



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

Año 11

Número 1

Enero - Febrero 2025

ISSN: 2448-5101

VinculaTégica

EFAN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

**Una publicación de / A publication of
Universidad Autónoma de Nuevo León**

Dr. Santos Guzmán López
Rector

Dr. Juan Paura García
Secretario General

Dr. Jaime Arturo Castillo Elizondo
Secretario Académico

Dr. José Javier Villarreal Tostado
Secretario de Extensión y Cultura

Lic. Antonio Ramos Revillas
Director de Editorial Universitaria

Dra. Adriana Garza Elizondo
**Coordinadora de la Facultad de Contaduría Pública y
Administración**

Cintillo Legal / Legal Disclaimer

DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS,
Volumen 11, Número 1, Enero - Febrero 2025. Es una
publicación bimestral editada por la Facultad de
Contaduría Pública y Administración, de la Universidad
Autónoma de Nuevo León, calle Pedro de Alba S/N Cd.
Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León,
México, CP. 66455, Tel +52 8183294000.
<https://vinculategica.uanl.mx> Editor Responsable: Dra.
María de Jesús Araiza Vázquez. **Reserva de Derechos al
Uso Exclusivo No. 04-2018- 060713503700- 203, ISSN:
2448-5101**, ambos otorgados por el Instituto Nacional del
Derecho de Autor. Fecha de última modificación, 31 de
Enero de 2025.

Indexación / Indexing

Latindex 2.0, Dialnet, Ebsco Information Services,
Dimensions, OpenAlex



UANL



FACPYA

EQUIPO EDITORIAL / EDITORIAL TEAM

Dra. María de Jesús Araiza Vázquez
Director de la Revista / Journal Director

M.F.C. Miguel Ángel Vázquez Gutiérrez
M.A.E. Jesus Cardona Salinas
Editores Responsables / Responsible Editors

COMITÉ CIENTIFICO / SCIENTIFIC COMMITTEE

Dr. Alberto Galaz - Universidad Austral de Chile
Dr. Alberto Zapater - The Latin American Council of
Management Schools (CLADEA)
Dr. Jean-Charles Chacon - Laurentian University
Dr. José Vicente Villalobos Antúnez - Universidad de
Zulia
Dr. Luis Alberto Villarreal Villarreal - Universidad
Autónoma de Nuevo León
Dr. Otto F. Von Feigenblatt - Keiser University
Dra. Nancy J. Church - State University of New York
Dr. Vicente Ripoll Feliu - Universidad de Valencia
Dr. Yves Robichaud - Laurentian University

EQUIPO TÉCNICO / TECHNICAL TEAM

D.G. Carlos David Villanueva Valtierrez
Portada / Cover Page

Karina Rios Arrijoja
Traductor / Translator

Javier de Leon Garcia
Blanca Nelly López Ramírez
Mauricio Omar Padilla Estrada
Jorge Puente González
Asistentes / Assistants



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Contenido

Análisis de transferencias por beneficios de programas gubernamentales, Programa pensión para el bienestar de las personas adultas mayores en los hogares mexicanos.....	1
Medición del desempeño de la IA en la contraloría de los municipios del estado de Tamaulipas	12
Marketing digital y su aplicación en los negocios ubicados en la zona centro de Poncitlán, Jalisco, México.....	26
Perspectiva teórica de la capacidad exportadora de las MIPYMES.....	45
Percepción del plagio y el uso de la inteligencia artificial en trabajos de estudiantes de ingeniería industrial.....	61
Análisis de la percepción sobre la aplicación de la IA en las viviendas del área metropolitana de Monterrey.....	77
La Inteligencia Artificial: un factor fundamental en la productividad de las organizaciones	90
Prediseño de un sitio web para pequeñas empresas ferreteras	107
Las enfermedades no transmisibles y la carga financiera con el uso de la tecnología	122
Motivos, satisfacción y frecuencia de uso de la Inteligencia artificial Generativa en estudiantes universitarios de Ingeniería y Administración.....	138
Transformación Digital en la Educación Superior: Herramientas 4.0 en Docentes de Ingeniería Industrial y Administración en la UANL	156



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Análisis de transferencias por beneficios de programas gubernamentales, programa pensión para el bienestar de las personas adultas mayores en los hogares mexicanos

(Analysis of transfers for benefits from government programs, “Programa pensión para el bienestar de las adultas mayores” in Mexican households)

Karina Galván-Zavala ^{*1}; Christopher Cernichiaro-Reyna ² y Artemio Jiménez-Rico ³

¹ Universidad de Guanajuato – Departamento de Gestión y Dirección de Empresas (México), k.galvan@ugto.mx,

² Universidad Autónoma Metropolitana – Departamento de economía social (México), ccernichiaro@correo.xoc.uam.mx

³ Universidad de Guanajuato – Departamento de Gestión y Dirección de Empresas (México), a.jimenezrico@ugto.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Galván Zavala, K., Cernichiaro Reyna, C., & Jiménez-Rico, A. (2024). Análisis de transferencias por beneficios de programas gubernamentales, Programa pensión para el bienestar de las personas adultas mayores en los hogares mexicanos. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 1-11. <https://doi.org/10.29105/vtga11.1-926>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 12 de marzo del 2024

Aceptado: 03 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025

Analizar la demografía mexicana y contextualizar el problema de envejecimiento de la población, identificar la intervención de política pública que contrarresta los rezagos sociales, el análisis del gasto del programa público presupuestario dirigido para atender la vulnerabilidad S176 programa pensión para el bienestar de las personas adultas mayores (PBPAM) contra los resultados de los ingresos que reciben las familias por transferencias por beneficios de programas gubernamentales. con método científico de investigación, entre los principales hallazgos destaca que desde 2018 el gasto público destinado a este programa se ha incrementado, el 97% del presupuesto del programa se destina a subsidios, el programa en 2022 alcanza la meta de 96.1% de población cubierta por el programa presupuestario respecto de su población objetivo que se encuentra identificada en la construcción de la política pública, mientras que los ingresos que perciben las familias por concepto de transferencias de apoyos sociales creció de 11% al 16% entre 2016 y 2022 respecto el total de los ingresos familiares. Entre las conclusiones resalta que el programa mejora el bienestar económico de los adultos mayores y sus familias, sin embargo, se no justifica los criterios que determinan el cálculo del apoyo, ni el criterio de universalidad.

Palabras clave: Gasto público, Política pública, Programas de bienestar

Códigos JEL: H53, H83, I38



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Vinculatégica EFAN

Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Abstract

Analizar la demografía mexicana y contextualizar el problema de envejecimiento de la población, identificar la intervención de política pública que contrarresta los rezagos sociales, el análisis del gasto del programa público presupuestario dirigido para atender la vulnerabilidad S176 programa pensión para el bienestar de las personas adultas mayores (PBPAM) contra los resultados de los ingresos que reciben las familias por transferencias por beneficios de programas gubernamentales. con método científico de investigación, entre los principales hallazgos destaca que desde 2018 el gasto público destinado a este programa se ha incrementado, el 97% del presupuesto del programa se destina a subsidios, el programa en 2022 alcanza la meta de 96.1% de población cubierta por el programa presupuestario respecto de su población objetivo que se encuentra identificada en la construcción de la política pública, mientras que los ingresos que perciben las familias por concepto de transferencias de apoyos sociales creció de 11% al 16% entre 2016 y 2022 respecto el total de los ingresos familiares. Entre las conclusiones resalta que el programa mejora el bienestar económico de los adultos mayores y sus familias, sin embargo, se no justifica los criterios que determinan el cálculo del apoyo, ni el criterio de universalidad.

Key words: Public spending, Public policy, Welfare programs

JEL Codes: H53, H83, I38

Introducción

De acuerdo con la organización de naciones unidas, el envejecimiento de la población está a punto de convertirse en una de las transformaciones sociales más significativas del siglo XXI, con consecuencias para casi todos los sectores de la sociedad, entre ellos el mercado laboral y el financiero, la demanda de bienes y servicios, como la vivienda, el transporte y la protección social, así como la estructura familiar y los vínculos intergeneracionales. (ONU, 2022)

Los países integrantes de las naciones unidas han incorporado en su planeación de desarrollo, los objetivos globales que plantea naciones unidas, entre ellos, el estado mexicano ha integrado en su política pública, la atención de los grupos de atención prioritarios, como es la población vulnerable, los adultos mayores.

En las próximas décadas, es muy probable que muchos países se enfrenten a presiones fiscales y políticas en relación con los sistemas públicos de asistencia sanitaria, pensiones y protección social para una población de edad cada vez más avanzada. (ONU, 2022) lo que representa un reto para las finanzas públicas.

En atención a los grupos vulnerables, la política social en México integra el programa de pensión para el bienestar de las personas adultas mayores (PBPAM), la instancia responsable del programa es la secretaria de bienestar, a través de la subsecretaria de bienestar, mientras que la dirección y operación del programa corresponde a la dirección general de operación integral de programas (DGOIP) en coordinación con las delegaciones de programas para el desarrollo de las entidades federativas.

Ante ello, esta investigación tiene por objeto y finalidad analizar la demografía mexicana y contextualizar el problema de envejecimiento de la población que presenta México, identificar la intervención de política pública actual que contrarresta los rezagos sociales entre los adultos mayores, el análisis del gasto público del programa presupuestario S176 programa pensión para el bienestar de las personas adultas mayores (PBPAM) contra los resultados de los ingresos que reciben las familias mexicanas por transferencias por beneficios de programas gubernamentales de acuerdo con los datos arrojados por la encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares (ENIGH)

La instancia responsable del programa es la secretaria de bienestar, a través de la subsecretaria de bienestar, mientras que la operación del programa corresponde a la dirección general de operación integral de programas (DGOIP) en coordinación con las delegaciones de programas para el desarrollo de las entidades federativas.

De acuerdo con la organización México, ¿cómo vamos?, una de las categorías del ingreso que adquieren gran relevancia al momento de evaluar políticas públicas, en específico la política social,

es la evolución del ingreso promedio por transferencias gubernamentales de los hogares. A partir de esta, es posible entender el alcance y progresividad de la política social de distintas administraciones.

Marco teórico

Las políticas públicas son los instrumentos con los que cuenta el estado para corregir las problemáticas que se presentan entre su población o para potenciar oportunidades que el entorno interno o externo propicien, todo ello da origen a la construcción de instrumentos de política pública como lo es una política social orientada a disminuir desigualdades y combatir rezagos sociales, el estado mexicano contempla en su marco normativo el respaldo jurídico para la política pública actual.

Relativo al párrafo segundo del artículo 14 de ley general de desarrollo social, el Estado mexicano tiene contemplada en la intervención de la política social procurar la seguridad social de los mexicanos a través de programas asistencialistas.

