems, considerándose como aceptables los valores >0.70 (Hair *et al.*, 2014). Así también se utilizó el parámetro de carga factorial, o grado de correlación del ítem con su constructo, siendo aceptable un valor >0.707 para una alta validez convergente (Carmines y Zeller, 1979). En la tabla 2, la consistencia interna es estimada como 1, debido a que el constructo se representa por un solo indicador y no existe varianza compartida entre los ítems; lo anterior significa que el indicador equivale completamente al constructo (Hair *et al.*, 2011; Hair, Hult, Ringle, Sarstedt, 2017).

El valor de AVE, según Fornell y Larcker (1981) debe ser $>$ a la correlación entre los constructos, estadísticamente significativo con respecto a la correlación a otros constructos. En cuanto a la carga factorial del ítem en la variable latente, los valores aceptables son cuando dicha carga factorial con su propia variable es $>$ que la carga resultante entre ella y las variables latentes (Barclay, Higgins y Thompson, 1995). Considerando estos parámetros de evaluación, para cada uno de los estadísticos evaluados en el modelo de medida de este estudio, podemos afirmar que los resultados de cada uno de los indicadores son fiables y válidos estadísticamente.

Ecuaciones estructurales de mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM)

Para el modelo estructural se aplicó el algoritmo PLSc y remuestreo Bootstrap, se realizó un análisis de colinealidad del modelo, coeficientes de trayectoria (path), valor de significación, los coeficientes de determinación R^2 , el poder predictivo Q^2 , y el tamaño de efecto f^2 . En la tabla 3 se incluyen los resultados de la prueba de hipótesis y del modelo estructural.

Tabla 3. Resultados del modelo estructural de Padme Yoga (PY) y Yoga Espacio YE)

Hipótesis	Path	t	p	f^2 M (p)	VIF	¿Se acepta?
H1 PY CE \rightarrow CM	0.617	9.577	0.000	0.623 (0.008)	0.617	Si
H2 PY IM \rightarrow CM	-0.04	0.484	0.628	0.013 (0.898)	-0.04	No
R^2 (PY CM) = 0.371	(0.000); Q^2 (PY CM) = 0.405					
H1 YE CE \rightarrow CM	0.631	10.163	0.000	0.763 (0.008)	0.631	Si
H2 YE IM \rightarrow CM	0.228	2.833	0.005	0.080 (0.234)	0.228	Si
R^2 (YE CM) = 0.441	(0.000); Q^2 (YE CM) = 0.337					

Fuente: Elaboración propia, 2025.

En el coeficiente de trayectoria (path) se presenta la relación hipotética de los constructos latentes, sus valores varían entre <1 siendo lo más cercano a este una relación negativa y >1 siendo lo más cercano a este último una relación positiva y fuerte, cuando es cercana a 0 existe una débil relación. El P-valor es la probabilidad (p) de cometer un error tipo I, al aceptar la hipótesis alternativa como verdadera, al ser realmente falsa (Supo, 2014). En la tabla 3 se observan los coeficientes de trayectoria que presentan valores estandarizados desde -1 hasta +1, siendo significativas las relaciones entre PY CE \rightarrow CM y YE CE \rightarrow CM, esto es, porque en sus p-valores, las magnitudes de error presentadas fueron menores al nivel de significancia alfa 0.05 o 5% (Supo, 2014).

Para el tamaño del efecto (f^2), se tomó en cuenta los parámetros de carga factorial del ítem en variable latente, el valor aceptable es $>$ a la carga factorial de dicho ítem en otra variable latente (Barclay *et al.*, 1995). El tamaño del efecto f^2 indica la magnitud de la contribución de la variable exógena al coeficiente de determinación R^2 de la variable endógena en el modelo estructural, siendo los valores $0.02 < f^2 < 0.15$ efecto pequeño, de $0.15 < f^2 < 0.35$ efecto moderado, y $f^2 > 0.35$ efecto grande (Hair *et al.*, 2017; Cohen, 1988). En la tabla 2, el efecto PY CE \rightarrow CM es de 0.623 (0.008) y de YE CE \rightarrow CM es de 0.763 (0.008) considerado para ambas empresas, un efecto grande. En el caso de PY IM \rightarrow CM y YE IM \rightarrow CM sus valores ni siquiera alcanzan los parámetros definidos para efectos pequeños, pero, además, no son significativos.

Otra medida de fiabilidad es el coeficiente de determinación (R^2), que indica la proporción de la variación de una variable que puede explicarse por otra variable linealmente (Cohen, 1988). Si $R^2=1$, representa un ajuste lineal perfecto, por lo que la variación de la variable puede ser explicada por el modelo de regresión, un valor 0 se obtiene cuando el modelo no explica la variabilidad de la variable. De

acuerdo con Henseler *et al.* (2015) y Hair *et al.* (2011) los valores de $R^2 > 0.75$ sustancial, $R^2 > 0.5$ moderados, $R^2 > 0.25$ débiles, por lo que puede afirmarse de acuerdo con la tabla 2 que los valores R^2 de (PY CM) = 0.371 (0.000) y de (YE CM) = 0.441 (0.000) ambos considerados débiles.

Discusión

Se discute en este apartado, los resultados obtenidos en este estudio con estudios previos similares. Con respecto a la H1 que establece que CE influye en CM, estudios previos, encontraron resultados similares a los de este estudio, como el de Navarro *et al.* (2009a) que vieron a la CE de las comunicaciones integradas como un derivado del mensaje coherente de la marca.

Teóricamente, la H1 de este artículo es similarmente tratada en el trabajo de Harris (2002), en el que la CM es resultado de una falta de CE, en su modelo conceptual concluyó que un entendimiento incongruente por parte del staff (inconsistencia estratégica), llevó a que se entreguen mensajes inconsistentes interna y externamente, por lo que las organizaciones deben considerar acciones estratégicas que impulsen una coherente percepción de la identidad de marca. Adicionalmente, Low (2000) considera los objetivos de elementos como la publicidad, la página web e inclusive los clientes por su papel en asegurar la CE de los mensajes, por lo que teóricamente los objetivos organizacionales deben incluir la CM, todo esto analizado con sus resultados de correlaciones bivariadas altas en los servicios que estudiaba, e infirió que la gran gama de productos manejados por una marca, no permitirían la alineación de sus mensajes.

Diversos estudios de CM, como el de Šerić y Gil (2012) destacaron el papel activo del consumidor como integrador e interpretador de los mensajes de la empresa. La coherencia del mensaje, entendida como comunicación complementaria entre canales y no contradictoria, junto a la CE de diversas herramientas comunicativas se vinculó a una imagen de marca consistente y cohesiva (Navarro *et al.*, 2009a). En el presente estudio, estos planteamientos se retoman y contrastan empíricamente en el contexto de empresas de yoga.

En relación con H2 - la IM influye en la CM, estudios previos, encontraron resultados similares a los de este estudio, como el de Armendáriz, Meixeuero, Polanco y Andujo (2013) afirmaron en un manual de identidad que la imagen de marca tiene el poder para transmitir mensajes coherentes. Por otro lado, es importante mencionar que al menos hay un estudio previo que menciona que la CM influye en IM (Šerić, 2017) en el contexto de la comunicación integrada de marketing en del sector servicios, concluyó que los mensajes coherentes en las herramientas comunicativas y de marketing, generan una imagen de marca precisa y dirigida a sus públicos objetivo.

La H3 que contempla la CE e IM, que influyen en la CM, se discute en trabajos previos, aunque no en el mismo sentido que en esta investigación. Ejemplo de lo anterior es el estudio de Rodríguez-Molina *et al.* (2020) en el que relacionan las variables de manera distinta ya que consideraron a la CM como sinónimo de CE en distintos medios de comunicación. Cabe enfatizar que, en el presente estudio, los conceptos de CM y CE son claramente diferenciados, la CE como la unicidad del mensaje que transmite la marca, lo que se dice de ella, el qué, y la CM como la coherencia de los mensajes que se transmiten en

distintos canales de comunicación, el cómo. Primeramente, su variable dependiente fue el valor de marca basado en el consumidor, contemplando a la IM como una de sus dimensiones, y como variable independiente presentaron la CM (CE). Partiendo de lo anterior, encontraron que los principales efectos de la CM - CE fueron significativos, y el promedio de los mensajes consistentes fue mayor a los no consistentes encontrando soporte empírico a que las estrategias comunicativas basadas en CM generan mayor valor de marca (imagen de marca), de esta manera concluyeron que cuando una estrategia se basa en mensajes coherentes se desarrolla un efecto positivo en el valor de marca (Rodríguez-Molina *et al.*, 2020).

Conclusiones

El objetivo de esta investigación fue analizar la influencia que la CE e IM tienen en la CM de la comunicación integrada de marketing online. Los resultados obtenidos en dos empresas mexicanas de yoga sugieren que, el modelo conceptual planteado es coherente con los datos: las rutas CE→CM y IM→CM fueron significativas; IM→CM no lo fue, y el R^2 fue débil.

La literatura presentada muestra que se prevé que las empresas de yoga sigan creciendo en los próximos años apoyándose de la tecnología y medios digitales como las redes sociales, por tal motivo se consideró relevante el estudio de CE, CM, e IM de este tipo de negocios. Adicionalmente, aunque estudios previos relacionaron teórica y empíricamente las variables de esta investigación, lo hicieron por separado, la CE con la CM y a la IM con la CM, pero no se encontraron trabajos que las relacionen en conjunto ni con la direccionalidad establecida por el objetivo del presente estudio, además que sus metodologías y poblaciones fueron diferentes.

Por tal, la confirmación estadística de los resultados obtenidos, con la fundamentación teórica presentada, revelaron como hallazgo principal, la construcción de un nuevo modelo conceptual de variables que se presentan en la comunicación integrada de marketing online, que destaca como la CM, se ve influida por la CE que la empresa presente en sus plataformas online de esos símbolos y signos distintivos en su página web, página de Facebook y logotipo aunado a los atributos que la IM genere en sus consumidores.

Por otro lado, la construcción de este nuevo modelo conceptual que confirma la influencia de la CE e IM en la CM amplía la base teórica en la que se sustenta este estudio, del modelo de memoria de redes asociativas de Keller (1993) al confirmar que estas redes asociativas de la memoria aplican en el ambiente online con la misma fuerza e intensidad que lo hacen en el ambiente físico. Esto implica entonces, que más allá de desestimar o minimizar los esfuerzos que las empresas hacen por comunicar integradamente su mercadotecnia, en la no presencialidad de lo online, la CE que incluye los conceptos estratégicos de la empresa (como su misión, visión, eslogan), éstos deben ser acordes a la imagen gráfica que presentan en sus distintas plataformas online, pues a diferencia del ambiente físico, el consumidor en el ambiente online, no cuenta con alguien cerca para que le aclare las inconsistencias que la empresa consciente o inconscientemente tenga, en su comunicación.

El presente estudio tiene limitaciones que deben ser consideradas. Primeramente, si bien se analizaron empresas de un sector relevante como el *wellness*, la extrapolación a otros sectores o contextos debe hacerse con cautela. El diseño metodológico se basó en el estudio de dos empresas, decisión justificada por el carácter exploratorio de la investigación; sin embargo, dicha elección restringe la validez externa del modelo, por lo que futuras investigaciones podrían considerar muestras más diversas.

Asimismo, se reconoce limitación en la representación de ciertos constructos mediante indicadores únicos. Aunque esta decisión se justificó metodológicamente en función del diseño visual y el carácter exploratorio del estudio, podría reducir la riqueza conceptual del modelo. Adicionalmente, los valores de R^2 resultaron débiles, lo que sugiere que el modelo explica una parte limitada de la variabilidad de la consistencia del mensaje.