En 2020 se hace una reforma constitucional, que incorpora la pensión a los adultos mayores, el artículo 4 párrafo XVI establece “Las personas mayores de sesenta y ocho años tienen derecho a recibir por parte del Estado una pensión no contributiva en los términos que fije la Ley. En el caso de las y los indígenas y las y los afromexicanos esta prestación se otorgará a partir de los sesenta y cinco años de edad” (Párrafo adicionado DOF 08-05-2020)

De acuerdo con las reglas de operación, el programa tiene como objetivo general mejorar la situación de protección social de toda la población adulta mayor de 65 años o más de edad, a través de una pensión económica. Ante esto, es posible distinguir que el programa tiene una universalidad y no esta focalizado a un grupo económico vulnerado. El fin específico consiste en otorgar una pensión económica a toda la población adulta mayor de 65 años o más de edad, mexicana por nacimiento o naturalización, con domicilio actual en la República Mexicana.

La regla de operación da las directrices para la operación del programa y responde a las preguntas que dan origen a la creación del programa, como lo es la justificación del programa, alcance y determinación del monto de los apoyos otorgados, así como la distribución entre los diferentes estados de la nación.

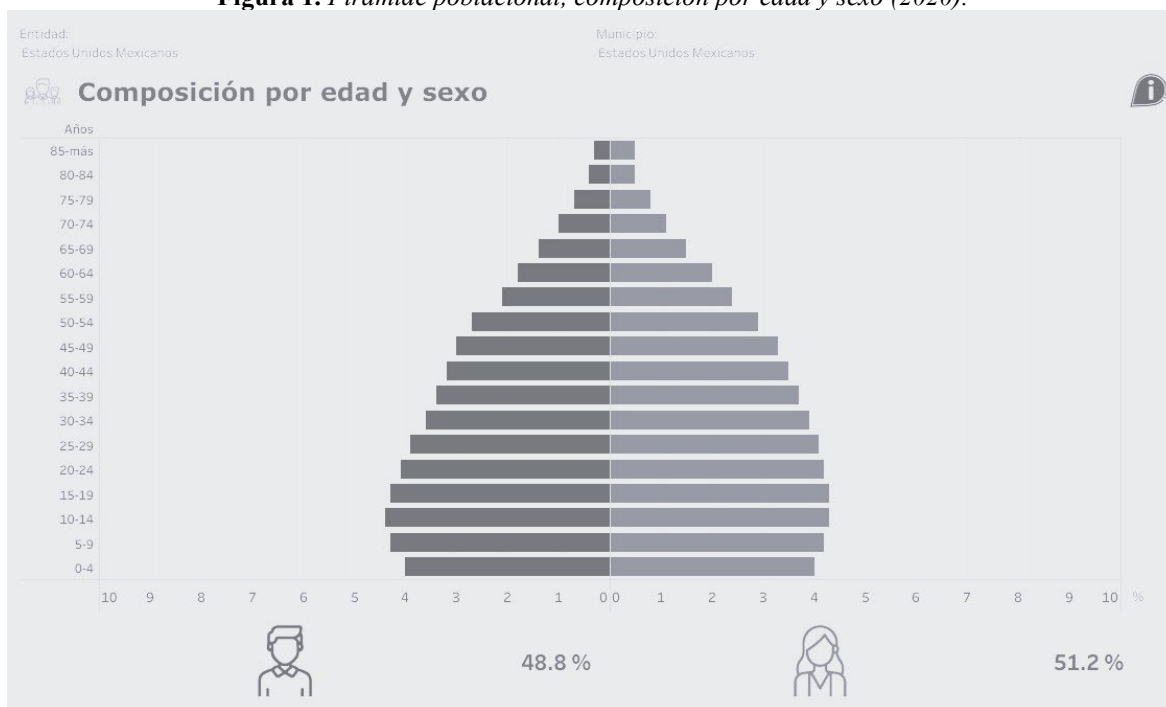
La política pública tiene su base normativa en la constitución mexicana y la ley general de desarrollo social, esta normatividad soporta la intervención pública, y el presupuesto de egresos soporta la operación del programa, todo aquello que se encuentra en ley y es una obligación para el estado tendría que contar con autorizaciones presupuestales para la operación de los programas públicos.

Se proyecta que la proporción de la población de 65 años y más se duplicará entre 2019 y 2050 en África septentrional, Asia, y América Latina y el Caribe. Para 2050, una de cada cuatro personas viviendo en Europa y América del Norte podría tener 65 años y más. (ONU, 2022)

Las previsiones en materia demográfica y los esquemas intervención pública ponen en vulneración la sostenibilidad de las finanzas públicas, dados el costo de los programas públicos actuales, se considera viable hacer un replanteamiento de la intervención pública en materia de bienestar social a efecto de contemplar el volumen de crecimiento de la población.

De acuerdo del Consejo Nacional de Población (CONAPO,), para el año 2050, las proyecciones esta composición se verá profundamente alterada, ya que se prevé que únicamente dos de cada diez mexicanos tendrán menos de 15 años (20.7%), proporción casi idéntica a la de las personas adultas mayores, quienes representarán 21.5% de la población total (1).

Figura 1. Pirámide poblacional, composición por edad y sexo (2020).



Fuente. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La figura anterior muestra la pirámide poblacional para México, es posible distinguir que la base de la pirámide comienza a reducirse, lo que da evidencia de tasas de natalidad más bajas, y pone en cuestionamiento el futuro generacional, aunado de la presencia de un incremento de la cantidad de personas adultas mayores con una esperanza de vida mayor.

La economía informal no contempla la asistencia social y bien es cierto que gran parte de la población que se encuentra beneficiada del programa pensión del bienestar para adultas mayores, son

personas que, si trabajaron y fueron productivas, económicamente útiles, sin embargo, siempre se emplearon en la economía informal.

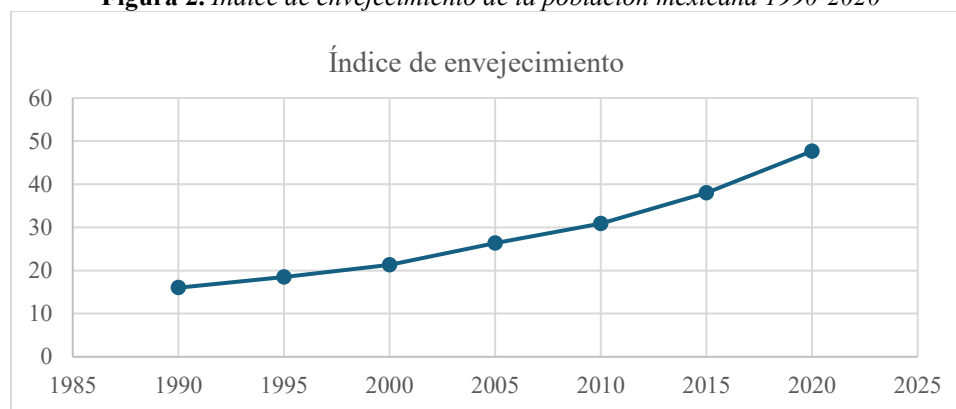
Tabla 1. *Índice de envejecimiento de la población mexicana 1990-2020.*

Periodos	Índice de envejecimiento
1990	16.02
1995	18.5
2000	21.32
2005	26.35
2010	30.92
2015	37.97169051
2020	47.68647637

Fuente. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La tabla anterior da evidencia de los cambios en la estructura de la población en México, para el año 2020, existe 47.68 personas adultas mayores (60 y más años de edad) por cada 100 niños y jóvenes, se muestra un incremento del índice de envejecimiento de 198% en 2020 respecto de 1990.

Figura 2. *Índice de envejecimiento de la población mexicana 1990-2020*



Fuente. Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)

La tendencia del indicador de envejecimiento es creciente, lo que pone este segmento de la población como un grupo de atención prioritaria,

Método

Empleo del método científico de investigación, con enfoque de metodología mixto, diseño analítico, inductivo, deductivo y con técnica de síntesis documental, con intervención del análisis estático comparativo de los datos arrojados por los resultados de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gastos de los Hogares (ENIGH 2022) y la información financiera contenida en cuenta pública 2022.

Resultados

Tabla 2. Cuenta pública 2022, gasto por categoría programática, programa presupuestario S176 pensión para el bienestar de las personas adultas mayores (pesos).

Clave del programa	Programa publico pensión para el bienestar de las personas adultas mayores	Servicios personales	Gasto de operación	Subsidios	Suma
S S176	Aprobado			238,014,726,042	238,014,726,042
S 176	Modificado	1,681,586,956	4,798,575,403	238,102,303,146	244,582,465,504
S 176	Devengado	1,681,586,956	4,798,575,403	238,102,303,146	244,582,465,504
S 176	Ejercicio	1,681,586,956	4,798,575,403	238,102,303,146	244,582,465,504
S 176	Porcentaje Ejer/Aprob			100	102.8
S 176	Porcentaje Ejer/Modif	100	100	100	100
	Porcentaje por tipo de gasto respecto del total modificado	1%	2%	97%	

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de cuenta pública 2022

El presupuesto ejercido en 2022 del programa pensión para el bienestar de las adultas mayores corresponde a Doscientos cuarenta y cuatro mil quinientos ochenta y dos millones cuatrocientos sesenta y cinco mil quinientos cuatro pesos, es posible distinguir que el 97% del recurso corresponde al recurso destinado para los subsidios.

Por otro lado, entre las principales finalidades de la encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares es proporcionar un panorama estadístico del comportamiento de los ingresos y gastos de los hogares en cuanto a su monto, procedencia y distribución (ENIGH, 2022)

Dando como resultado la cuantificación de los ingresos y gastos de los hogares mexicanos por cada uno de sus tipos y rubros, según los resultados del análisis de la encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares se obtienen los siguientes datos.

Tabla 3. Análisis del peso porcentual de las transferencias en el total de ingreso trimestral de los hogares mexicanos, a partir de la ENIGH, 2022.

	2016	2018	2020	2022
Ingreso total	\$ 63,565.00	\$ 60,916.00	\$ 57,370.00	\$ 63,695.00
Ingreso por transferencias	\$ 9,871.00	\$ 9,340.00	\$ 10,116.00	\$ 10,928.00
	16%	15%	18%	17%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de presentación de resultados ENIGH 2022

El año 2020 representa un incremento en los ingresos derivados de transferencias, ello porque durante la pandemia se incrementó el presupuesto a programas de bienestar, el que ha sido sostenido hasta 2022.

Tabla 4. *Análisis del peso porcentual de los beneficios provenientes de programas gubernamentales sobre el total de ingresos transferidos en los ingresos trimestrales de los hogares mexicanos.*

Concepto de los ingresos	2016	2018	2020	2022
Ingresos por transferencias	\$ 9,871.00	\$ 9,340.00	\$ 10,116.00	\$ 10,928.00
Beneficios provenientes de programas gubernamentales	\$ 1,120.00	\$ 884.00	\$ 1,330.00	\$ 1,777.00
Porcentaje total	11%	9%	13%	16%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de presentación de resultados ENIGH 2022

La tabla anterior demuestra el peso porcentual que tiene el ingreso proveniente de beneficios provenientes de programas gubernamentales, es posible comprobar que desde 2019 el incremento ha sido sostenido, teniendo un peso del 16% del total de los ingresos de los hogares.

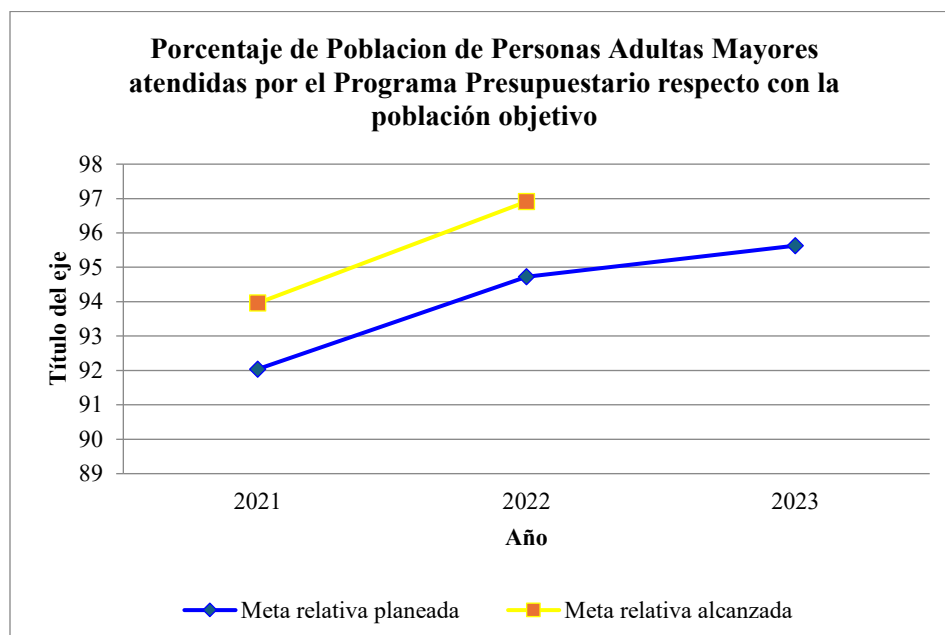
Por otro lado, según el análisis de los resultados obtenidos de la ENIGH 2022 por México, ¿cómo vamos?, en 2022 se observa que el decil I tuvo una menor cobertura, con 45% de los hogares, frente al 55% en 2018. En contraste, el decil X (mayores ingresos) que experimentó un aumento en el alcance de la política social, pasando de 9% de los hogares en 2018 a 26% de los hogares en 2022. (México¿cómo vamos?, 2023)

De lo anterior se desprende que el programa pensión de bienestar para adultos mayores no está focalizado, ya que no está dirigido a un grupo vulnerable, que son los adultos mayores de escasos recursos, si no que en general, la población objetivo son todos los adultos mayores independientemente su estrato social, por lo que la política pública pierde su carácter redistributivo del ingreso, resultado ser un programa universal que beneficia a mujeres y hombres mayores de 65 años en todo el país, logrando con ello mejorar las condiciones de protección social, mas no en ser una política redistributiva.

Ante ello, el verdadero cuestionamiento y reto consiste en identificar hasta cuanto tiempo se puede sostener la intervención pública sin comprometer las finanzas.

Mientras que las revisiones al sistema de monitoreo de la política social (SIMEPS), en función al contenido de los indicadores de las políticas sociales y las metas alcanzadas para los periodos de análisis se obtienen los siguientes gráficos.

Figura 3. Porcentaje de personas adultas mayores atendidas por el programa respecto de su población objetivo.



Del grafico anterior se obtiene que los resultados alcanzados fueron mayores que los planeados en términos de la población objetivo-cubierta por el programa, lo que resulta un mayor número de población de adultos mayores de 65 años o más de edad que han mejorado su situación de protección social.

Tabla 5. Porcentaje de personas adultas mayores atendidas por el programa respecto de la población objetivo.

Año	2021	2022	2023
Meta relativa planeada	92.04	94.73	95.63
Meta relativa alcanzada	93.96	96.91	#N/D

Fuente: CONEVAL 2023

De la tabla anterior queda evidencia que las metas alcanzadas en términos de población objetivo fueron mayores que las metas planeadas para los años 2021, 2022 y 2023.

Conclusiones

Entre los principales hallazgos destaca que desde 2018 el gasto público destinado a este programa se ha incrementado, el 97% del presupuesto del programa se destina a subsidios, el programa en 2022 alcanzo la meta de 96.1% de población cubierta por el programa publico respecto de su población objetivo, mientras que los ingresos que perciben las familias mexicanas por concepto de

transferencias de apoyos sociales creció de 11% al 16% entre 2016 y 2022 respecto el total de los ingresos familiares, esto como contraste de la información contable, presupuestal y de resultados del programa, con el análisis de la evolución de los ingresos que reciben los hogares mexicanos a través de transferencias por beneficios provenientes de programas gubernamentales,

Es de resaltar que el programa mejora el bienestar económico de los adultos mayores y sus familias, sin embargo, se no justifica los criterios que determinan el cálculo del apoyo, ni el criterio de universalidad, originando con ello riesgos previsible en las finanzas públicas por el tamaño del gasto en ausencia de una delimitación de su población objetivo.

En la revisión de la evaluación del programa difundidos por transparencia presupuestaria en el portal de sistema de monitoreo y evaluación al desempeño integrado en el formato aspectos relevantes de evaluación se identificaron las siguientes debilidades de diseño del programa

El Programa carece de criterios para actualizar el monto del apoyo económico. Al no tener garantías de que el monto se ajustará a los cambios económicos y al costo de vida, existe el riesgo de que el apoyo económico que entrega el programa se vuelva vulnerable ante la inflación y sea menos efectivo y relevante con el paso del tiempo.

A efecto de proteger las finanzas públicas del Estado mexicano y garantizar una política social redistributiva, se recomienda delimitar la población objetivo del programa presupuestario, con ello evitar que las familias de los deciles más altos reporten ingresos provenientes por transferencias por beneficios de programas presupuestales como es el caso del programa presupuestario pensión para el bienestar de las personas adultas mayores.

Por otro lado, el riesgo en materia de seguridad que presenta un adulto mayor con flujos de efectivo se ha incrementado, mientras que las cédulas delictivas vulneran a la población de adultos mayores, poniendo de manifiesto la ausencia valores y civismo entre la población, lo que arroja una nueva necesidad en orientación y capacitación de los dispositivos electrónicos y banca electrónica para este tipo de población que en la mayoría de los casos no presenta competencias digitales, esto último es un planteamiento para próximas investigaciones.

Referencias

- Constitución política de los estados unidos mexicanos, (C.P.E.U.M.) Reformada, Diario oficial de la federación (D.O.F), 24 de enero de 2024 (México) en <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- CONEVAL (2022) Evaluación de la política social Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, Disponible en <https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/NME/Paginas/ProgramaAnual.aspx>
- CONEVAL (2023), *SIMEPS, buscador temático*, Disponible en https://sistemas.coneval.org.mx/_SIMEPS/BuscaIndicador.aspx

- CONEVAL (2023), *SIMEPS, pensión para el bienestar de las personas adultas mayores, objetivo la población adulta mayor de 65 años o más de edad mejora su situación de protección social*, Disponible en <https://sistemas.coneval.org.mx/SIMEPS/DetalleIndicador.aspx?pIdIndicador=23000377&pNivel=2&pIdNivel=23003092&pIdMatriz=23000074&pCiclo=2023&pRamo=20&vBusqueda=Buscador%20Tem%C3%A1tico>
- Ley general de desarrollo social, (L.D.S.) Reformada, Diario oficial de la federación (D.O.F), 11 de mayo de 2022 (México) en <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDS.pdf>
- Ley de los derechos de las personas adultas mayores, (L.D.A.M.) Reformada, Diario oficial de la federación (D.O.F), 10 de mayo de 2022 (México) en <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LDPAM.pdf>
- INEGI (2022), *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2022* (presentación de resultados) En. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2022/doc/enigh2022_ns_presentacion_resultados.pdf
- INEGI (2022), *demografía y sociedad, población* (censos de población y vivienda, encuesta intercensal 2020) En <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
- INEGI (2022), *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2022* (cuestionario de gasto del hogar) En https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2022/doc/enigh2022_ns_cuest_gastos_hogar.pdf
- INEGI (2022), *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2022* (cuestionario para personas de 12 años o más) En https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2022/doc/enigh2022_ns_cuest_personas_mayores.pdf
- INEGI (2022), *Panorama socio demográfico en México 2020* (pirámide poblacional, composición por edad y sexo) En <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/tableros/panorama/>
- INEGI (2023), *Encuesta nacional de ingreso y gasto de los hogares 2022* (presentación de resultados Estados Unidos Mexicanos) subsistema de información demográfica y social en https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enigh/nc/2022/doc/enigh2022_ns_presentacion_resultados.pdf
- México, ¿Cómo Vamos?, (2023), *ENIGH 2022, ¿cómo vamos con los ingresos y los gastos de los hogares?* Disponible en <https://mexicocomovamos.mx/publicaciones/2023/07/enigh-2022-como-vamos-con-los-ingresos-y-gastos-de-los-hogares/>
- OMS (2021), *el edadismo es un problema mundial*, Disponible en <https://www.who.int/es/news/item/18-03-2021-ageism-is-a-global-challenge-un>
- ONU (2022) *Desafíos globales, Envejecimiento naciones unidas*, Disponible en <https://www.un.org/es/global-issues/ageing>
- ONU (2022) *perspectivas de la población global, informe de resultados*, Disponible en https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf
- SB (2023), *Reglas de Operación del Programa Pensión para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores, para el ejercicio fiscal 2023*, En https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5676228&fecha=30/12/2022&print=true
- SB (2020), *Matriz de indicadores de resultados MIR del programa presupuestario S176 pensión para el bienestar de adultos mayores*, (MIR) Secretaria del Bienestar En https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/877881/MIR_2024_S176_PPBPAM.pdf
- SHCP (2023) *sistema de evaluación al desempeño* (Ramo 20. modalidad S, ID programa presupuestario S176, pensión para el bienestar de adultos mayores, tipo de evaluación FM&E 20-FM&E 21 21-22, FM&E 22-23) En <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/Sistema-Evaluacion-Desempeno>

SHCP (2022), *Cuenta pública 2022, informe del gasto por categoría programática* (gasto por categoría programática) Unidad de contabilidad gubernamental, En <https://www.cuentapublica.hacienda.gob.mx/work/models/CP/2022/tomo/III/20R20.04.GCP.GF.xls>

Transparencia Presupuestaria (2023), *Datos abiertos, presupuesto de egresos de la federación 2023*, Disponible en <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/Datos-Abiertos>

Transparencia Presupuestaria (2023), *Sistema de evaluación al desempeño, ramo 20, id del programa presupuestario S176, tipo de evaluación FM&E-22-23*, Disponible en <https://www.transparenciapresupuestaria.gob.mx/Sistema-Evaluacion-Desempeno>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN



Medición del desempeño de la IA en la contraloría de los municipios del estado de Tamaulipas

(Measurement of the performance of AI of the comptrollers office of the municipalities of the state of Tamaulipas)

Janneth Guadalupe Lugo-de los Santos^{*1}  y Noe Emmanuel del Real-García² 

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de contaduría pública y administración (México), janneth.lugodls@uanl.edu.mx

² Universidad Autónoma de Nuevo León - Facultad de contaduría pública y administración (México), noe.realgr@uanl.edu.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Lugo-de los Santos, J. G., & del Real-García, N. E. Medición del desempeño de la IA en la contraloría de los municipios del estado de Tamaulipas. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 12–33. <https://doi.org/10.29105/vtga11.1-963>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 22 de marzo del 2024

Aceptado: 18 de marzo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista VinculaTégica EFAN

Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Las instituciones gubernamentales específicamente los municipios o localidades cuentan con un departamento llamado contraloría el cual desempeña la función de auditoría interna. El objetivo de este artículo es conocer el desempeño del departamento de contraloría de los municipios del estado de Tamaulipas, a través de la recolección de datos por medio de una encuesta aplicada a cada uno de los municipios, para así determinar con base en el método de regresión lineal la efectividad del mismo. Una vez conociendo los resultados, se procede la sugerencia de la implementación de una serie de procesos que ayudaran a incrementar el desempeño del departamento de contraloría.