Futuras líneas de investigación

Los hallazgos de esta investigación abren posibilidad a futuras investigaciones. En primer lugar, se propone validar este modelo conceptual en el ambiente online de empresas de distintos sectores al *wellness*, específicamente más allá de las empresas de yoga y también, en otras regiones geográficas.

Se propone también, ampliar las escalas multidimensionales de IM y CM para profundizar en la complejidad semiótica de dichos conceptos. Así mismo, considerar muestras más diversas, dentro del mismo sector, o en sectores distintos con la finalidad de evaluar la aplicabilidad sectorial del modelo.

Para contrarrestar la limitación observada en los valores R^2 , se sugiere mejorar el poder explicativo del modelo mediante la incorporación de variables adicionales, como tamaño de la empresa, nivel de experiencia digital y características del mercado objetivo.

Otro punto para destacar como futura línea de investigación es explorar la posibilidad de que la relación entre la IM y la CM sea bidireccional, o considerar estudios mediacionales, con CM como mediador de CE e IM. Así también, probar las relaciones mediante *PLSPredict* para evaluar la capacidad predictiva del modelo. Lo anterior permitirá profundizar en los mecanismos perceptuales y enriquecer la comprensión del modelo.

Finalmente mencionar, que la importancia de estudiar los elementos que componen la comunicación integrada de *marketing online*, es muy relevante porque las tendencias de crecimiento del ambiente tecnológico han sido aceleradas; estudiarlo, permite a las empresas de los diferentes sectores, tomar decisiones con datos recientes aun cuando estos datos no sean exclusivos del sector en el que se encuentran.

Referencias

- Aaker, D. A. (1996). *Building strong brands*. (1.^a ed.). New York, NY: Free Press.
- Aaker, D. A. (2012). *Building strong brands*. New York, NY: Simon & Schuster.
<https://public.summaries.com/files/1-page-summary/building-strong-brands.pdf>
- Armendáriz, C., Meixeuiro, D., Polanco, G., & Andujo, L. (2013). La imagen corporativa como valor de marca. En C. Ramírez, & G. Mendoza (Eds.), *Ciencias Administrativas y Sociales Handbook*. (Tomo II, pp. 234–240). Guanajuato: Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato. Recuperado de <https://www.ecorfan.org/handbooks/pdf/AT2c20.pdf>
- Barclay, D., Higgins, C., & Thompson, R. (1995). The partial least squares (PLS) approach to casual modeling: personal computer adoption and use as an Illustration. *Technology Studies*, 2(2), 285–309. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/242663837_The_Partial_Least_Squares_PLS_Approach_to_Causal_Modeling_Personal_Computer_Use_as_an_Illustration
- Benitez, J., Henseler, J., Castillo, A., & Schuberth, F. (2020). How to perform and report an impactful analysis using partial least squares: Guidelines for confirmatory and explanatory IS research. *Information & Management*, 57(2), 103168. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.05.003>
- Benoit, W. L., Glantz, M. J., Phillips, A. L., Rill, L. A., Davis, C. B., Henson, J. R., & Sudbrock, L. A. (2011). Staying “on message”: Consistency in content of presidential primary campaign messages across media. *The American Behavioral Scientist*, 55(4), 457–468. <https://doi.org/10.1177/0002764211398072>
- Carmines, E., & Zeller, R. (1979). *Reliability and validity assessment*. London, England: Sage Publications Ltd.
- Cowans, S. (2016). Yoga On Instagram: Disseminating or Destroying Traditional Yogic Principles? *Elon Journal of Undergraduate Research in Communications*, 7 (1), 33–42. Elon University. Recuperado de <https://www.inquiriesjournal.com/article-images/j3/i79/original.pdf#page=33>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. <https://utstat.utoronto.ca/brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid, España: La Muralla
- Cronbach, L. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Chang, Y. (2018). Perceived message consistency: Explicating how brand messages being processed across multiple online media. *Computers in Human Behavior*, 85, 125–134. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.038>
- Delgado-Ballester, E., Navarro, A., & Sicilia, M. (2012). Revitalising brands through communication messages: the role of brand familiarity. *European Journal of Marketing*, 46(1/2), 31–51. <https://doi.org/10.1108/03090561211189220>
- Duncan, T., & Caywood, C., (1996). The Concept, Process, and Evolution of Integrated Marketing Communication. En E. Thorson (Ed.), *Integrated Communication: Synergy of Persuasive Voices* (pp. 23–44). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Duncan, T., & Moriarty, S. E. (1998). A communication-based marketing model for managing relationships. *Journal of Marketing*, 62(2), 1–13. <https://doi.org/10.1177/002224299806200201>

- Ergin, E., Ozdemir, H., & Ozsacmaci, B. (2006). The effect of brand associations: A field study on turkish consumers. *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 5(8), pp. 65-74. <https://doi.org/10.19030/iber.v5i8.3499>
- Estrella Ramón, A. M., & Segovia López, C. (2016). Comunicación integrada de marketing. ESIC Editorial.
- Fornell, C., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *JMR, Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Fossen, B. L., Kim, D., Schweidel, D. A., & Thomadsen, R. (2022). The role of slant and message consistency in political advertising effectiveness: evidence from the 2016 presidential election. *Quantitative Marketing and Economics*, 20(1), 1–37. <https://doi.org/10.1007/s11129-021-09246-x>
- Global Wellness Institute. (2024). Global Wellness Economy Monitor 2024. Global Wellness Institute. Obtenido de <https://globalwellnessinstitute.org/wp-content/uploads/2024/11/WellnessEconMonitor2024PDF.pdf>
- Grove, S., Carlson, L., & Dorsch, M. (2007). Comparing the application of integrated marketing communication (IMC) in magazine ads across product type and time. *Journal of Advertising*, 36(1), 37-54. <https://doi.org/10.2753/JOA0091-3367360103>
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M. (2017). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd. Ed.). Sage.
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*. Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7>
- Hair, J., Ringle, C., & Starstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-152. <https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
- Hair, J., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106-121. . <https://doi.org/10.1108/EBR-10-2013-0128>
- Harris, F. J. (2002). *Internal factors affecting brand performance* [Doctoral dissertation, The Open University]. The Open University. <https://doi.org/10.21954/OU.RO.00004DC9>
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135. <https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8>
- Hočevár, N., Žabkar, V., & Mumel, D. (2007). Effects of top management involvement in integrated marketing communications. *Market-Tržište*, 19(2), 159–171. <https://hrcak.srce.hr/file/33627>
- Jain, V., Shah, H., & Ganesh, B. (2018). Factors affecting the brand image of yoga: Perceptions of consumers and instructors. *South Asian Journal of Management*, 25(4), 150-172. <http://ir.mica.ac.in/handle/123456789/7009>
- Kapferer, J. N. (2009). Kapferer's brand-identity prism model. *European Institute for Brand Management*. 24, 2014. https://www.academia.edu/10977543/Kapferers_Brand_Identity_Prism_model
- Keller, K. (1993). Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity. *Journal of marketing*, 57(1), 1-22. <http://www.jstor.org/stable/1252054>
- Keller, K. (2009). Building strong brands in a modern marketing communications environment. *Journal of marketing communications*. 15 (2-3), 139-155. <https://doi.org/10.1080/13527260902757530>

- Kotler, P. (2003). *Dirección de Marketing Conceptos Esenciales*. México: Editorial Pearson Educación SA
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Marketing* (14 ed.). México: Pearson Educación.
- Law, K. (2015). What Drive the Consumers to Buy Yoga Studio Services. Evidence from Hong Kong. *Journal of Yoga & Physical Therapy* 05(03)1-7. 10.4172/2157-7595.1000199
- Lee, D. H., & Park, C. W. (2007). Conceptualization and Measurement of Multidimensionality of Integrated Marketing Communications. *Journal of Advertising Research*, 47(3), 222–236. <https://doi.org/10.2501/S0021849907070274>
- Lin, M., Du, C., Chen, T., & Chen, H. (2020). Design of pseudo multi-resolution combat simulation communication model based on message consistency. *Proceedings of the 2020 4th International Conference on Management Engineering, Software Engineering and Service Sciences* (pp. 42–46). ACM. <https://doi.org/10.1145/3380625.3380637>
- Low, G. S. (2000). Correlates of integrated marketing communications. *Journal of Advertising Research*, 40 (3), 27-39. <https://doi.org/10.2501/JAR-40-3-27-39>
- McGrath, J. M. (2005). A pilot study testing aspects of the integrated marketing communications concept. *Journal of Marketing Communications*, 11(3), 191–214. <https://doi.org/10.1080/1352726042000333199>
- Mudzanani, T. (2015). A review and analysis of the role of integrated marketing communication message typology in the development of communication strategies. *African Journal of Marketing Management*, 7(8), 90-97. <https://doi.org/10.5897/AJMM2015.0475>
- Navarro-Bailón, M. Á. (2012). Strategic consistent messages in cross-tool campaigns: effects on brand image and brand attitude. *Journal of Marketing Communications*, 18(3), 189–202. <https://doi.org/10.1080/13527266.2011.567455>
- Navarro M. Á., Delgado-Ballester, E., & Sicilia M. (2009a). Efectos de la consistencia estratégica del mensaje en el consumidor. *Cuadernos de administración*, 22(38), 73-100
- Navarro M. Á., Sicilia M., & Delgado-Ballester, E. (2009b). Efectos de la comunicación integrada de marketing a través de la consistencia estratégica: una propuesta teórica y metodológica. *Estudios Gerenciales*, 25(111), 35-57. [https://doi.org/10.1016/S0123-5923\(09\)70070-1](https://doi.org/10.1016/S0123-5923(09)70070-1)
- Nitzl , C. (2016). The use of partial least squares structural equation modelling (PLS SEM) in management accounting research: Directions for future theory development. *Journal of Accounting Literature*, 37, 19-35. <https://doi.org/10.1016/j.acclit.2016.09.003>
- Nowak, G., & Phelps, J. (1994). Conceptualizing the Integrated Marketing Communications' Phenomenon: An Examination of its Impact on Advertising Practices and its Implications for Advertising Research. *Journal of Current Issues & Research in Advertising*, 16 (1), 49-66. 10.1080/10641734.1994.10505012
- Ortegón, L. (2014): *Gestión de Marca*. Bogotá: Editorial Politécnico Grancolombiano. <http://hdl.handle.net/10823/798>
- Ringle, C. M., Wende, S. & Becker, J. M. (2015). *SmartPLS 3* [Software]. SmartPLS GmbH. <http://www.smartpls.com>.
- Rodríguez-Molina, M. A., Frías-Jamilena, D. M., Del Barrio-García, S., & Castañeda-García, J. A. (2020). Destination brand equity-formation: Positioning by tourism type and message consistency. *Journal of Destination Marketing & Management*, 12, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2019.03.010>
- Šerić, M. (2017). El análisis de la Comunicación Integrada de Marketing en la empresa hotelera según el perfil del hotel y del huésped. *Revista de Análisis Turístico*, 24 (2017), 54-66. Obtenido de