Palabras clave: Auditoria, auditoria en gobierno, funcionamiento de la estructura del gobierno, formación de los empleados

Códigos JEL: M42, H83, H11, M53

Abstract

Government institutions, specifically municipalities or localities, have a department called the comptroller's office, which performs the internal audit function. The objective of this article is to know the performance of the comptroller department of the municipalities of the state of Tamaulipas, through a survey applied to each of the municipalities, in order to determine based on the method of linear regression its effectiveness. Once the results are known, the suggestion is made to implement a series of processes that Will help increase the performance of the controllership department.

Key words: Audit, government audit, functioning of the government structure, employee training.

JEL Codes: M42, H83, H11, M53

Introducción

El desempeño de los departamentos en general de las organizaciones es de suma importancia para alcanzar los objetivos de la organización, en el caso de las instituciones gubernamentales no debe ser la excepción. Esta investigación tiene como objetivo conocer el desempeño de la inteligencia artificial aplicada al departamento de contraloría de los municipios del estado de Tamaulipas.

Para esta investigación debemos hacer las preguntas correctas, las cuales surgen debido a la necesidad de evaluar el desempeño y la aplicación del uso de la inteligencia artificial que de ahora en adelante resumiremos en IA, dentro de la institución gubernamental, ahora bien, las preguntas que debemos responder son, ¿El departamento de contraloría del municipio conoce el termino de IA? ¿El departamento de contraloría del municipio está haciendo uso de IA en su área laboral? ¿El departamento de contraloría se ve beneficiado al implementar las IA? y en general podemos realizar una serie de preguntas que al final todo se enfoca en el desempeño del municipio haciendo uso de la IA.

Marco teórico

Concepto de auditoría

La función del departamento de auditoría interna es una de las más importantes dentro de una organización, así como lo es la contraloría municipal en las instituciones gubernamentales. Pero antes de abordar cualquier tema al respecto se debe identificar claramente el concepto de auditoría y los tipos de auditoría que existe.

El cumplimiento de las funciones de acuerdo a las normas requiere que se apliquen de forma correcta la normatividad de auditoria adecuados en cada circunstancia. La auditoría es la revisión correcta de la aplicación de dicha normatividad.

La acumulación de toda la evidencia y la revisión de dicha evidencia es la que sirve de base para determinar la opinión del auditor respecto a la institución, claro está que esa revisión debe ser efectuada por personal competente y ajeno a la institución para tener mejores resultados.

Respecto a la conceptualización se encuentran diversas, entre ellas tenemos:

“la auditoría es un proceso de verificación y validación del cumplimiento de una actividad y permite obtener la evidencia suficiente” (AICPA).

“Una actividad independiente y objetiva del aseguramiento y consulta, concedida para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización” Iturriaga (2017).

El propósito de la auditoria siempre será verificar que las actividades se desarrollan como lo esperado, de acuerdo a la NIA 200, se debe de aumentar el grado de confiabilidad en los usuarios

respecto a los estados financieros.

Realizar una auditoría empresarial es el equivalente a realizar un examen médico a una persona, donde a partir de una evidencia o "examen" se pueden detectar fallas, promover mejoras y reunir información objetiva del estado de la organización para tomar decisiones.

La auditoría se conduce con la premisa de que la administración reconoce y entiende las responsabilidades fundamentales para la realización de esta de acuerdo con las normas, sin imponer responsabilidades.

La NIA 240 contiene algunos aspectos importantes que considerar, entre ellos, el fraude se considera en el centro de la actuación del auditor, se establece el concepto de fraude, establece el objetivo del trabajo del auditor y sobre todo obliga al auditor a identificar y valorar los riesgos de incorrección material debida a fraude, poniendo especial énfasis en como los estados financieros pueden estar expuestos a incorrecciones materiales debidas a fraudes.

Esto implica el compromiso de crear una cultura de honestidad y comportamiento ético, que puede reforzarse mediante una supervisión activa por parte de los responsables del gobierno de la entidad. La supervisión por los responsables del gobierno de la entidad incluye prever la posibilidad de elusión de los controles o de que existan otro tipo de influencias inadecuadas sobre el proceso de información financiera, tales como intentos de la dirección de manipular los resultados con el fin de influir en la percepción que de ellos y de la rentabilidad de la empresa tengan los analistas (NIA 240).

El auditor que realiza una auditoría es responsable de la obtención de una seguridad razonable de que los estados financieros considerados en su conjunto están libres de incorrecciones materiales debidas a fraude o error (NIA 200).

En la publicación (Mantilla, 2005), se estipula que el auditor interno debe siempre comunicar a los directivos del concepto riesgo empresarial. En dicha publicación se menciona la figura del comité de auditoría. Las principales funciones que el auditor tiene dentro del comité son:

1. Hacer recomendaciones al consejo sobre nombramiento de auditores, honorarios.
2. Renuncia, abandono o remoción de una comisión.
3. Revisar declaraciones financieras antes de presentarlas al consejo.
4. Revisar con el auditor externo el alcance de la auditoría y otros asuntos sin presencia de los miembros ejecutivos del consejo.
5. Revisar la carta de la gerencia del auditor externo.
6. Revisar la declaración de la sociedad sobre controles internos antes de su aprobación por el consejo
7. Revisar las investigaciones internas que se presenten.

Tipos de auditoría

Entre los tipos de auditorías que existen se encuentran, la auditoría interna, la auditoría externa o independiente, y la auditoría gubernamental. Para entender el tema veamos cada una de ellas de forma analítica.

Auditoría interna: el contenido de la auditoría interna se resume a la actividad considerada independiente, dentro de una organización para la revisión de la contabilidad y otras operaciones, y como una base de servicio a la dirección. Representa un activo de la dirección que funciona para medir y evaluar la efectividad de otros controles.

Auditoría externa o independiente: por auditoría independiente se entiende aquella realizada por contadores públicos titulados externos y se subraya la importancia de la misión del auditor independiente.

Auditoría gubernamental: es ejercida por organismos del gobierno externo a las empresas a auditar.

Sin embargo, en el artículo publicado Alcívar et al 2016, se determinan tres tipos de auditorías, auditoría financiera, de cumplimiento y operacional, a continuación, se detalla cada una de ellas:

Auditoría financiera: También conocida como una auditoría de estados financieros, es la revisión de los estados financieros de una empresa o cualquier otra persona jurídica con base a una serie de normas previamente establecidas, dando como resultado la publicación de una opinión independiente sobre si los estados financieros son relevantes, precisa, completa y presentada con justicia. Suele realizarse por las firmas de auditoría externas para observar el correcto cumplimiento de las normas.

Auditoría de cumplimiento: Es la comprobación o examen de las operaciones financieras, administrativas, económicas y de otra índole de una entidad para establecer que se han realizado conforme a las normas legales, reglamentarias, estatutarias y de procedimientos que le son aplicables. Este tipo de auditoría se lleva a cabo para determinar que los sistemas de control interno cumplen con los objetivos específicos.

Auditoría de operacional o de gestión: La auditoría operacional es la acumulación y examen sistemático y objetivo de evidencia con el propósito de expresar una opinión externa sobre la eficiencia de los procesos que lleva a cabo la administración y de los sistemas de control interno aplicados.

Ahora bien, con base en toda la información anteriormente detallada veamos ahora de forma más explícita la auditoría interna, que para fines de este artículo podemos considerar a la secretaría de contraloría municipal como el departamento de auditoría interna que los municipios del estado de Tamaulipas tienen.

Una forma de definirla es, “la auditoría interna es una actividad independiente y objetiva de aseguramiento y consulta, concebida para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización. Ayuda a una organización a cumplir sus objetivos aportando un enfoque sistemático y disciplinado para evaluar y mejorar la eficacia de los procesos de gestión, de riesgo, control y gobierno”. Cogorno (2013).

El Instituto Internacional de Auditoría Interna la define como “una actividad independiente y objetiva de aseguramiento y consulta, concebida para agregar valor y mejorar las operaciones de una organización. Ayuda a una organización a cumplir sus objetivos aportando un enfoque sistemático y disciplinado para evaluar y mejorar la eficacia de los procesos de gestión de riesgos, control y gobierno”.

Conceptualización de inteligencia artificial IA

La tecnología es eficiente y ha sido empleada con éxito en diversas organizaciones. Davis (1989) fue el pionero en el desarrollo de un modelo tecnológico, este modelo tecnológico fue diseñado para predecir la aceptación de los sistemas de información por los usuarios en las organizaciones (Balderas et al, 2021).

Algunas de las variables principales que se incluyen en este modelo tecnológico son la utilidad y facilidad de uso. La utilidad es la mejora que se obtendrá al hacer uso de la tecnología y la facilidad de uso es realizar menos trabajo al completar las tareas ordinariamente. (Davis, 1989).

La tecnología digital es implementar la tecnología en las organizaciones creando una nueva forma de hacer las cosas, lo cual debe traer ventajas en los procesos, en las tareas y en la cultura organizacional. (Gonzalez et al, 2020).

El implementar la tecnología y en sí crear un mundo más digital genera nuevas oportunidades a las organizaciones.

La inteligencia artificial (AI) forma parte de las tecnologías de la industria 4.0 al igual que Biga Data, Machine Learning, Internet de las cosas (IoT), Manufactura Aditiva, Ciberseguridad, Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Blockchain, Robótica Colaborativa y Analítica Avanzada (Sommer, 2015). Al utilizar todas estas nuevas tecnologías se impactan, la mayor parte de las veces, de forma positiva la forma de hacer negocios.