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6188049>

- Šerić, M., & Gil, S. (2012). La investigación en torno a la comunicación integrada de marketing: una revisión. *Cuadernos de Administración*, 25(44), 64-92. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35922012000100004
- Šerić, M., Gil-Saura, I., & Ruiz-Molina, M. E. (2014). How can integrated marketing communications and advanced technology influence the creation of customer-based brand equity? Evidence from the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 39 (2014), 144–156. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2014.02.008>
- Sharma, N., & Varki, S. (2017). The Impact of Adding “Active” White Space to a Logo Design on the Clarity of Brand Communication and Evaluation: A Structured Abstract. [Presentación de paper]. *Creating Marketing Magic and Innovative Future Marketing Trends*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-45596-9_221
- Supo, J. (2014). *Cómo probar una hipótesis. El ritual de la significancia estadística* (1.ª ed.). Bioestadístico EIRL. https://tesisalexzambrano.webnode.es/_files/200000019-07357082ff/COMO%20PROBAR%20UNA%20HIPOTESIS.pdf
- Socialbakers. (25 de enero de 2021): Facebook Stats in Mexico-Wellness. Socialbakers. <https://www.socialbakers.com/statistics/facebook/pages/total/mexico/brands/services/wellness/page-11-15>
- Thompson, W. R. (2017). Worldwide survey of fitness trends for 2018: the CREP edition. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 21 (6), 10-19. <https://doi.org/10.1249/FIT.0000000000000341>
- Wagner, C. B. (2012). Synchronized Branding and Constructed Intuition: Message Consistency and the Subconscious in Developing and Maintaining Consumer Relationships. In *Proceedings of the American Academy of Advertising Conference* (p. 47). American Academy of Advertising. <https://www.proquest.com/openview/5398780b092d9231ad39261fbfaf6a5b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=40231>
- Wicks, R. H., & Drew, D. G. (1991). Learning from news: Effects of message consistency and medium on recall and inference making. *Journalism Quarterly*, 68(1–2), 155–164. <https://doi.org/10.1177/107769909106800116>
- Williams, C. A., & Eosco, G. M. (2021). Is a consistent message achievable?: Defining “message consistency” for weather enterprise researchers and practitioners. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 102(2), E279–E295. <https://doi.org/10.1175/bams-d-18-0250.1>
- Yeboah-Banin, A. A., & Asante, K. K. (2020). Cross-channel message consistency in herbal medicine advertising: A comparative analysis of packaging information and radio presenter mentions. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, 14(1), 113–136. <https://doi.org/10.1108/ijphm-02-2019-00>

Neuromarketing Technologies and Cognitive Engagement: Predicting Generation Z's Purchase Intentions Through Human-Machine Interaction

Tecnologías de neuromarketing y compromiso cognitivo: Predicción de las intenciones de compra de la Generación Z mediante la interacción hombre-máquina

Alberto Ochoa Zezzatti

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

<https://orcid.org/0000-0002-9183-6086>

alberto.ochoa@uacj.mx

Roberto Contreras Masse

Tecnológico Nacional de México Campus ITCJ

<https://orcid.org/0000-0001-9030-2456>

roberto.cm@cdjuarez.tecnm.mx

Humberto García Castellanos

Tecnológico Nacional de México Campus ITCJ

<https://orcid.org/0000-0002-4684-4888>

humberto.gc@cdjuarez.tecnm.mx

Resumen:

En este artículo se explora cómo las tecnologías de neuromarketing pueden aprovecharse para analizar y predecir las intenciones de compra de los consumidores de la Generación Z mediante métricas de interacción cognitiva e interacción humano-máquina. Se integran herramientas biométricas como el seguimiento ocular, el electroencefalograma y la codificación facial con el análisis de sentimientos y el modelado del comportamiento impulsado por inteligencia artificial, con el fin de identificar los desencadenantes neuronales y emocionales que influyen en las preferencias de dicha generación. Se emplea un enfoque de métodos mixtos que combina datos fisiológicos en tiempo real con encuestas posteriores a la interacción, en entornos minoristas simulados. Los resultados obtenidos indican que el análisis de interacción multimodal mejora significativamente la predicción de la intención de compra y proporciona información práctica para el diseño de estrategias de marketing personalizadas.

Palabras clave:

Inteligencia artificial; neuromarketing; disparadores emocionales; generación Z.

Abstract:

This paper explores how neuromarketing technologies are leveraged to analyze and predict the purchase intentions of Generation Z consumers through cognitive engagement metrics and human-machine interaction. This study considered biometric tools such as eye-tracking, electroencephalography, and

facial coding with AI-driven sentiment analysis and behavior modeling, to identify the neural and emotional triggers influencing Gen Z's preferences. A mixed-methods approach was employed, combining real-time physiological data with post-interaction surveys across simulated retail environments. The results suggested that multimodal engagement analysis significantly improved the prediction of purchase intent and provided actionable insights for tailoring personalized marketing strategies.

Keywords:

Artificial intelligence; neuromarketing; emotional triggers; Gen Z.

Introduction

Generation Z (Gen Z) are individuals born between 1997 and 2012 and represent a group that is digitally native, skeptical of traditional advertising, and influenced by visual and emotional content, reported very often in recent articles (An, 2025; Salam *et al.*, 2024; Shrestha *et al.*, 2023). In the retail industry, it is important for brands to influence consumers' decision making. Gen Z is nowadays a target group that responds cognitively and emotionally to marketing stimuli. To capture subconscious responses and predict intentions, neuromarketing allows us to do so more accurately by applying neuroscientific techniques to consumer behavior analysis.

Literature Review and Previous Work

Marketers want to connect with consumers effectively. If they target Gen Z as a consumer group, it is key to understanding how they react to marketing campaigns. In previous articles, it was reported that Gen Z tended to respond better when brands told stories that felt relevant to their own experiences, especially when these stories were delivered through eye-catching visuals, influencing what they decide to buy (Doloi, 2024; Shrestha *et al.*, 2023). Other authors have reported that visual content seems to play an important role in how Gen Z makes purchasing decisions (Sivakumar *et al.*, 2023; Hafid *et al.*, 2025), which makes sense given how immersed they are in digital media.

One area of marketing focused on studying consumers' reactions to external stimuli, such as visual engagement, is neuromarketing. It offers a way to capture the subconscious responses of a cohort of consumers to marketing content. Amongst the neuromarketing techniques reported in literature were eye-tracking and biometric measures. Two studies a few years apart, reported techniques that provided empirical data on attentional focus and emotional responses elicited by marketing stimuli (Wira Prabowo *et al.*, 2023; Ishomi *et al.*, 2025). Other studies used eye-tracking technology to suggest that visual merchandising and digital content could affect consumer pleasure and arousal. In some cases, this combination mediated purchase decisions among Gen Z (Arunkumar *et al.*, 2023; Hafid *et al.*, 2025).

Also, social media platforms have become a very useful channel for marketers; coincidentally, social media platforms are also a part of Gen Z daily life. These platforms have transformed the advertising landscape, becoming unique and key channels for reaching Gen Z in an effective manner. Social platforms nowadays contain a large footprint of user-generated content, which in many cases outperformed traditional advertising in terms of impact and engagement for certain marketing segments

(Erwin *et al.*, 2023; Shrestha *et al.*, 2023). This content generated by platform users was referred to as “influencers”.

The influencer now does marketing, particularly via Instagram and TikTok. It was found to enhance brand awareness and consumer trust among Gen Z consumers. Influencers appeared to have a distinct capacity to create emotional connections with their followers, potentially affecting purchasing decisions (Erwin *et al.*, 2023; Rungruangjit & Charoenpornpanichkul, 2022). The literature suggested that Generation Z often considered influencers as a more credible source of product information than traditional celebrities (Ge, 2024; Liu, 2023; Pradhan *et al.*, 2022).

Gen Z was reportedly environmentally conscious. Therefore, another aspect of influence was the sustainable consumption behaviors of Generation Z. Many members of this generation showed strong preferences for sustainable products (Kieu *et al.*, 2024; Zhao & An, 2023). In addition, Gen Z tended to favor companies that aligned with their values through authentic sustainability practices rather than superficial marketing tactics (Sun & Xing, 2022; Theocharis *et al.*, 2025). As a result, brands that emphasized transparency in their sustainable practices and used clear and relatable storytelling, appeared more likely to get favorable responses from Gen Z group (Ngo *et al.*, 2024; Dragolea *et al.*, 2023).

Additionally, emotional perception was considered to play a key role in capturing the attention of Gen Z consumers. Marketers targeted their efforts to evoke positive emotions and community connection to resonate more with Gen Z groups than any other, building brand loyalty with them. Those findings suggested that brands needed to rethink their marketing strategies to align them with the lived experiences and aspirations of Gen Z (Kota *et al.*, 2022; Erwin *et al.*, 2023; Kara & Min, 2024).

Furthermore, two studies provided information about how effective visual marketing on e-commerce platforms led to increased impulsive buying activity among this demographic group (Gârdan *et al.*, 2022; Nguyen-Van *et al.*, 2024). Amongst the techniques reported were a) the flash sales; and b) promotional short videos. Those significantly contributed to spontaneous purchasing decisions as reported by separate studies during the same year (Nguyen-Van *et al.*, 2024; Zhang, 2024). These reports suggested the Gen Z group is more prone to visual stimuli. Some authors also suggested that the unique mental frameworks of Gen Z appeared to make them able to navigate complex marketing messages (e.g. audio, video, storyline) easier than previous generations (Ameen *et al.*, 2022; Wojdyla & Chi, 2024).

Technology in Neuromarketing

Neuromarketing is not strange to technology. This field has introduced several technologies for fine tune studies and discovering underlying data in recent years. There are four metrics that rely on technology: 1) Electroencephalography (EEG); 2) Eye-Tracking (ET); 3) Pupil dilation; and 4) Facial Action Coding System (FACS). A fifth technology enables simulation to apply these technologies through virtual reality (VR)

First, the utilization of virtual reality (VR) in marketing transformed customer engagement strategies in retail and transportation, particularly helping in consumer behavior analysis. Recent

research indicated that VR created immersive environments that significantly influenced consumer perceptions, emotions, and decision-making processes (Lee *et al.*, 2024; Octafian *et al.*, 2024). Such effects were critical for understanding how brands leveraged these technologies to enhance consumer experiences. Other studies suggested that designers and marketers considered the implications of immersion, emotional engagement, and flow experiences when implementing VR technologies in their strategies (Ferraro *et al.*, 2024; Leveau & Camus, 2023). These immersive experiences were reported to have a high impact, as they enabled the engagement of consumers on a deeper emotional level than traditional marketing methods (Raji *et al.*, 2024; Rolbiecki *et al.*, 2022). This is a good framework to apply the first four technologies mentioned.

As the first technology of interest, marketers used EEG to capture participants' emotional reactions, and these signals were then compared with the visual elements presented in the VR environment. The analysis reports showed how certain stimuli were associated with changes in emotion and influenced decision-making. For example, studies utilizing EEG reported measurable emotional activation corresponding to product engagement in VR settings have demonstrated the technology's capacity to generate profound consumer insights (Jung *et al.*, 2022). Adding ET as the second technology of interest for this research, it allowed researchers to observe where participants directed their attention during VR experiences. These eye movement patterns offered clues about how attention might relate to engagement levels and, in some cases, to purchase intentions (Lee & Cho, 2022; Leveau & Camus, 2023). The evidence in literature suggested both EEG and ET to be good measurement variables for the purpose of this research.

The third technology of interest is pupil dilation. There are studies employing pupilometry indicating that dilation may capture aspects of arousal and cognitive workload in immersive environments (Ma *et al.*, 2024). Although this physiological response does not operate in isolation, increases in pupil size were reported to be linked to stronger attentional focus and emotional resonance. Such associations suggested potential applications in evaluating the effectiveness of VR-based marketing strategies as reported in several studies (Lee & Cho, 2022; Leveau & Camus, 2023). The findings in literature make this technology a strong variable for this research.