A la Inteligencia Artificial (IA) se le conoce así por tener la similitud de igualar la capacidad del cerebro humano y las habilidades de este en una máquina y así diseñar sistemas que pueden ayudar en la realización de las operaciones a excepción de la toma de decisiones.

Como dato, se cuenta que gracias a la Inteligencia Artificial fue posible procesar el 29 de mayo de 2017 los siguientes datos: Se postearon 458,090 tweets, en Instagram se subieron 69,980 fotos, en

búsquedas de Google se contabilizó 3,629,947 millones y se procesó un total de 2,072,994 gigabytes, esto en un solo día (Corvalán, 2018).

Preparación del personal de auditoría interna o contraloría respecto a la IA

Es de suma importancia tener el personal idóneo y preparado en cada área en una organización, sin duda, la administración pública no debe ser la excepción.

La estructura de la auditoría interna de la entidad enfocada en el personal del cual está formado es de vital importancia para lograr éxito en los procesos debido a la experiencia y preparación de cada integrante, es por eso que de acuerdo a Cortez T. (2016) diseñar el área de auditoría interna es de fundamental importancia debido a que responde a la necesidad de empezar con los procesos de mejoramiento continuo que tendrá la organización aunado a esto se encuentra el conocimiento que deben tener respecto a las nuevas tecnologías y aplicación de la inteligencia artificial.

Las instituciones públicas y privadas deben tener al personal idóneo en el área de auditoría, además de reunir el perfil debe también contar con los conocimientos profesionales para desempeñar las funciones. Las instituciones gubernamentales específicamente las municipales también deben reunir las necesidades requeridas en el perfil del puesto en el área de contraloría.

Espinoza, (2021), señala que en el caso de que el funcionario público no se encuentre con el perfil profesional idóneo para el cargo público que desempeña, se estará incumpliendo con el artículo 381 del código penal relacionado con la pena del delito de aceptación de cargo público y el cual infringirá en faltas administrativas, en el caso particular de Perú.

Respecto al mismo tema se encuentra Guatemala, donde aprobó el pasado 12 noviembre del 2019 la Ley de aceptación de cargos públicos y hace énfasis en los delitos cometidos por los funcionarios públicos cuando no se encuentran con el perfil adecuado para tomar cualquier cargo público.

En nuestro país existe la Ley del servicio profesional de carrera de la auditoría superior que dice en los artículos 10 y 11 de la misma, los derechos y las obligaciones que tienen los servidores públicos de carrera, donde dice que el funcionario público debe participar en programas de capacitación obligatoriamente, además se encuentra en el país la Ley de responsabilidad administrativas donde señala en el artículo 3, la figura de servidor público, “Las personas que desempeñan un empleo, cargo o comisión en los entes públicos, en el ámbito federal y local, conforme a lo dispuesto en el artículo 108 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”, Cabe mencionarse que el artículo 7 de la misma Ley, menciona las directrices que debe seguir el servidor público en el apego de sus funciones.

La capacitación del personal de auditoría interna o contraloría

Para entender un poco el tema se presentan diferentes definiciones de capacitación, a continuación, se tiene:

García (2019) “la capacitación involucra que actúen de manera sinérgica la administración y el personal de esta, hecho que permitirá que el desempeño sea más acertado”

Cabral (2013) “la capacitación es una forma de impulsar o estimular a los colaboradores de una entidad para seguir ampliando sus conocimientos y actuar con mayor responsabilidad”

Balesom (2016) “la capacitación debe ser medida, esto significa que, si la empresa invierte en determinados trabajadores, estos deben de demostrar los aprendizajes obtenidos, de esta forma se tendrá la seguridad que la capacitación si cumplió su objetivo”

El funcionario público como parte de su puesto de trabajo está obligado a recibir capacitación, de acuerdo con la Ley del servicio profesional de carrera, y más que obligado, tiene el derecho de recibirla para afinar más sus conocimientos y habilidades que requiere su puesto.

Esta capacitación debe estar enfocada en recibir aquella que haga que eleve sus niveles de eficiencia de las funciones que desempeña en el organismo público. Sin embargo, también es de beneficio recibir aquella capacitación que no está relacionada con las funciones de su puesto pero que hacen que afine sus habilidades de desenvolvimiento o interacción con los demás componentes de la administración pública, incluso con sus subordinados y más importante con la sociedad, si es que su puesto en el organismo público tenga esa relación. Moreno (2021).

Recibir capacitación es importante para mejorar el desempeño del funcionario público, Llanos (2021), en su estudio concluye que existe una relación altamente significativa entre la capacitación recibida por el funcionario y el desempeño de sus funciones con mayor eficiencia. Para medir esa eficiencia, García (2019) sostiene que existen métodos para medir la capacitación y así determinar que haya sido eficiente, estos métodos son: la evaluación, el cual consiste en averiguar el aprendizaje del funcionario capacitado, y el otro método es la retroalimentación del personal, desarrollando empatía entre los funcionarios capacitados.

El perfil del personal de auditoría interna o contraloría

El perfil del funcionario público debe tener una relación estrecha con el perfil que requiere el puesto que ocupara ese funcionario público. Primero que nada, se debe conocer quién es el funcionario público, y en nuestro país, el funcionario público es aquel ciudadano que se pone a disposición del Estado para contribuir con sus conocimientos y competencias para cubrir las necesidades que el puesto considere, anteponiendo las necesidades del país a sus metas personales. García, (2019). Ser funcionario público trae consigo derechos y obligaciones, en la mayoría de los

casos trae consigo también ciertos privilegios, pero se debe de cuidar no sobrepasar los límites de esos privilegios.

Ahora bien, ya que se conoce el termino de funcionario público es necesario ahora conocer que dicho funcionario debe cumplir con un perfil propio del puesto a ocupar y que ese perfil debe estar regulado por las normas y reglamentos que cada organismo público considere necesario. De acuerdo con Simaraurara (2022) existe una relación estrecha del perfil con el funcionario. En los resultados de dicho estudio el investigador concluye que cuanto mejor sea el perfil del funcionario público o más preparado entonces estará más adecuado para reunir los requisitos que requiere ese perfil de puesto. Sin embargo, este estudio fue realizado para el caso particular del municipio de Zurite en Perú.

La formación académica del funcionario público es un tema muy importante del cual también se debe hablar, no solo la formación basada en una carrera profesional si no en los conocimientos que el funcionario público tenga de lo que es la administración pública, porque existe una gran diferencia en cuanto a la administración privada.

La administración pública es una versión del Estado, proyectada hacia la comunidad en general y el enlace con el ciudadano es el funcionario público, es por esto que es de suma importancia que este funcionario cumpla con los requisitos de perfil de puesto y de preparación para el mismo puesto.

Por último, la experiencia que pueda tener el funcionario público en sus funciones dentro de la administración pública es de importancia, como se presenta en los resultados del estudio de Simaraurara (2022), cuanto mayor sea la experiencia profesional del funcionario, entonces mejor será la adecuación al puesto que se le asigne, estrechamente ligado a su experiencia.

El tema de la responsabilidad del auditor es muy controvertido, debido a que, algunos directores de empresas, que fungen como clientes de la firma, consideran que el auditor tiene responsabilidad en la detección de fraudes o al menos deberían detectar esos fraudes, sin embargo, debemos conocer el alcance y las limitaciones de la auditoría realizada.

Método

El método de análisis para esta investigación es cualitativo de grupo focal, como lo indica (Hernández et al, 2014) “el enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”.

A continuación, se detalla el proceso que se lleva a cabo en la presente:

Se obtiene el marco teórico de las variables involucradas haciendo uso de la tecnología.

Se elaboró un instrumento para la recopilación de datos, el cual se encuentra dentro de los anexos donde a través de la plataforma nacional de transparencia se envía a los 43 municipios del

estado de Tamaulipas, los cuales son la población total de esta investigación.

Con la obtención de los resultados de la encuesta aplicada se aplica el método de regresión lineal.

Finalmente se obtienen las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Participantes

La población total de la presente investigación son los 43 municipios del estado de Tamaulipas, pero muy específicamente el departamento de contraloría municipal, a los cuales se les envió encuesta a través de la plataforma nacional de transparencia, sin embargo, se obtuvo respuesta únicamente de 17 municipios.

Tabla 1. *Habitantes de los municipios del estado de Tamaulipas.*

Municipio	Habitantes	Auditor interno
Altamira	269790	Si
Camargo	16546	Si
Casas	4143	No
Gonzalez	41470	No
Gustavo Diaz Ordaz	15677	Si
Jaumave	15994	Si
Llera	14645	No
El Mante	106144	Si
Mendez	4280	No
Miguel Aleman	26237	No
Miquihuana	3704	No
Nuevo Laredo	425058	Si
Rio Bravo	132484	Si
San Nicolas	926	No
Tampico	297562	Si
Tula	28230	Si
Victoria	349688	Si

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de www.inegi.org.mx

Técnica e Instrumento

Para esta investigación se elaboró un instrumento de recopilación de datos, el cual consiste en un total de 15 ítems, las primeras 4 son para conocer un poco más del municipio, y los siguientes 11 ítems son de tipo Likert donde se pregunta acerca de las variables independientes.

Procedimiento

Para llevar a cabo la presente investigación se envió el instrumento de recopilación de datos por medio de la plataforma nacional de transparencia a los 43 municipios del estado, de los cuales se obtuvo respuesta de 17 municipios. La aplicación de encuestas se llevó a cabo del día 04 de febrero al día 14 de marzo del 2024.

Resultados

Respecto al análisis efectuado en la investigación se cuenta con los siguientes resultados.

El 59% de los municipios encuestados cuenta con auditor interno que es indistinto al secretario de Contraloría, sin embargo, sirve de apoyo para este departamento y depende de la misma secretaría.

Gráfica 1. *¿El municipio cuenta con auditor interno?*



Ahora bien, una de las situaciones más preocupantes desde el punto de vista de la auditoria es que apenas el 47% de los municipios cuenta con asesor o auditor externo, hecho que es de gran relevancia debido al asesoramiento y acompañamiento que el auditor externo puede llevar a cabo a la hora de elaborar el dictamen de la cuenta pública.

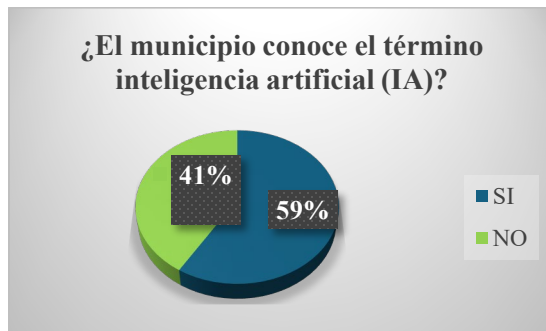
Gráfica 2. *¿El municipio cuenta con auditor externo?*



Respecto a una de las situaciones más importantes que actualmente está de tomando relevancia en las organizaciones, es el termino inteligencia artificial y desafortunadamente apenas el 59% de los

municipios que contestaron la encuesta tienen conocimiento del tema, ahora bien, el conocer el término no es suficiente, es importante el implementarlo también.