Finally, FACS, in a nutshell, is a system to describe and code all possible facial muscles' movements. As reported in several articles, FACS has been useful to distinguish between a voluntary and dishonest smile from a sincere and involuntary one. Adding this type of technology provided a behavioral layer to the study of consumer responses in VR, complementing physiological measures such as EEG, ET, and pupil dilation (Sääksjärvi, 2023; Yunikawati, 2023).

Although all previous literature revised reported different metrics, it was evident that no single method captured the full complexity of emotional engagement. However, the integration of these measures enabled a more systematic mapping of how virtual content elicited affective reactions. The integration of multiple metrics was proposed to guide the design of VR marketing strategies that responded to users' cognitive and emotional dynamics (Godovykh *et al.*, 2022; Gokulkumari *et al.*, 2024).

Gen Z's behavior in virtual environments proved to be complex and not easily reduced to a single explanatory factor, which is aligned to the previous paragraph. Studies indicated that combining

different methods—such as user experience testing with EEG and ET—provided richer insights into how these users responded to VR content (Gramouseni *et al.*, 2023). Then, it is not difficult to think Gen Z would have the same behavior. On the other hand, as the literature has pointed out, Gen Z has a unique culture and a way to interact with marketing. Therefore, rather than pointing to a universal pattern, it is of interest to discover if specific visual elements could trigger positive emotional reactions in Gen Z groups.

Companies that are targeting the Gen Z market could leverage these techniques to refine their marketing strategies over time. As Gen Z is reported to have unique traits, there is now the need to identify which elements of virtual experiences generate stronger emotional responses. Trying to answer this question, in recent years some research has focused on how such interactions and techniques shaped consumer perceptions and behaviors (Klico, 2022; Oluwunmi & Agara, 2023) but haven't completely identified the metrics to measure a good marketing campaign among Gen Z consumers (Gopakumar & Dananjayan, 2023; Wang, 2023).

As literature has reported studies with particular techniques to measure cognitive and emotional constructs, this research can include the four technologies mentioned before as a metrics. Table 1 shows a summary of these metrics for faster reference.

Table 1. Neuromarketing metrics and their cognitive–emotional significance

Metric	Cognitive / emotional construct measured	Typical interpretation in VR/marketing contexts	References
Electroencephalography	Brainwave activity (theta, alpha, beta); frontal alpha asymmetry	Cognitive engagement, stress, boredom, and approach–withdrawal motivation	Jung <i>et al.</i> , 2022; Yunikawati, 2023
Eye-tracking	Fixation duration, saccades, heat maps	Visual attention, processing depth, and relevance of stimuli	Lee & Cho, 2022; Leveau & Camus, 2023
Pupil dilation	Changes in pupil size	Arousal and cognitive load; heightened interest and emotional investment	Ma, 2024; Lee & Cho, 2022
Facial Action Coding System	Micro-expressions and valence (positive/negative affect)	Emotional resonance, intensity of reactions, and sentiment toward stimuli	Sääksjärvi, 2023; Godovykh <i>et al.</i> , 2022

Source: Prepared by authors.

This study is organized into sections, starting with methodology, then reviewing the results obtained. Later, a discussion is presented along with conclusions.

Methodology

This study adopts a multimodal experimental design combining biometric data, behavioral metrics, and self-reported feedback to comprehensively assess the cognitive and emotional responses of Gen Z consumers to different marketing strategies in a virtual retail environment.

A total of 120 participants, representatives of Generation Z, were recruited through university networks and social media platforms. The sample comprised 60 women (ages 18–22) and 60 men (ages 18–26), reflecting the age distribution of the recruited participants, as no female participants over 22 years were obtained. All participants reported normal or corrected-to-normal vision and no history of neurological disorders. Informed consent was obtained prior to participation, and the study was conducted in accordance with institutional ethical guidelines.

Participants were immersed in a VR-based virtual store, designed to mimic realistic purchasing scenarios. Each participant experienced three distinct marketing campaigns—categorized as emotional, rational, and social proof-based—randomized to control order effects. The immersive environment was designed to elicit naturalistic consumer behavior while enabling controlled measurement.

To capture cognitive and affective states during interactions, the study utilized three synchronized biometric tools:

- a) Eye-Tracking (ET): Enabled real-time recording of visual attention patterns. Fixation durations and heat maps were generated to evaluate which campaign elements captured the most attention.
- b) Electroencephalography (EEG): Non-invasive EEG headsets monitored brainwave activity (particularly in the theta (4–7 Hz), alpha (8–12 Hz), and beta (13–30 Hz) bands) to assess cognitive engagement, stress, and boredom levels. Time-locked EEG markers were aligned with visual and auditory stimuli within the VR sessions.
- c) Facial Action Coding System (FACS): High-resolution facial recording and AI-driven micro-expression analysis were employed to detect spontaneous emotional reactions. FACS data were interpreted to infer emotional valence and intensity, coded across Ekman’s universal emotions.

All data streams were synchronized temporally using event markers embedded in the VR platform, enabling the fusion of cognitive and behavioral responses with precision.

In addition to physiological signals, behavioral data were logged continuously. Metrics such as click paths, gaze shifts, interaction time, and hesitation latency (i.e., pauses before acting) were recorded. These features served as proxies for engagement and decision complexity.

Participants were also encouraged to provide verbal feedback and written text reviews after each scenario. These responses were analyzed using Natural Language Processing (NLP) tools:

- a) Sentiment Analysis assessed emotional tone and polarity.
- b) Topic Modeling (using Latent Dirichlet Allocation) identified recurring themes across responses.
- c) Linguistic markers were examined for cognitive load, persuasion cues, and intent signaling.

Following each scenario, participants completed a standardized Likert-scale survey to measure:

- a) Brand recall
- b) Message clarity
- c) Purchase intention

These self-reported responses provided a subjective validation layer for the biometric and behavioral data.

To unify the multimodal data, a decision-level fusion model was implemented. This approach allowed independent classifiers (e.g., EEG-based engagement prediction, ET heatmap clustering, sentiment polarity) to output decision scores, which were then aggregated through weighted ensemble techniques.

Machine learning algorithms, including random forest classifiers and support vector machines, were used to predict engagement levels and classify participant responses based on integrated features. Cross-validation techniques ensured model robustness, and feature importance analysis was conducted to identify the most predictive variables across modalities.

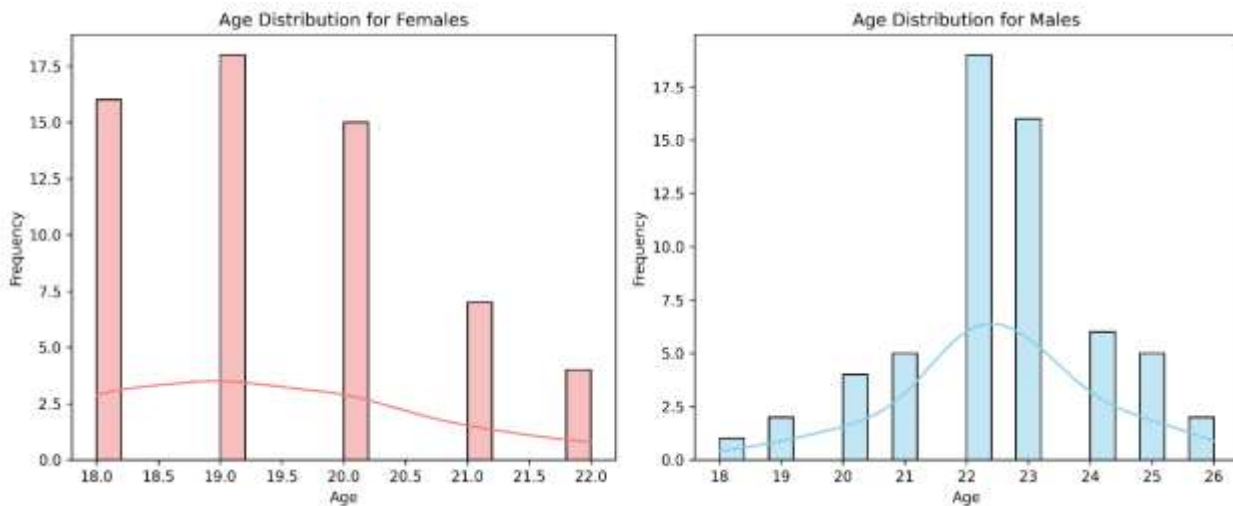
Results

The results were presented in three sections. The first section described the sample and compared the two genders, the second reported findings from the biometric metrics (EEG, FACS, and ET), and the third presented the outcomes of machine learning models used to predict participants' behavior.

Description of population

The sample has 120 participants, equally distributed between genders (60 females and 60 males). The average age of female participants was 19.41 years (SD = 1.19), with ages ranging from 18 to 22 years. Male participants had a higher average age of 22.46 years (SD = 1.64), ranging from 18 to 26 years. These differences reflect two distinct age groups within the sample, as can be visualized in Figure 1.

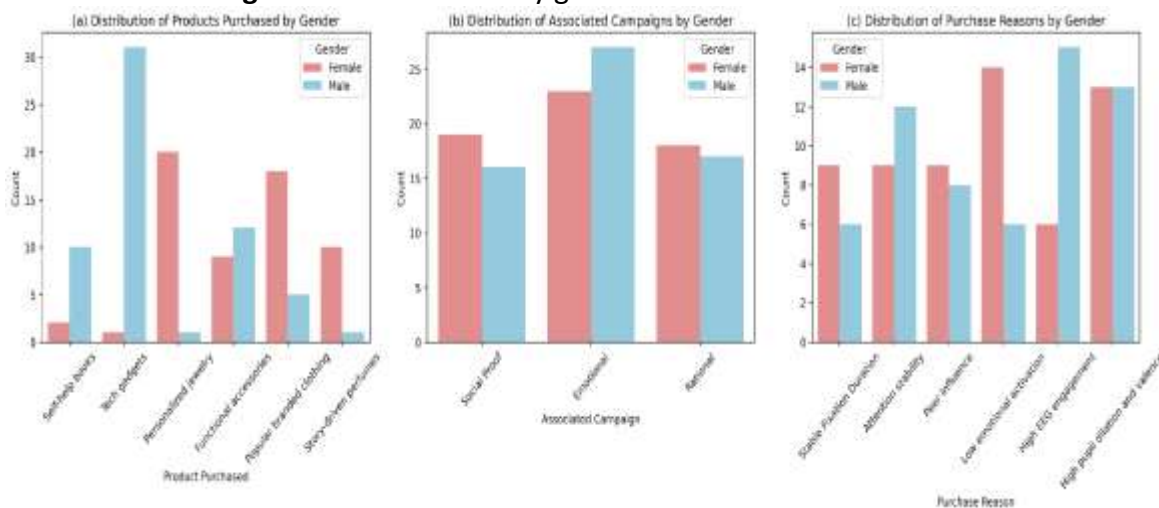
Figure 1. Gender-based age distribution.



Source: Prepared by authors.

In addition, as illustrated in Figure 2(a), males exhibited a propensity for acquiring "Tech gadgets" and "Self-help books," whereas females predominantly purchased "Personalized jewelry," "Functional accessories," "Popular branded clothing," and "Story-driven perfumes," suggesting gender-specific consumer preferences. Figure 2(b) revealed that "Emotional" campaigns resonated more strongly with males, while "Social Proof" and "Rational" campaigns showed a greater impact on females, indicating differential susceptibility to marketing appeals. Figure 2(c), which captured psychophysiological or behavioral indicators, highlighted that females demonstrated higher "Stable Fixation Duration," "Peer Influence," and "High EEG Engagement," whereas males were characterized by greater "Attention Stability," "Low Emotional Activation," and "High Pupil Dilation and Valence." Collectively, these findings underscored significant gender-differentiated consumer behaviors, ranging from product selection and responsiveness to marketing stimuli to the underlying cognitive and affective processes influencing purchase decisions.

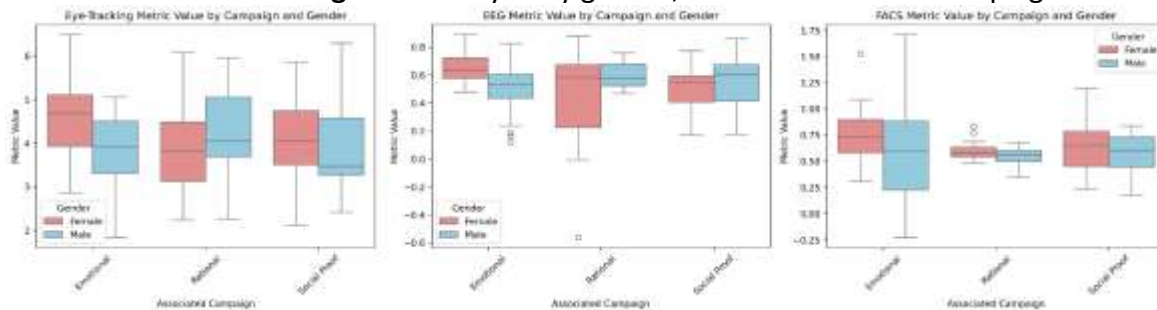
Figure 2. Distributions by gender are associated with different variables.



Source: Prepared by authors.

The results for metrics by tool illustrated distinct gender-specific responses to different types of advertising campaigns, as assessed via psychophysiological measures. As shown in Figure 3, women (N=60) exhibited higher mean fixation durations during Emotional and Social Proof campaigns (4.50s and 4.00s, respectively) compared to Rational campaigns (3.80s), whereas men (N=60) showed longer fixation durations for Rational campaigns (4.20s) than for Emotional (3.80s) or Social Proof (3.90s) campaigns, as measured by ET.

Figure 3. Analysis by gender, biometric tool and campaign.



Source: Prepared by authors.

Electroencephalography (EEG) data, specifically Frontal Alpha Asymmetry, indicated distinct patterns: women showed higher alpha asymmetry in Emotional campaigns (0.65) versus Rational (0.45) and Social Proof (0.50), while men displayed higher alpha asymmetry in Rational (0.60) compared to Emotional (0.50) and Social Proof (0.55) campaigns. This differential asymmetry suggested varied hemispheric activation related to approach-withdrawal motivation depending on campaign type and gender.

Facial Action Coding System (FACS) Valence Scores (on a 0-1 scale) revealed that women exhibited higher positive valence during Emotional campaigns (0.75) compared to Rational (0.60) and Social Proof (0.65), whereas men reported slightly higher valence for Rational campaigns (0.58) compared to Emotional (0.55) and Social Proof (0.60).

Figure 4 presents the relationship between intention to purchase and three biometric metrics—Eye-Tracking, EEG, and FACS—disaggregated by gender.

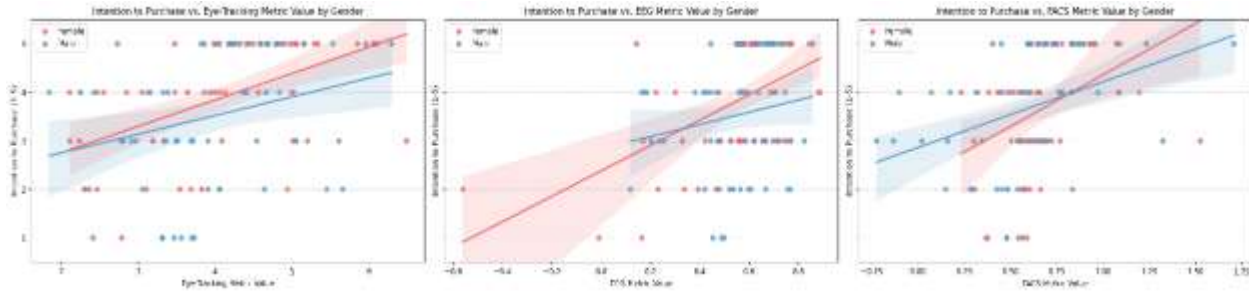
In the first panel, Eye-Tracking values showed a positive correlation with purchase intention for both genders. However, the slope of the regression line was steeper for female participants, indicating a stronger association between visual attention and purchase intention among women.

The second panel illustrated the relationship between EEG engagement and purchase intention. Again, a positive trend was observed for both groups, with a slightly more pronounced slope for females. This suggested that emotional and cognitive engagement, as measured by EEG, had a marginally greater influence on purchase decisions in women.

The third panel showed the association between FACS metrics and intention to purchase. Both male and female participants displayed strong positive correlations, although the slope for females was

slightly steeper, suggesting facially expressed emotions were more predictive of purchase intention among women in this dataset.

Figure 4. Comparative of intention of purchase by tool and gender.



Source: Prepared by authors.

In order to predict the purchase intention, brand recall and message clarity perception, machine learning was used. Data was transformed to have a classification model. Likert scale scores were combined into a single value for Buy, Brand Recall and Message Clarity. Then, all variables were normalized. The three label variables were converted into probabilities, with Buy classified as “1” if ≥ 0.5 , and “0” otherwise. Five classification algorithms were selected, aiming to identify at least two with the highest accuracy. Table 2 summarizes the performance of each algorithm.

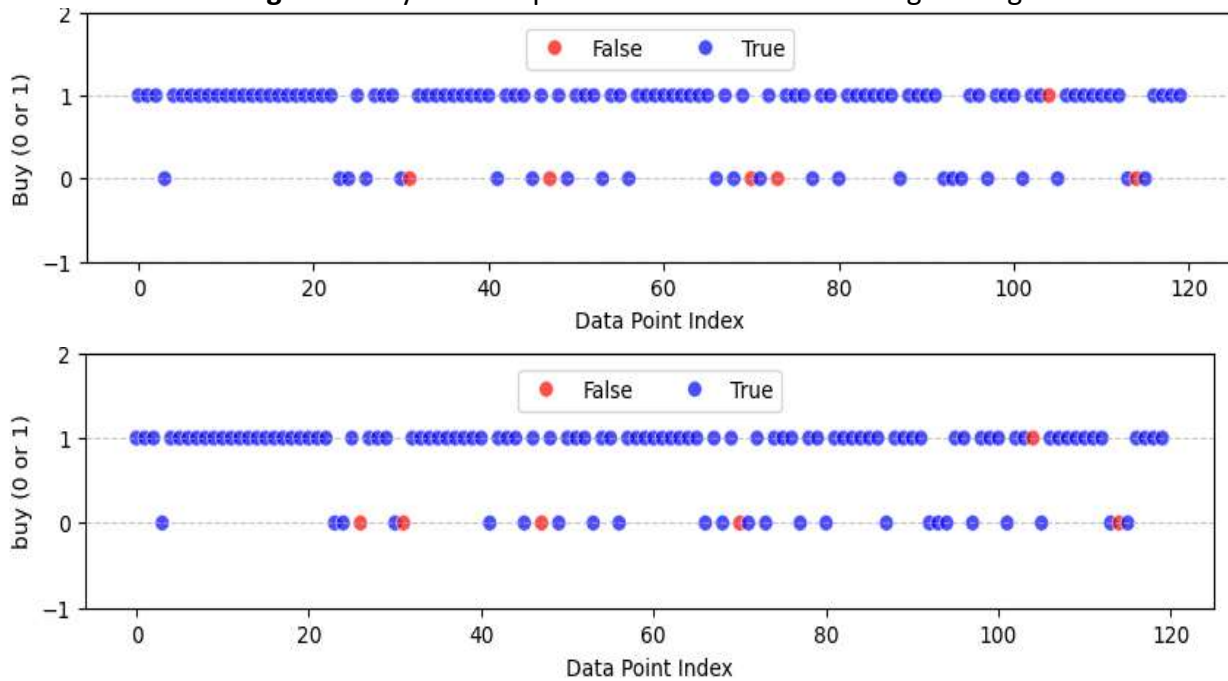
Table 2. Accuracy of algorithms per variable (n = 120, cut-off = 0.5, 5-fold cross-validation, accuracy metric)

Variable	Random forest	XGBoost	Logistic regression	SVM	K-nn
Buy	0.8	0.8	0.766	0.766	0.733
Brand recall	0.766	0.7	0.633	0.567	0.567
Message clarity	0.667	0.7	0.733	0.766	0.733

Source: Prepared by authors.

Figure 5, 6 and 7 showed the efficiency of machine learning highest algorithms. For Buy variable, it was clear Random Forest and XGBoost classifiers had very good accuracy. Prediction errors were small across folds. However, in most cases both algorithms performed very similarly.

Figure 5. Buy variable prediction results with the highest algorithm.

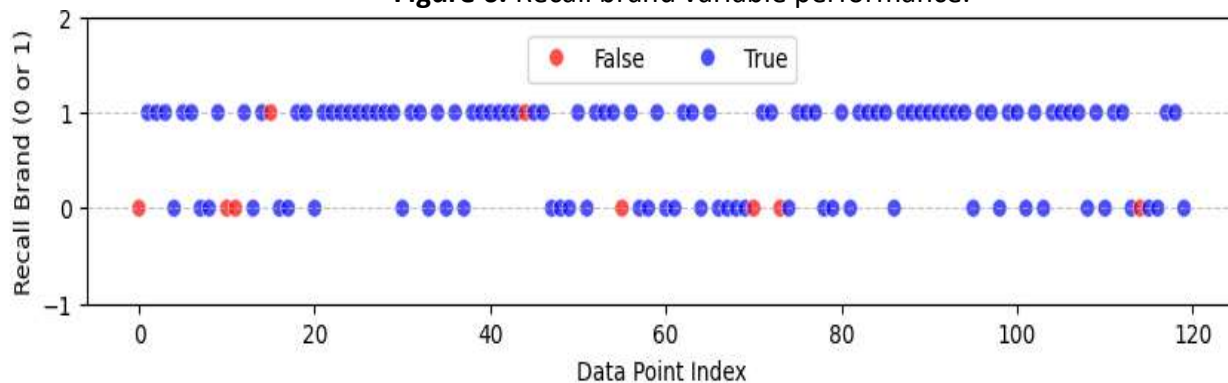


Source: Prepared by authors.

The same pattern occurred when comparing predictions for the Recall Brand variable. As Random Forest was the most accurate algorithm, Figure 6 showed the few misclassifications during prediction. Although it did not achieve an accuracy of 80% or higher, its performance was considered acceptable for these predictions.

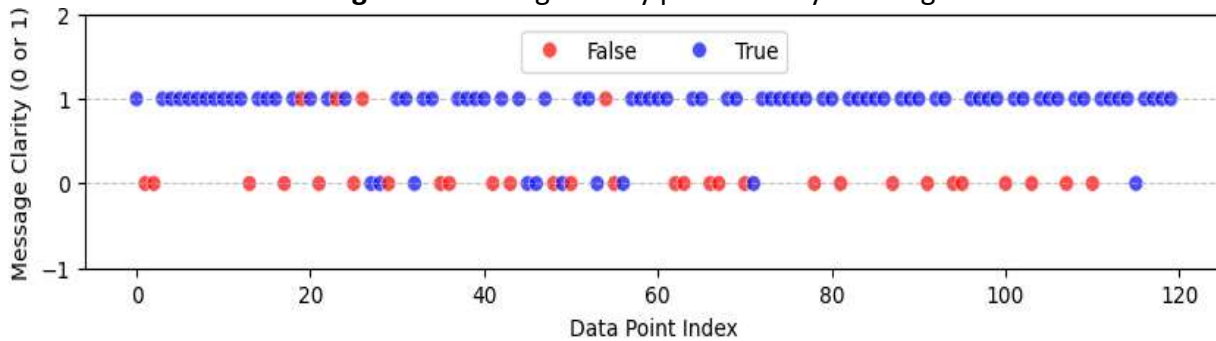
Message clarity was best predicted using the SVM algorithm, achieving a high score of 0.7667. In contrast, XGBoost and Random Forest were the poorest performing algorithms among the five options. Figure 7 showed good accuracy overall, although their performance was relatively lower.