Gráfica 3. ¿El municipio conoce el término inteligencia artificial (IA)?



El modelo que se utilizó en la presente investigación es la regresión lineal usado en el SPSS y tenemos que este modelo cuenta con una R de 0.910 y una R cuadrada de un 0.829 lo que quiere decir que este modelo explica y es confiable en más del 50% de la investigación.

Tabla 2. R cuadrada

R.	R. cuadrada	R. cuadrada-correctada	Error	DW
1.910 ^a	.829	.609	.520	141.928

Ahora bien, con base en los resultados arrojados en SPSS podemos observar que para los municipios el departamento de contraloría lleva a cabo el procedimiento correcto en la revisión de la auditoría de la cuenta pública que se envía a la Auditoría Superior.

Otro aspecto que se observa en cuanto a la relación de las variables es que los municipios del estado de Tamaulipas están complacidos con el trabajo que lleva a cabo la contraloría municipal en cuanto a la preparación de la auditoría interna que posteriormente se envía a la Auditoría Superior.

Por último, podemos observar que es estadísticamente significativo una situación con la que los municipios están particularmente de acuerdo es con el aspecto que los empleados del área de contraloría deben estar correctamente preparados para así poder cumplir con las necesidades que la Auditoría Superior requiere y obtener un dictamen con observaciones solventadas.

Tabla 3. Coeficientes

	Coef no est		Coef tip	T	Sig.	Int de conf 95.0% para B	
	B	Error	Beta			Límite inferior	Límite superior
(Constante)	.916	2.413		.380	.716	-4.790	6.621
Revaud	.756	.405	.723	1.865	.104	-.202	1.715
Prepaud	.357	.644	.308	.554	.597	-1.166	1.879
Apoyoas	.027	.153	.047	.177	.865	-.334	.388
Dictpos	.084	.382	.080	.219	.833	-.820	.987
Obssolv	-.054	.524	-.026	-.103	.921	-1.294	1.186
Detcfra	-.468	.492	-.455	-.952	.373	-1.630	.694
PrEmpcorr	.613	.277	.690	2.211	.063	-.043	1.268
Cappers	-.577	.680	-.495	-.849	.424	-2.185	1.030
Perpers	.079	.428	.063	.186	.858	-.932	1.091

a. Variable dependiente: IA

Discusión

El presente tema de investigación es un tema poco convencional y por lo mismo poco investigado, por lo tanto, no es posible hacer comparación con los resultados obtenidos de alguna otra investigación similar, sin embargo, en cuanto al marco teórico si podemos observar referencias de diversos autores que han investigado variables similares a las vistas en este artículo.

Después de observar los resultados arrojados en las gráficas y en la regresión lineal obtenida del SPSS, podemos concluir lo siguiente:

- Los municipios del estado de Tamaulipas tienen un desconocimiento importante respecto al tema de inteligencia artificial
- Los municipios del estado de Tamaulipas en su mayoría no cuentan con un auditor interno, peor aún con un asesor externo que es de gran ayuda para solventar las observaciones detectadas por la Auditoría Superior.
- Los municipios del estado de Tamaulipas están convencidos de que la contraloría municipal lleva a cabo correctamente su trabajo respecto a las auditorías que son llevadas a cabo por la Auditoría Superior, y convencidos están de que se prepara correctamente la información final enviada, lo que a su vez significa que el dictamen resulta sano o sin observaciones relevantes.
- Otro de los aspectos importantes que los municipios del estado de Tamaulipas consideran relevante para la correcta elaboración de la revisión de la cuenta pública está relacionado con el capital humano. Para los municipios es importante contar con el personal correcto en el departamento de auditoría o contraloría en su caso, además de contar con el perfil idóneo para dichas funciones, sin olvidar que la preparación del personal y la capacitación

son eslabones muy importantes en dicha cadena laboral.

De acuerdo con las conclusiones obtenidas se determinan las siguientes recomendaciones:

- Es importante que todo el personal del municipio reciba capacitación acerca de los temas que surgen en la actualidad respecto a la inteligencia artificial, como puede ser manejar software para el desempeño de su trabajo, conocer el impacto de las redes en su campo laboral o incluso utilizar herramientas para hacer su vida laboral más ligera y práctica.
- Se recomienda la implementación del departamento de auditoría interna que sea el enlace entre contraloría municipal y la Auditoría Superior.
- Se recomienda que el personal de auditoría interna y contraloría este en constante preparación acerca de las funciones que debe desarrollar, se recomienda además que reciban una capacitación del tema de contabilidad gubernamental y dar a conocer la plataforma de la CONAC, además de contar con el perfil adecuado para dicha área.

Referencias

- Alcívar, F.M., Brito, M. P. & Guerrero, M. (2016). Auditoría en las empresas, *Revista Contribuciones a la Economía* (julio-septiembre 2016). <http://eumed.net/ce/2016/3/auditoria.html>
- Balderas, R.S., Barragán, N.O. & Rangel, L. (2021). Voz inteligente para la capacitación del profesionista en el paradigma 4.0. *VinculadTégica EFAN*. 7(1), 203-212. <http://www.vinculadtegica.uanl.mx>
- Balesom, G. (2016). Capacitación y Teorías del Aprendizaje. *Revista Virtual de Administración*, 2.
- Cabral, J. (04 de junio de 2013). Master Executive en Dirección de Empresas Tecnológicas e Industriales. <http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/06/04/rr-hh-formacion-de-personal/>
- Cogorno, A., González, N., Lamarque, S., & Quinteiro, V. (2013). La evolución de la Auditoría Interna en el comienzo del siglo XXI. In XXX Conferencia Interamericana de Contabilidad 2013.
- Cortez Ortiz, T. E., & Solís Paredes, S. D. R. (2016). *Diseño de un departamento de auditoría Interna para la Empresa Servicesmart SA* [Bachelor's tesis], Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas).
- Corvalán, J. (2018). Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades-Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la justicia. *Revista de Investigadores Constituciones*. 5(1), 295-315. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S235956392018000100295
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340. En: <https://doi.org/10.2307/249008>
- Espinoza Llamoca, F. J., & Vargas Ruiz, L. I. (2021). Incumplimiento del art. 381 del código penal relacionado con la aceptación del cargo público sin contar con el perfil profesional. Universidad César Vallejo.
- García, R. (2019). La capacitación y su relación con el desempeño laboral del personal administrativo en la calidad del servicio al usuario en el hospital Belén de Trujillo del 2017. Pimentel: Universidad Señor de Sipan
- González, T. E. S., García, G.M.A. & Pedroza, G. (2020). ¿Conocen los jóvenes millennials los requerimientos para la transformación digital de las organizaciones? *VinculadTégica EFAN*.

- 6(1). 672-681. En: <http://www.vinculategica.uanl.mx>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. P. (2014) Metodología de la investigación. McGraw Hill.
<https://www.auditool.org/blog/auditoria-externa/987-organismos-y-asociaciones-profesionales-emisoras-de-normas>
- Iturriaga, C. K. T., de León Contreras, R. S. R., & Villavicencio, R. A. S. (2017). Auditoría interna: perspectivas de vanguardia. IMCP.
- Llanos, R.A. (2021). Capacitación del servidor público y su desempeño laboral en el Proyecto Especial CHAVIMOCHIC, Trujillo 2020. Repositorio UCV. Perú En: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/56539/Llanos_BRA_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mantilla, S. A. (2005). Control interno (Informe COSO). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Moreno Galindo, E. (2021, marzo 21). tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com. Retrieved from <https://tesis-investigacioncientifica.blogspot.com/2013/08/que-es-la-poblacion.html>
- Simaraura, S.S. (2022). El perfil del trabajador público y el perfil del puesto en la Municipalidad Distrital de Zurite –Anta-Cusco-2021. Repositorio UCV Perú. En: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94536>
- Sommer, L. (2015). Industrial revolution-Industry 4.0: are German manufacturing SEMs the first victims of this revolution? *Journal of Industrial Engineering and Management*. 8(1), 1512-1532. En: https://www.researchgate.net/publication/288871974_Industrial_revolution_-



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Marketing digital y su aplicación en los negocios ubicados en la zona centro de Poncitlán, Jalisco, México

(Digital marketing and its application in businesses located in the downtown area of Poncitlán, Jalisco, México)

Miguel Castro-Sánchez¹; Luz María Galán-Briseño² y Saira Itzanami Vazquez-Flores³

¹ Universidad de Guadalajara – Centro Universitario de la Ciénege (México), m.castro@academicos.udg.mx

² Universidad de Guadalajara – Centro Universitario de la Ciénege (México), luz.galan@academicos.udg.mx

³ Universidad de Guadalajara – Centro Universitario de la Ciénege (México), saira.vazquez@alumnos.udg.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Castro Sánchez, M., Galán Briseño, L. M., & Vazquez Flores, S. I. Marketing digital y su aplicación en los negocios ubicados en la zona centro de Poncitlán, Jalisco, México. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 34-53.

<https://doi.org/10.29105/vtga11.1-964>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 22 de marzo del 2024

Aceptado: 12 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2024



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista VinculaTégica EFAN

Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

El propósito del trabajo es identificar y analizar las estrategias de marketing digital que aplican actualmente los negocios ubicados en la zona centro de Poncitlán, Jalisco en México. Para el soporte teórico de la investigación, se consultaron diversas fuentes de información confiables (impresas y electrónicas). El estudio diagnóstico con los negocios objeto de estudio, se desarrolló utilizando la técnica de encuesta y con el apoyo de un cuestionario, como instrumento para la obtención de datos. En la presente investigación se utilizó el enfoque mixto, para profundizar en el estudio del fenómeno analizado. Como parte de los resultados de la investigación fue posible observar que el 78.7% de los negocios incluidos en el estudio, considera muy importantes las estrategias asociadas al marketing digital y 64.9% las aplica, aunque sólo 17% lo hace de forma frecuente.

Palabras clave: Empresas, Marketing digital, Capacitación empresarial
Códigos JEL: D22, L21, M31

Abstract

The purpose of the work is to identify and analyze the digital marketing strategies currently applied by businesses located in the central area of Poncitlán, Jalisco in Mexico. For the theoretical support of the research, various reliable sources of information (printed and electronic) were consulted. The diagnostic study with the businesses under study was developed using the survey technique and with the support of a questionnaire, as an instrument for obtaining data. In this research, the mixed approach was used to deepen the study of the analyzed phenomenon. As part of the research results, it was possible to observe that 78.7% of the businesses included in the study consider the strategies associated with digital marketing very important and 64.9% apply them, although only 17% do so frequently.