Figure 6. Recall brand variable performance.



Source: Prepared by authors.

Figure 7. Message clarity predicted by SVM algorithm.



Source: Prepared by authors.

These results show that emotional campaigns resulted in significantly higher EEG engagement and pupil dilation, especially among female participants. Rational content led to more stable attention but lower emotional activation. Social proof campaigns yielded mixed responses depending on peer influence scores (measured by questionnaire).

Using a Random Forest Classifier, the model predicted purchase intent with 80% accuracy when combining EEG, ET, and FACS. Feature importance of analyzing that visual fixation duration and frontal alpha asymmetry were key predictors.

Discussion

The findings highlight the importance of multimodal cognitive tracking in understanding Generation Z's subconscious processing of marketing content. Emotional congruence between message and media plays a decisive role in shaping behavior. The results were classified as demographic results, emotional marketing findings, and biometric evidence.

First, the analysis of demographics revealed two distinct age clusters, with males presenting a higher mean age than females. Both genders exhibited clearly differentiated preferences in product categories and responsiveness to campaign types. Males showed a higher propensity for purchasing technology-related and self-improvement products, while females were more inclined toward personalized and emotionally resonant items such as jewelry and branded clothing.

By analyzing emotional marketing campaigns, they demonstrated a stronger resonance among male participants. These finding challenges traditional assumptions where emotions appeal predominantly to females. On the other hand, females responded more favorably to social proof and rational messaging. This suggests a more conscious processing style that might be influenced by peer perceptions. Also, this suggests females now tend to go by information and facts content. These variations indicate the importance of tailoring marketing strategies not only by content but also by the cognitive and emotional predispositions of target demographics.

Biometric evidence from data offered further granularity. The analysis of ET, EGG and FACS metrics provided quantitative decision making. ET results indicated longer fixation durations among

women for emotional and social proof campaigns, suggesting deeper visual processing of emotionally charged or socially validated stimuli. Another interpretation could be women pay more attention than men when looking to acquire certain products. On the other hand, men displayed longer fixations during rational campaigns, possibly reflecting a more analytical processing mode. These results also suggest that marketing campaigns should depend on the product's target audience.

When EEG findings were analyzed, particularly the frontal alpha asymmetry metric, they provided evidence of approach-withdrawal tendencies across genders. Women showed higher asymmetry during emotional campaigns, indicative of greater left-frontal activation associated with approach motivation. Men, in contrast, exhibited increased asymmetry for rational campaigns, pointing to a differential affective-cognitive pathway in processing persuasive content. These results are aligned with neuropsychological models suggesting that frontal asymmetry modulates engagement in response to stimulus valence and motivational direction.

Valence scores derived from FACS further supported these patterns. Women exhibited higher positive valence in response to emotional stimuli, whereas men showed a slight preference for rational content. Collectively, these results confirm that emotional expressiveness and visual attention are not uniformly distributed across genders but are contingent on the nature of the stimulus and the viewer's cognitive-emotional architecture.

Machine Learning

The application of supervised machine learning techniques enabled the translation of complex biometric signals into actionable behavioral predictions. Two algorithms used, Random Forest and XGBoost classifiers, achieved 80% accuracy in predicting purchase intent, highlighting the efficacy of ensemble methods when dealing with heterogeneous input features, instead of focusing on a single metric. Among the predictive variables, fixation duration and frontal alpha asymmetry emerged as the most salient predictors.

Brand recall was best predicted by Random Forest, although with moderate accuracy (76.6%), suggesting that memory-related outcomes may be influenced by factors beyond immediate biometric response, such as prior brand familiarity or semantic encoding. Message clarity, on the other hand, was most accurately predicted using a Support Vector Machine (76.6%), a result that may reflect the model's robustness in classifying detailed affective or cognitive interpretations of message content.

The result of these two variables (brand recall and message clarity) showed a divergence in algorithmic performance. These findings make a strong point to include different techniques when evaluating a marketing campaign. This statement applies as well to the multifaceted nature of consumer cognition, where purchase decisions, memory encoding, and message interpretation is suggested to rely on distinct but overlapping neural and behavioral processes.

These findings have practical implications for the design of neuromarketing campaigns. Integrating biometric feedback into campaign development can optimize message framing, visual layout, and content delivery according to audience-specific cognitive and emotional traits. Moreover, machine

learning models trained on biometric inputs can serve as predictive engines in real-time marketing systems, offering scalable personalization with high predictive reliability.

Nonetheless, several limitations warrant caution. The age range of the sample, particularly the younger average among female participants, may have influenced both cognitive maturity and media receptivity, confounding some gender comparisons. In addition, the virtual reality setting and controlled exposure to stimuli may not fully capture real-world complexity and environmental noise affecting consumer decisions. Future studies should incorporate more diverse populations and test ecologically valid scenarios to strengthen generalizability.

Lastly, ethical considerations were also examined, particularly regarding data privacy, consent, and the potential for manipulation. Transparency in data usage and opt-in mechanisms were proposed as ethical standards in this research.

Conclusions

Neuromarketing technologies offer valuable tools for understanding Generation Z's purchase behaviors. By combining biometric feedback with machine learning, brands can develop adaptive campaigns that respond to cognitive and emotional signals. The study found gender-related tendencies in product preferences and responses to different types of marketing content, although these patterns should be interpreted cautiously given effect sizes and sample characteristics. ET, EEG, and FACS were associated with purchase intention, brand recall, and message clarity, with fixation duration and EEG engagement emerging as particularly informative predictors. Machine learning algorithms, including Random Forest and SVM, effectively modeled behavioral outcomes based on these biometric inputs. These findings highlight the potential for evidence-based campaign design, while acknowledging limitations related to sample composition, controlled experimental settings, and the scope of biometric modalities, pointing to directions for future research.

Future Research

This study opens several paths for further research combining biometric analysis, consumer behavior, and predictive modeling.

One path should explore how biometric responses to marketing stimuli evolve over time and whether patterns observed in this study hold across different cultural or socioeconomic contexts. Longitudinal designs could reveal how brand familiarity, habituation, or changing consumer values modulate neurocognitive engagement and decision-making.

A second line of work consists of expanding biometric modalities. While the current study employed ET, EEG, and FACS, subsequent research could incorporate other physiological metrics such as galvanic skin response (GSR), heart rate variability (HRV), or voice analysis. These additional signals could enhance the understanding of arousal, stress, and subtle emotional states that may not be captured by current modalities.

Further investigation is needed into the development of adaptive marketing systems that adjust content delivery in real time based on individual biometric profiles. Such systems could employ reinforcement learning or dynamic feedback loops to tailor advertising strategies to users' moment-to-moment cognitive and emotional states.

To advance from correlation to causation, future studies should apply experimental designs aimed at disentangling the causal influence of specific cognitive-affective responses on purchase behavior. This line of inquiry may benefit from integrating neuroeconomic models to examine trade-offs between emotional appeal, utility, and social influence.

Finally, given the age differences observed in this sample, future studies should systematically analyze how age-related cognitive development influences biometric markers of attention, emotion, and decision-making. This is particularly relevant in targeting campaigns to adolescents, young adults, and aging populations (Gen X, Millennials, Gen Y).

References

- Ameen, N., Cheah, J.-H., & Kumar, S. (2022). It's all part of the customer journey: The impact of augmented reality, chatbots, and social media on the body image and self-esteem of generation z female consumers. *Psychology and Marketing*, 39(11), 2110-2129. <https://doi.org/10.1002/mar.21715>
- An, G. K., & Ngo, T. T. A. (2025). Uncovering the influence of social media marketing activities on Generation Z's purchase intentions and eWOM for organic cosmetics. *Plos One*. 20(6), e0325953. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0325953>
- Doloi, G. (2024). The Influence of Instagram Reels on Content Consumption Trends among Gen Z. *Journal of Social Responsibility, Tourism and Hospitality*, 4(06), 21–31. <https://doi.org/10.55529/jsrth.46.21.31>
- Dragolea, L, Butnaru, G. I., Kot, S., Zamfir, C. G., Nuță, A. C., Nuță, F. M., Cristea, D. S., & Ștefănică, M. (2023). Determining factors in shaping the sustainable behavior of the generation z consumer. *Frontiers in Environmental Science*. 11:1096183. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1096183>
- Erwin, E., Saununu, S. J., & Rukmana, A. Y. (2023). The influence of social media influencers on generation z consumer behavior in indonesia. *West Science*, 1(10), 1040-1050. *Interdisciplinary Studies*. <https://doi.org/10.58812/wsis.v1i10.317>
- Ferraro, C., Sands, S., Demsar, V., & Cohen, E. (2024). Diversity representation in virtual environments: How brand motives mediate consumer perceptions. *Australasian Marketing Journal (Amj)*, 32(3), 239-249. <https://doi.org/10.1177/14413582241244535>
- Gârdan, I. P., Mauri, A. G., Dumitru, I., Gârdan, D. A., Maican, S., & Moise, D. (2022). User-generated multimedia content impact on the destination choice: Five dimensions of consumer experience. *Electronics*. 11(16), 2570. <https://doi.org/10.3390/electronics11162570>
- Ge, J. (2024). Influencers marketing and its impacts on sustainable fashion consumption among generation z. *Journal of Soft Computing and Decision Analytics*. 2(1), 118-143. <https://doi.org/10.31181/jsdda21202438>
- Godovykh, M., Baker, C., & Fyall, A. (2022). VR in tourism: A new call for virtual tourism experience amid and after the covid-19 pandemic. *Tourism and Hospitality*. 3(1), 265-275. <https://doi.org/10.3390/tourhosp3010018>
- Gokulkumari, G., Alhassan, I., & Basahel, S. M. (2024). Analysis of the effectiveness of the augmented reality technique as an influence on the digital marketing. *Web Intelligence*. 2024;22(4):599-610. <https://doi.org/10.3233/web-230262>
- Gopakumar, S., & Dananjayan, M. P. (2023). Augmented reality in modern marketing: The ultimate solution to engage the digitally overwhelmed, budget-conscious audience? *Journal of Information Technology Teaching Cases*. 15(1), 37-44. <https://doi.org/10.1177/20438869231202712>
- Gramouseni, F., Tzimourta, K. D., Angelidis, P., & Tsipouras, M. G. (2023). Cognitive assessment based on electroencephalography analysis in virtual and augmented reality environments, using head mounted displays: A systematic review. *Big Data and Cognitive Computing*. 7(4), 163. <https://doi.org/10.3390/bdcc7040163>
- Hafid, K., Listiana, E., Barkah, B., & Fitriana, A. (2025). The influence of advertising neuromarketing, bandwagon effect, and e-money on gen z's attitude and compulsive buying. *Journal of Management and Digital Business*. 5(1), 35–51. <https://doi.org/10.53088/jmdb.v5i1.1331>
- Ishomi, A. R., Johari, R. J., & Komara, A. (2025). The impact of neuromarketing and influencer marketing

- on the decision process of generation z consumers on the purchase of halal cosmetics. *Edelweiss Applied Science and Technology*. 9(1), 1019–1033. <https://doi.org/10.55214/25768484.v9i1.4306>
- Jung, D., Choi, J., Kim, J.-J., Cho, S., & Han, S. (2022). EEG-based identification of emotional neural state evoked by virtual environment interaction. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(4), 2158. <https://doi.org/10.3390/ijerph19042158>
- Kara, A., & Min, M. K. (2024). Gen z consumers' sustainable consumption behaviors: Influencers and moderators. *International Journal of Sustainability in Higher Education 2 January 2024*. 25 (1): 124–142. <https://doi.org/10.1108/ijshe-08-2022-0263>
- Kieu, T.-K., Bich Vuong, N. T., & An Phng, H. N. (2024). The determinants of consumers' sustainable purchase behavioral intention: Gen z perspectives. *International Journal of Religion*. 5(11), 6824 – 6833. <https://doi.org/10.61707/490czi30>
- Klico, A. (2022). How using virtual reality can improve B2B marketing. *BH Ekonomski Forum*. 17(2), 27–40. <https://doi.org/10.5937/bhekofofor2202027k>
- Kota, B. R., Debs, L., & Davis, T. (2022). Exploring generation z's perceptions of green homes. *Sustainability*. 14(16), 10148. <https://doi.org/10.3390/su141610148>
- Lee, H., & Cho, C. (2022). Virtual brand experience in digital reality advertising: Conceptualization and measurement. *Journal of Consumer Behaviour*. 22(2), 300–313. <https://doi.org/10.1002/cb.2126>
- Lee, S., Choi, K., & Kim, M. (2024). Engaging consumers with virtual reality: A moderation role of product types and consumption orientations. *Psychology and Marketing*. 42(3), 655–668. <https://doi.org/10.1002/mar.22144>
- Leveau, P.-H., & Camus, E. (2023). Embodiment, immersion, and enjoyment in virtual reality marketing experiences. *Psychology and Marketing*. 40(7), 1329–1343. <https://doi.org/10.1002/mar.21822>
- Liu, Y. (2023). The impact of social media influencers on generation z online consumer behavior (take the social media platform douyin as an example). *Advances in Economics Management and Political Sciences*. 41,19–24. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/41/20232026>
- Ma, X., Monfared, R., Grant, R., & Goh, Y. M. (2024). Determining Cognitive Workload Using Physiological Measurements: Pupillometry and Heart-Rate Variability. *Sensors*, 24(6), 2010. <https://doi.org/10.3390/s24062010>
- Ngo, T. T. A., Vo, C. H., Tran, N. L., Nguyen, K. V., Tran, T. D., & Trinh, Y. N. (2024). Factors influencing Generation Z's intention to purchase sustainable clothing products in Vietnam. *Plos one*, 19(12), e0315502. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0315502>
- Nguyen-Van, H., Le-Duy-Duc, T., Nguyen-Duy, A., Pham-Thi-Tra, M., Ho-Ngoc, D., & Hai, A. L. (2024). Impact of flash sale on impulse buying on e-commerce platforms of gen z consumers in vietnam. *International Journal of Social Science Humanity & Management Research*. 3(06). <https://doi.org/10.58806/ijsshrm.2024.v3i6n02>
- Octafian, R., Priyanto, S. H., & Hendratono, T. (2024). Tourism transformation: Utilizing virtual reality to attract tourists. *Proceeding of The International Global Tourism Science and Vocational Education*, 1(2), 185–193. <https://doi.org/10.62951/icgtsave.v1i2.33>
- Oluwunmi, A. O., & Agara, E. (2023). Benefits and challenges to the adoption of modern technologies for real estate marketing in lagos, nigeria. *Journal of African Real Estate Research*. Volume 8(1), 1–17. <https://doi.org/10.15641/jarer.v8i1.1207>
- Pradhan, D., Kuanr, A., Pahi, S. A., & Akram, M. S. (2022). Influencer marketing: When and why gen z consumers avoid influencers and endorsed brands. *Psychology and Marketing*. 40(1), 27–47. <https://doi.org/10.1002/mar.21749>

- Raji, M. A., Olodo, H. B., Oke, T. T., Addy, W. A., Ofodile, O. C., & Oyewole, A. T. (2024). Business strategies in virtual reality: A review of market opportunities and consumer experience. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*. 6(3), 722-736. <https://doi.org/10.51594/ijmer.v6i3.883>
- Rolbiecki, A. J., Craig, K., Polniak, M., Smith, J., Ghosh, P., & Mehr, D. R. (2022). Virtual reality and neurofeedback for management of cancer symptoms: A feasibility pilot. *American Journal of Hospice and Palliative Medicine*. 2022;40(3):291-298. <https://doi.org/10.1177/10499091221109900>
- Rungruangjit, W., & Charoenpornpanichkul, K. (2022). Building stronger brand evangelism for sustainable marketing through micro-influencer-generated content on instagram in the fashion industry. *Sustainability*. 14(23), 15770. <https://doi.org/10.3390/su142315770>
- Sääksjärvi, M. (2023). From mental pictures to mental movies: A new approach to positioning of innovations. *International Journal of Innovation Science*. 16 (6): 1012–1027. <https://doi.org/10.1108/ijis-03-2023-0061>
- Salam, K. N., Tenri Singkeruang, A. W., Husni, M. F., Baharuddin, B., & A.R, D. P. (2024). Gen-z marketing strategies: Understanding consumer preferences and building sustainable relationships. *Golden Ratio of Mapping Idea and Literature Format*. 4(1), 53–77. <https://doi.org/10.52970/grmilf.v4i1.351>
- Shrestha, A., Karki, A., Bhushan, M., Joshi, S., & Gurung, S. (2023). Effects of social media marketing on consumer buying behavior. *New Perspective: Journal of Business and Economics*. 6(1), 74–82. <https://doi.org/10.3126/npjbe.v6i1.58916>
- Sivakumar, A., Jayasingh, S., & Johnson, E. (2023, May). Online visual merchandising cues impacting consumer pleasure and arousal: an empirical study. In *International Conference on Emerging Trends in Business and Management (ICETBM 2023)* (pp. 12-21). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-162-3_3
- Sun, Y., & Xing, J. (2022). The impact of social media information sharing on the green purchase intention among generation z. *Sustainability*. 14(11), 6879. <https://doi.org/10.3390/su14116879>
- Theocharis, D., Tsekouropoulos, G., Chatzigeorgiou, C., & Kokkinis, G. (2025). Empirical categorization of factors affecting online consumer behavior of gen z regarding newly launched technological products and moderating impact of perceived risk. *Behavioral Sciences*. 15(3), 371. <https://doi.org/10.3390/bs15030371>
- Wang, X. (2023). Augmented reality and virtual reality on digital marketing effectiveness: Basis for manufacturing digital marketing framework. *International Journal of Research Studies in Management*. 11(13), 103-112. <https://doi.org/10.5861/ijrsm.2023.1167>
- Wira Prabowo, S. H., Parahiyanti, C. R., Dewi, Y. R., Aulisaina, F. I., & Aziz, N. A. (2023). The fierce competition of shopee battlefield among generation z consumers. *Proceedings of the BISTIC Business Innovation Sustainability and Technology International Conference (BISTIC 2023)*. 39-47 https://doi.org/10.2991/978-94-6463-302-3_6
- Wojdyla, W., & Chi, T. (2024). Decoding the fashion quotient: An empirical study of key factors influencing U.S. generation z's purchase intention toward fast fashion. *Sustainability*. 16(12), 5116. <https://doi.org/10.3390/su16125116>
- Yunikawati, N. A. (2023). Laviosing: Virtual reality (vr) 360° videos as a marketing strategy promotion of village tourism. *E3S Web of Conferences, 4th International Conference on Agribusiness and Rural Development (IConARD 2023)*. 444, 2023 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344403021>

- Zhang, S. (2024). Exploring the digital marketing ecosystem: A case study of shein's innovative strategies. *Advances in Economics Management and Political Sciences*. 92,259-265. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/92/20231107>
- Zhao, X., & An, H. (2023). Research on the mechanism of heterogeneous corporate environmental responsibility in z-generation consumers' sustainable purchase intention. *Sustainability*. 15(13), 10318. <https://doi.org/10.3390/su151310318>

Aida Yarira Reyes Escalante

Doctora en Ciencias de la Administración por la UNAM y Maestra en Ciencias de la Administración e Ingeniería Industrial en Producción por el ITCJ. Profesora e investigadora en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, adscrita al Instituto de Ciencias Sociales y Administración y al Departamento de Ciencias Administrativas. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel I, y Nivel II en el Sistema estatal de Investigadores de Chihuahua. Es cofundadora de la Asociación de Académicas de Chihuahua y fundadora de la Asociación de Científicas DOCTAS. Coordinadora de la Red Interinstitucional de Estudios Sustentables, Tecnológicos y de Gestión (RIESTyG). Conferencista en congresos, seminarios y foros académicos tanto nacionales como internacionales. Publicación y coordinación de libros, capítulos y artículos científicos, así como en la dirección de proyectos de investigación a nivel nacional e internacional.

Julio César Villagrán Ruiz

Doctorado en Educación por la Universidad de España y México. Maestría en Administración por el Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc. Maestría en Administración de Recursos Humanos por la Universidad Autónoma de Chihuahua. Licenciatura en Ingeniería Industrial en el Instituto Tecnológico de Cd. Cuauhtémoc. Actualmente Docente-Investigador de tiempo completo adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación del Tecnológico Nacional de México campus Chihuahua, en los programas de la Maestría en Gestión Administrativa y el Doctorado en Ingeniería. Líneas de investigación: Análisis organizacionales, Desarrollo del talento humano y Grupos en situación vulnerable. Miembro activo del Colegio Nacional de Ingenieros Industriales Sección Chihuahua CONAI. Miembro de la Red de Investigación Nacional: “Laboratorio Nacional del TecNM para Impulsar la I+D+I en Ingeniería”, la Red Nacional de Investigación: “Aplicación de las tecnologías de la industria 4.0” del TecNM y la Red de Investigadores de Chihuahua. Perfil Deseable PRODEP y miembro del Cuerpo Académico “Estudios organizacionales, desarrollo de talento humano e inclusión de personas en situación vulnerable”.

Alberto Escobedo Portillo

Es Doctor en Administración por la Universidad Autónoma de Chihuahua, Doctor en Ciencias de la Educación por el Centro de Investigación y Docencia, Maestro en Sistemas de Manufactura e Ingeniero en Electrónica por el Instituto Tecnológico de Chihuahua. Profesor investigador del Tecnológico Nacional de México desde el 2020, adscrito a la División de Estudios de Posgrado e Investigación. Autor de libros y conferencista. Sus líneas de investigación se orientan hacia gestión del talento humano, habilidades blandas y representaciones sociales. Forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI-C), es líder del Cuerpo Académico “Estudios organizacionales, desarrollo de talento humano e inclusión de personas en situación vulnerable” y cuenta con Perfil deseable PRODEP.

Ricardo Eliu Lozoya Ponce

Ingeniero en Electrónica con especialidad en Comunicaciones por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (2007), Maestro en Ciencias Aplicadas con especialidad en Instrumentación Electro-Óptica (2010) y Doctor en Ciencias Aplicadas (2017) por la misma institución, con investigación enfocada en compuertas lógicas reconfigurables. Actualmente se desempeña como Profesor-Investigador en el Tecnológico Nacional de México, Campus Chihuahua, donde imparte docencia a nivel licenciatura,

maestría y doctorado. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (Nivel I) y de la Red Nacional de Investigación para la Aplicación de Tecnologías de la Industria 4.0. Sus líneas de investigación incluyen electrónica digital, instrumentación, electrónica de potencia, Industria 4.0 y electromovilidad. Ha publicado artículos en revistas arbitradas y de divulgación científica, además de participar en congresos nacionales e internacionales. Asimismo, ha dirigido y asesorado proyectos de tesis en licenciatura, maestría y doctorado, contribuyendo a la formación de nuevos profesionales e investigadores en el área de la ingeniería electrónica.