Key words: Companies, Digital marketing, Business training
JEL Codes: D22, L21, M31

Introducción

La función de mercadotecnia es clave para el cumplimiento de los objetivos de la empresa, pues permite que los procesos que lleva a cabo la función de operaciones o manufactura, atienda los requerimientos específicos de los clientes; adicionalmente también permite que la función financiera reciba los recursos suficientes para cumplir su propósito. La incorporación del término “digital” a la función de mercadotecnia, permite potencializar sus efectos, pues con la utilización de herramientas tecnológicas es posible impactar de mayor forma y en menor tiempo a los integrantes del mercado.

Aún y cuando es de suma importancia la función de mercadotecnia y de forma particular, la que hace uso de medios digitales, el conocimiento del tema en las empresas objeto de estudio es insuficiente y por tal razón es difícil que aprovechen los beneficios asociados. Entre las razones que justificaron la realización del presente estudio se encuentra: informar a los negocios los lineamientos principales del marketing digital, la forma cómo pueden aplicar las herramientas relacionadas y el impacto que tendrían en términos de conocimiento y aceptación del mercado. Adicionalmente se harán aportes significativos a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) planteados por las Naciones Unidas, particularmente en lo referente al ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. La pregunta de investigación que guió el presente trabajo será la siguiente: ¿qué estrategias de marketing digital aplican las empresas de la zona centro de Poncitlán, Jalisco?

En relación directa con la pregunta de investigación, el objetivo general que se logrará con el presente trabajo es identificar y analizar las estrategias de marketing digital que aplican actualmente los negocios objeto de estudio. Para lograr el objetivo general fue necesario conocer los fundamentos del marketing digital, las estrategias asociadas y los beneficios que genera su aplicación, así como la cantidad, características y datos de contacto de los negocios objeto de estudio, para poder realizar el estudio diagnóstico respectivo.

Marco teórico

Las empresas y en particular las PYMES, son consideradas como pilares en el desarrollo económico, pues generan riqueza y fortalecen las actividades productivas (Delfín & Acosta, 2016). *Además*, tienen como propósito proveer de los siguientes satisfactores: bienes, servicios y fuentes de empleo; en contraparte, los integrantes del mercado proporcionan su fuerza de trabajo y adquieren los bienes y servicios que generan las empresas, con el salario que estas mismas les proporcionan.

Portilla (2013) plantea que es fundamental que la empresa otorgue importancia a la realización de distintas funciones: administración, finanzas y marketing. Palao et al. (2009) citados en Portilla (2013) distinguen la planificación como una actividad clave dentro de la función de administración,

pues provee de forma anticipada los objetivos y cursos de acción que se deben seguir para cumplir con el propósito de la organización. Por su parte la función financiera, es la que tiene como propósito maximizar los beneficios de la organización, tomando en cuenta las inversiones que se han realizado. La función de marketing aporta dinamismo a la actividad económica de la organización y permite atender de forma oportuna las demandas del mercado.

Adicionalmente a las funciones que menciona Portilla (2013), es necesario incluir otras que las complementan: producción e investigación de desarrollo (I & D). Las actividades que se realizan en la función de producción atienden los requerimientos hechos por marketing, que prácticamente son las demandas de los clientes. Por su parte I & D hace aportaciones a la constante innovación que debe existir en los distintos procesos de la empresa, pues se preocupa por identificar áreas de mejora, así como estructurar y poner en práctica alternativas de solución.

Una vez que las funciones de la empresa son puestas en práctica, es necesario que se ejecuten a modo de un sistema integral, ya que los productos de salida de una función constituyen las entradas para otra, en ningún momento deben visualizarse como acciones aisladas cuyo único propósito es la productividad individual. En relación con la afirmación anterior, Palao et al. (2009) citados en Portilla (2013) distinguen a las empresas exitosas, como aquellas que se preocupan constantemente por incorporar la innovación a sus procesos y manteniendo una actitud dinámica, creatividad, de adaptación al cambio tecnológico y siempre manteniendo una postura competitiva en el mercado. Sánchez et al. (2020) analizaron la forma como una empresa fortalece su competitividad haciendo uso del enfoque de sistemas, generaron el término “competitividad sistémica”. Los elementos que deben interactuar para generar una ventaja son los siguientes: planeación estratégica, permite orientar a la organización y prever acciones futuras; producción y operaciones, implica la creación de bienes y servicios; aseguramiento de la calidad, evita al máximo los defectos; comercialización, permite que el producto o servicio llegue al consumidor final; contabilidad y finanzas, genera información valiosa para la toma de decisiones; recursos humanos, promueve la inclusión y valoración de los individuos en la organización; gestión ambiental, orientada hacia el cumplimiento de la responsabilidad social de la organización y el sistema de información, que facilita el flujo de datos al interior de la empresa.

A modo de ejemplo, se pueden mencionar los referentes que debe tomar en cuenta el encargado de la función de producción para decidir las características del próximo lote de productos que se van a elaborar, para ello requiere que mercadotecnia le informe sobre las necesidades específicas del mercado, que finanzas le provea de recursos suficientes para la adquisición de los insumos necesarios, que administración y recursos humanos proporcionen el recurso humano necesario, así como el apoyo de investigación y desarrollo para ejecutar el procedimiento que permita la optimización en el uso de los recursos. Como se puede apreciar, todas las funciones de la empresa son requeridas para que se

puedan cumplir los propósitos de la organización, pero la función de mercadotecnia es la que inicia el ciclo de operaciones de la empresa, pues es la encargada de investigar sobre las necesidades no cubiertas de los integrantes del mercado. Una vez concluido el proceso de producción, también mercadotecnia será la encargada de realizar la venta, tomando las decisiones de promoción y precio que más convengan a los intereses de la organización. La participación que tiene la función de mercadotecnia en el inicio y conclusión del proceso operativo de la empresa fue una de las razones que impulsó su inclusión en la presente investigación.

Concepto de marketing y su proceso

Rivas & Grande (2017) señalan que el papel del marketing es promover los intercambios, dónde las empresas ofrezcan satisfactores en forma de bienes y servicios y los consumidores entregan una cantidad de dinero (o trabajo) por obtener dichos satisfactores. Solomón (2017) plantea que el propósito de los especialistas en marketing es filtrar el aprendizaje del mundo mediante la utilización de distintas herramientas: imágenes atractivas en una revista o por el rol que interpreta un actor reconocido en un comercial. Kotler & Armstrong (2017) describen la función de marketing como aquella que genera relaciones redituables con los clientes, provocando conservar los existentes y atraer nuevos. El marketing debe ser entendido como el “proceso mediante el cual una empresa crea valor para los clientes y genera fuertes relaciones con ellos para, en reciprocidad, captar valor” (p. 5). Para Stanton et al. (2004) citados por Ambriz (2022) la función de marketing integra actividades relacionadas con la planeación de productos que buscan satisfacer necesidades, definir su precio, darlos a conocer y hacerlos llegar al mercado meta, todo con el propósito de cumplir los objetivos que tiene una organización.

El proceso de marketing según Kotler & Armstrong (2017) comprende las siguientes etapas: primero debe comprender de forma integral a los clientes, ampliando el conocimiento de sus necesidades, deseos y demandas; posteriormente debe diseñar la estrategia de marketing, la cual se dirigirá a un segmento de mercado específico y usando un canal acorde a sus características, en ésta etapa será fundamental estructurar la propuesta de valor que se les entregará; posteriormente la empresa debe desarrollar los planes y programas de marketing que entreguen el valor prometido al cliente, en esta fase se integrará la mezcla de marketing que más se acerque a las preferencias del mercado; en la penúltima etapa del proceso, siempre y cuando el trabajo anterior haya sido el adecuado, se habrá dado origen a una relación cercana con los clientes, la cual se deberá fortalecer mediante la atención de sus necesidades, deseos y demandas; como última etapa y a modo de conclusión del proceso, se habrá captado valor de los clientes, dando origen a consumidores leales que adquieren de forma permanente las marcas de la empresa.

Rivas & Grande (2017) por su parte, distinguen el proceso de marketing como un proceso comercial que inicia con la realización de estudios previos a la manufactura de los productos que le brindarán a la empresa la posibilidad de identificar una oportunidad viable en el mercado. Una vez que la empresa logró identificar la oportunidad, el siguiente paso es proceder al desarrollo de actividades asociadas al diseño del producto que satisfagan la necesidad o carencia del consumidor. Concluído el diseño se debe proceder a la elaboración del plan de marketing que permita la realización del intercambio; el plan debe incorporar las distintas herramientas o variables utilizadas para la situación que se esté considerando. El siguiente paso es proceder a la ejecución del plan que involucre actividades tendientes a la distribución y comunicación; posteriormente se producirá la venta del producto, concluyéndose la transacción. Un error que frecuentemente se comete es creer que con la venta concluye el proceso, lo cierto es que se debe dar seguimiento a las reacciones que generó la venta (satisfacción o insatisfacción) y que puede constituir la identificación de una nueva oportunidad de negocio viable, en caso de que se requiera generar actividades adicionales. Como se puede observar, el proceso comercial engloba tres etapas específicas: identificación de una oportunidad, seguida del conocimiento de la carencia de los consumidores y concluye con la satisfacción de tales necesidades .

Estrategias de marketing y tendencias actuales

Para Kotler & Armstrong (2017) existen varias acciones que permiten fomentar relaciones redituables con los clientes, entre las que se puede mencionar las siguientes: diferenciación del producto y/o servicio (diseño, marca, utilidad, novedad, etc.); fijación de precios competitivos; utilización de canales eficientes; procesos de venta efectivos (menudeo y mayoreo); uso de publicidad productiva y relaciones públicas; promoción eficiente y uso de herramientas de marketing digital idóneas. En lo que respecta a la estrategia de marketing digital, Gómez (2013) citado por Gómez et al. (2020) la asocia a la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para lograr un propósito comercial entre una empresa y su mercado (potencial o real). Méndez et al. (2020) refieren que la razón principal del auge del marketing digital ó marketing 5.0, se asocia al acelerado avance de la tecnología, lo que ha permitido que herramientas como las redes sociales y otras plataformas digitales sean utilizadas con mayor frecuencia y de forma natural. En relación con lo planteado por Méndez et al. (2020) Kutby (2016) refiere que el hecho de contar con un mercado integrado por clientes hiper-demandantes y que se mantienen conectados de forma continua a medios digitales está generando cambios importantes en sus comportamientos de compra; por tal razón es necesario que las empresas “sorprendan a sus clientes”.