Paulina Calderón Márquez

Doctora en Ciencias Administrativas por la UACJ y candidata al Sistema Nacional de Investigadores. Especialista en gestión organizacional y competencias laborales en instituciones públicas y privadas. Ejerce como docente en la UACJ, Colegio de Chihuahua y Tec Milenio. Ha desarrollado e impartido talleres sobre organización y procesos en organismos gubernamentales. Cuenta con experiencia en mandos medios y de auditoría en el Gobierno Municipal de Juárez. Es fundadora de asociaciones profesionales y empresariales en administración. Participa en congresos internacionales como ponente sobre gestión administrativa y evaluación de competencias laborales. Coordina proyectos editoriales y publica capítulos y artículos científicos en su área. De manera relevante, ha publicado análisis sobre la Norma Oficial Mexicana NOM-035, abordando los factores de riesgo psicosocial en el trabajo desde una perspectiva psicométrica y metodológica aplicada al contexto mexicano. Su labor resalta por liderazgo, innovación y compromiso en la formación de profesionales administrativos y en el bienestar organizacional.

Edith Vera Bustillos

Profesora-Investigadora de tiempo completo, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, UACJ (2011-presente), adscrita al Departamento de Humanidades. Formación con Doctorado en Educación (Ed.D.), Universidad de Texas en El Paso, UTEP, E.U. Desarrollo de investigación en las líneas de Educación y Ciencias Sociales. Reconocimiento “Nivel I” del “Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, (2020-2025 y permanencia en 2026-2030), meritorio a la contribución al fortalecimiento y consolidación de las capacidades públicas del país en materia de humanidades, ciencias, tecnologías e innovación. Reconocimiento del Perfil PRODEP-SEP (2013-2025), por el desempeño de funciones sustantivas de docencia, investigación, tutoría, tesis y gestión. Experiencia laboral en gestión en educación superior desde 1995: UACJ, UTEP y El Colegio de Chihuahua.

José Roberto Escamilla de Santiago

Licenciado y Maestro en Administración por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), cuenta con más de 10 años de experiencia profesional dedicada al desarrollo y gestión de pequeñas y medianas empresas. Su trayectoria es en áreas estratégicas como la gestión de recursos humanos, la planificación estratégica y la mejora de procesos organizacionales, aportando soluciones prácticas para impulsar la competitividad y eficiencia de las empresas. Docente en la UACJ, donde participa en la formación de nuevos profesionales en el campo de la administración. Consultor empresarial, colaborando con organizaciones para facilitar su crecimiento mediante la implementación de estrategias orientadas a resultados. Desarrollo de proyectos de optimización de procesos y gestión eficiente de recursos, contribuyendo a la sostenibilidad y consolidación de las PyMEs.

Oscar Francisco Licón Aragonés

Profesional con más de 25 años de experiencia ha colaborado con organizaciones de distintos sectores, tanto públicos como privados, especializándose en el diseño e implementación de proyectos de desarrollo organizacional. Su experiencia incluye la integración de sistemas de información orientados a mejorar la toma de decisiones en la industria manufacturera, así como el liderazgo en procesos de formación de equipos de alto desempeño y planeación estratégica. Docente y formador en competencias profesionales y humanas, aplicadas en entornos académicos y empresariales. Consultor y coach ejecutivo, acompañando procesos de gestión del cambio y adopción de nuevas prácticas de gestión. En el ámbito de la investigación, ha trabajado en temas de aprendizaje organizacional y metodologías modernas de administración.

Danna Paola Trujillo Ruiz

Licenciada en Turismo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Experiencia laboral en la industria hotelera y gastronómica de Ciudad Juárez. Cuenta con un diplomado de formación en tecnologías de la información y la comunicación. Persona responsable, proactiva y puntual, con buen manejo en la organización de actividades sociales y laborales. Planeación y ejecución de actividades con grupos de infantes.

Carmen Patricia Jiménez Terrazas

Doctora en Ciencias de la Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Posdoctorado en Ciencias Administrativas y Gerencia por la Universidad de Carabobo. Maestría en Administración y Licenciatura en Administración de Empresas por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Docente investigadora de tiempo completo del Programa de Administración de Empresas de la UACJ. Líder del Cuerpo Académico Consolidado UACJ-CA-32 Estudios de comunicación en el ámbito laboral y la sociedad. Perfil PRODEP Deseable (Programa para el Desarrollo Profesional Docente, México) desde 2006. Miembro del SNII (Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras), nivel 1. Certificación en Administración por ANFECA y Certificaciones en el Modelo Educativo y Docencia en línea por UACJ. Líneas de investigación: Socialización organizacional y comunicación en el ámbito laboral y salud.

Patricia Ramos Rubio

Egresada de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación por la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), Maestra en Administración de Recursos Humanos (UACH), Doctora en Ciencias de la Administración por la Universidad Nacional Autónoma de México. Docente investigadora del Programa de Administración de Empresas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). Actualmente pertenezco al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. He escrito alrededor de 25 artículos de investigación. He impartido clases de Doctorado, Maestría y Licenciatura en la UACJ en las áreas de Investigación, Mercadotecnia y Administración. Miembro de cuerpo académico consolidado de la UACJ 32 Estudios de comunicación en el ámbito laboral y la sociedad.

Luis Ángel Vargas Ramos

Licenciado en Administración de Empresas egresado de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Experiencia laboral en la industria maquiladora de Ciudad Juárez.

Armando Ojeda Arredondo

Maestría en Administración y Licenciatura en Comunicación por la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH). Diploma de Estudios Avanzados de Comunicación y Cultura en la Sociedad de la Información por la Universidad de Sevilla. Egresado del Doctorado en Investigación en El Colegio de Chihuahua (COLECH). Docente investigador de tiempo completo del Programa de Publicidad de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Perfil PRODEP Deseable (Programa para el Desarrollo Profesional Docente, México) desde 2015. Certificación en otras profesiones por ANFECA, Certificación en el Modelo Educativo y Certificación Docencia Online por UACJ. Líneas de investigación: Fotografía, Diseño Gráfico e Historia de la imagen gráfica.

Berenice Ivette Vázquez Bernal

Ciudadana mexicana, nacida y criada en Ciudad Juárez, Chihuahua. Ella pertenece a una familia de padres maestros de educación básica y una hermana profesionista en diseño, con tradiciones biculturales Juárez, Chihuahua-El Paso, Texas. Sus estudios básicos los realizó en Juárez y su educación profesional fue en la Universidad de Texas en El Paso. Se graduó de la Facultad de Negocios en 2004 con una doble especialización en Marketing y Negocios Internacionales. Trabajó en el sector público y privado en diferentes empresas juarenses, ejerciendo la mercadotecnia, publicidad, diseño y comunicación empresarial. En 2008 finalizó su maestría en Negocios con especialidad en marketing en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. En 2013, comenzó a trabajar en la UACJ en Ciudad Juárez como docente de la carrera de Diseño Gráfico; desde 2016, se desempeña como docente académica del programa de Publicidad de la UACJ-IADA en el Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte. Su última investigación se centra en marketing y publicidad sustentable.

Joseline Abril Marínes Ramírez

Licenciada en Administración de Empresas egresada de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Técnico en Recursos Humanos por el CBTIS 114. Experiencia laboral en la industria maquiladora e instancia gubernamental. Capacidad de trabajo en Equipo, facilidad de aprendizaje, liderazgo e iniciativa propia, sentido de urgencia y gestión de tiempos.

Laura María Elena Miranda Hernández

Doctora en Ciencias Administrativas con formación en comunicación, mercadotecnia y diseño gráfico. Profesora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y de la Universidad Regional del Norte, donde imparte asignaturas de investigación, mercadotecnia internacional, administración, diseño gráfico y desarrollo organizacional. Profesionalmente se ha desempeñado como gestora proyectos educativos para diversos sectores y como consultora independiente en mercadotecnia y diseño gráfico. Sus líneas de investigación incluyen la comunicación integrada del marketing, la imagen institucional, el comportamiento del consumidor y la gestión de relaciones con clientes, con especial énfasis en transformaciones comunicativas en contextos disruptivos.

Adriana Reyes Sánchez

Licenciatura en Administración de Empresas, Maestría en Comunicación y estudiante del Doctorado en Ciencias Administrativas. Docente de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) desde el 2015. Diplomado en Responsabilidad Social y Diplomado en Diseño y Gestión de Cursos a Distancia. Certificación en el Modelo Pedagógico UACJ y Certificación en el Programa de Emprendedores Transforma Hidalgo Harvard T.H. Chan. Miembro del cuerpo académico UACJ-CA-120 Creatividad, Innovación y Emprendimiento. Es integrante de la Academia de Mercadotecnia, Academia Transversal de Emprendimiento y de la Red de Mentores REMEIRS UACJ. Autora de capítulos de libros y artículos, con ponencias nacionales e internacionales. Actualmente Coordinadora de la Licenciatura en Mercadotecnia de la UACJ.

Alberto Ochoa Zezzatti

He is a Full Professor and Researcher at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), recognized with SNI Level 2 and PRODEP distinction. He holds a PhD and has completed multiple postdoctoral stays in areas such as energy, industry, and artificial intelligence. He has authored over 575 scientific publications in seven languages, with more than 2,100 citations, and has supervised 97 PhD, 92 master's, and 57 undergraduate theses. He is an active member of the Academic Board (NAB) of UACJ's Technology PhD Program (PNPC). His research interests include applied artificial intelligence, data science, evolutionary computing, natural language processing, and social modeling for smart cities and Industry 4.0.

Roberto Contreras Masse

Received his PhD in Technology from Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ). He is a research professor at TecNM Campus ITCJ and a member of Mexico's National System of Researchers. With over 25 years of experience, Roberto teaches Artificial Intelligence and has improved year after year the syllabus to match current changes of the field. His expertise spans a wide range of topics within technology, and he has special interest in artificial intelligence, computer vision, signal processing and intelligent data analysis. He serves as reviewer for journals from Springer and Elsevier.

Humberto García Castellanos

He was born in Ignacio Allende Village, Durango, Mexico in 1960. Currently he lives in El Paso, Texas. USA. He received the B.S Intituto Tecnológico de Durango in Durango, Mexico. The M.S and PhD degrees Industrial Engineering from the Tecnológico Nacional de Mexico/Instituto Tecnológico de Ciudad Juarez Mexico. From 1991 to date, he has been a professor in Tecnológico Nacional de Mexico/ITCJ. He has many publications in the United States of America, England, Mexico, Egypt, Morocco, Switzerland, and India. He has had professional experience in several automotive international manufacturers' positions like General Motors, Nissan, Ford, and Chrysler for fourteen years. Also, their publications are about industrial projects management success, artificial intelligence and logistics supply chain, and other automotive topics publications. He is a reviewer for the Dyna journal in Europe.

Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la Administración de las Organizaciones

Se terminó de editar en septiembre del 2025 en los talleres de Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC Pompeya # 2705. Colonia Providencia C.P. 44670 Guadalajara, Jalisco. México Teléfono: 01 (33) 1061 8187





Ciencia y Tecnología

Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación



Editorial CENID



ASOCIACIÓN CIENTÍFICA PARA LA EVALUACIÓN Y
MEDICIÓN DE LOS VALORES HUMANOS