Con respecto a la tendencia del marketing hacia un enfoque digital, Kotler & Armstrong (2017)

distinguen las siguientes modalidades: en línea, social media y móvil. Dentro del marketing en línea refieren las siguientes herramientas: sitios web, cuyo propósito es obtener retroalimentación de los clientes y complementar la atención realizada por otros canales de venta; publicidad en línea, tal acción ocurre mientras los consumidores navegan por la web; envío de correos electrónicos, cuyo contenido está dirigido, personalizado y genera relaciones; videos en línea y blogs. La modalidad de social media tiene como propósito crear o participar en las redes sociales online, las empresas aprovechan el tráfico de consumidores en distintas plataformas; finalmente se incluye la utilización del marketing móvil, que abarca a consumidores en movimiento y se les hace llegar información por medio de distintos dispositivos. El marketing digital, también llamado online, tiene efectos considerables en compradores y usuarios de un producto que siempre están atentos a lo que sucede en las redes sociales. El comercio online ha roto las barreras del espacio y el tiempo en las operaciones comerciales, pues permite interactuar a los clientes y proveedores en cualquier lugar y horario.

Steenkamp (2020) citado en Hernández et al. (2020) refiere que el uso de la tecnología puede generar beneficios importantes para una marca o empresa, pero también puede generar un efecto inverso, en caso de que se haga un uso inadecuado de redes sociales y el internet en general. La exposición de una empresa a un mercado global abre un número importante de posibilidades de negocio, pero también crece el nivel de compromiso de la organización.

El desarrollo tecnológico en los medios de comunicación permite que una empresa muestre su oferta a una gran cantidad de personas en poco tiempo, pero dicha organización debe estar preparada para responder a las expectativas de ese mercado en el menor tiempo posible. Es necesario valorar la “urgencia” que hoy en día tienen los consumidores de ser atendidos y bajo las condiciones que ellos desean; pues cualquier inconsistencia que provoque un mal servicio, pone en riesgo la lealtad de un consumidor insatisfecho y también la lealtad de todos los demás integrantes del mercado que tengan conocimiento de la valoración negativa de la empresa a través de medios digitales.

Método

En la presente investigación se utilizó el enfoque mixto, lo cual permitió profundizar en las estrategias de marketing digital que utilizan las empresas objeto de estudio.

En la parte final del trabajo se sugiere un proceso a seguir, para fomentar el aprovechamiento de las estrategias de marketing digital, lo que permitió que la investigación fuera aplicada.

A modo de resumen, las fases en la realización del trabajo fueron las siguientes: se realizó una investigación documental asociada a los fundamentos del marketing; posteriormente se llevó a cabo un estudio diagnóstico que incluyó a las empresas de la zona centro de Poncitlán, Jalisco y cuyo propósito fue identificar las herramientas de marketing digital que aplican de forma cotidiana; de la

información obtenida se realizó un resumen de los hallazgos encontrados y finalmente se integró un proceso a seguir para incentivar la aplicación del marketing digital.

Participantes

Los negocios objeto de estudio se encuentran en el municipio de Poncitlán el cual se ubica en la región Ciénega del estado de Jalisco (IIEG, 2022). La muestra de estudio se determinó utilizando la fórmula para una población finita y con un nivel de confianza del 90%. El tamaño de la población fue de 1,441 establecimientos ubicados en la zona centro del municipio (código postal 45950) y que estaban registrados en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI en octubre de 2023 (DENUE, 2023), periodo en el cual se realizó el estudio diagnóstico del presente trabajo. El resultado de la fórmula fue de 65 negocios, pero con la intención de incrementar el nivel de confianza, se optó por seleccionar 94. Se utilizó el muestreo sistemático para la integración de los negocios en el estudio.

Técnica e Instrumento

Para la fundamentación teórica del tema de investigación, se utilizó la técnica de análisis documental, la cual se centró en materiales de consulta impresos y electrónicos confiables, principalmente relacionados con libros, artículos científicos, tesis y publicaciones oficiales.

En la realización del estudio diagnóstico se acudió a la técnica de la encuesta con el apoyo de un cuestionario para la obtención de datos (incluido como apéndice) el cual se integró con reactivos que contenían varias alternativas de respuesta. Los planteamientos del instrumento tuvieron una relación directa con el objetivo de la investigación.

Procedimiento

Una vez que se fundamentó teóricamente el tema de investigación, se procedió a la realización del estudio diagnóstico, para tal propósito se determinó la muestra de estudio y se elaboró el instrumento para la obtención de datos. Una vez que se analizaron los resultados obtenidos, se integró un resumen de hallazgos relacionados con la aplicación de herramientas de marketing digital.

Resultados

A continuación, se integra la información obtenida del estudio diagnóstico que se llevó a cabo sobre la implementación de estrategias de marketing digital, en los 94 negocios participantes y que se ubican en la zona centro de Poncitlán, Jalisco.

Con el propósito de caracterizar los negocios que se incluyeron en el estudio, el primer dato que se obtuvo fue la cantidad de trabajadores que tenían contratados, en la tabla 1 se aprecia la

información relacionada.

Tabla 1. *Número de trabajadores contratados en los negocios objeto de estudio*

Rango de trabajadores	% de participación
Menos de 10	76.6%
De 11 a 30	20.2%
De 31 a 100	3.2%

Cómo puede observarse en la tabla 1, la mayor parte de las empresas ubicadas en la zona centro de Poncitlán, Jalisco, son micro y pequeñas, predominando las que se dedican total o parcialmente a la realización de actividades comerciales.

El primer planteamiento que se hizo a los negocios sujetos de estudio fue sobre la importancia que le confieren a la función de mercadotecnia, en la tabla 2 se incluyen datos útiles al respecto.

Tabla 2. *Nivel de importancia que le confiere a la función de mercadotecnia*

Nivel de importancia	% de participación
Alta	25.5%
Media	34.0%
Mínima	31.9%
Nula	8.6%

Para asignar un nivel de importancia a la función de mercadotecnia, primero se debe tener conocimiento al respecto. En la mayoría de las respuestas se le otorga una importancia media-alta a la función, mientras que en el resto de los casos no se valora los aportes que dicha función puede hacer al éxito de las empresas. La poca valoración, como se mencionó en un principio, puede estar asociada a la falta de conocimiento del tema o también puede estar vinculada a las prácticas de venta basadas en la experiencia de los responsables.

Haciendo énfasis en la importancia de la función de mercadotecnia, el siguiente planteamiento fue con respecto a si tienen asignado personal que desarrolle de forma específica la función de mercadotecnia, las respuestas se pueden observar en la tabla 3.

Tabla 3. *¿Tiene asignado personal que desarrolle la función de mercadotecnia?*

Respuesta	% de participación
Si	13.8%
No	86.2%

El nivel de importancia conferido en la tabla 2 sufrió una disminución importante según datos de la tabla 3, pues un mínimo porcentaje tiene asignado personal para dicha función, lo que reduce de forma significativa los beneficios que se pueden obtener.

Ahora bien, si el personal asignado a la función es mínimo (tabla 3) ¿cuánto es el presupuesto que se asigna a la realización de las actividades asociadas a mercadotecnia?, en la tabla 4 se muestra la información obtenida.

Tabla 4. *Porcentaje del ingreso mensual que se destina a la función de mercadotecnia*

<u>% de ingreso destinado</u>	<u>% de participación</u>
No se destina ningún recurso	75.5%
Entre 1% y 10%	17.0%
Entre 11% y 30%	7.5%

Sólo el 24.5% de los negocios objeto de estudio destina recursos para el desarrollo de la función de mercadotecnia, lo cual complementa la poca importancia que se confiere según datos de la tabla 3. Aunque es cierto que la mayoría de los negocios objeto de estudio son de bajas dimensiones, se debe tener claro que la función de mercadotecnia impulsa la realización de ventas y la generación de flujos de efectivo a la empresa, condición que no es despreciable para sus fines económicos.

Uno de los factores que puede estar provocando la poca importancia que recibe la función de mercadotecnia, puede ser la falta de conocimiento en el tema, por tal razón se preguntó a los negocios objeto de estudio si han recibido asesoría externa con respecto a la implementación de la función, en la tabla 5 se aprecia la información obtenida.

Un porcentaje mínimo de los sujetos de estudio ha sido orientado sobre el manejo de la función, mientras que el resto la implementa (si lo hace) según su propia experiencia. Aunque es cierto que un proceso de asesoría externa implica por lo general un costo, existen opciones de apoyo profesional vinculadas con universidades públicas o dependencias de gobierno que otorgan el servicio de forma gratuita y lo único que se requiere es informarse al respecto y destinar tiempo para el proceso de capacitación.

Tabla 5. *¿Ha recibido asesoría externa para el desarrollo de la función de mercadotecnia?*

<u>Respuesta</u>	<u>% de participación</u>
Si	12.8%
No	87.2%

Con la intención de identificar las estrategias de mercadotecnia que utilizan las empresas objeto de estudio y en particular las digitales, se preguntó a los sujetos de estudio ¿cuáles estrategias aplican?, se brindó la posibilidad de que seleccionaran varias de un listado proporcionado, la información que se obtuvo se concentró en la tabla 6.

Tabla 6. *¿Cuál estrategia de mercadotecnia utiliza con mayor frecuencia?*

<u>Estrategia</u>	<u>% de participación</u>
No utiliza ninguna estrategia	26.6%
Investigar las necesidades de los clientes	19.1%
Marketing digital, mediante el uso de redes sociales	16.0%
Diseñar el logotipo o marca de la empresa	12.8%
Identificar los canales de distribución adecuados	11.5%
Otras	14.0%

En las tablas 3, 4 y 5, se observaron valores poco favorables con respecto a la importancia que

se le confiere a la función de mercadotecnia, pero en la tabla 6 es posible apreciar que el 73.4% de los sujetos de estudio hace uso de alguna de estrategia de mercadotecnia, mientras que el 16% está incursionando en opciones de marketing digital. Se confirma lo dicho con anterioridad, es posible que la falta de conocimiento específico en el tema no permita distinguir lo que se hace de forma cotidiana en la empresa y que tiene relación con la función de mercadotecnia.

En lo relativo a estrategias de marketing digital, se cuestionó a los sujetos de estudio sobre la frecuencia con la cual aplican dicha alternativa. Es importante mencionar, que se proporcionó suficiente información a los cuestionados sobre lo que es marketing digital y las estrategias relacionadas. Las respuestas obtenidas se incluyen en la tabla 7.

Ya contando con suficiente información sobre lo que es el marketing digital y sus estrategias, el 64.9% aceptó que lo aplica por lo menos en algunas ocasiones. El 17% que lo hace de forma frecuente, este dato se relaciona con el 16% en la tabla 6, que utiliza principalmente las redes sociales. Los resultados de la tabla 7 ponen de manifiesto que el marketing y en particular el digital, sí es utilizado.

Tabla 7. *¿Nivel de frecuencia con la que aplica el marketing digital?*

Nivel de aplicación	% de participación
Frecuentemente	17.0%
En algunas ocasiones	47.9%
No lo aplica	35.1%

En la siguiente pregunta, se mostraron varias estrategias específicas de marketing digital, para que los responsables de empresa seleccionaran las que utilizan en el desarrollo de sus actividades, las opciones elegidas se pueden apreciar en la tabla 8.

El uso de redes sociales fue la estrategia más utilizada según datos de la tabla 8, lo cual mantiene una relación directa con lo mostrado en la tabla 6, en la cual se hizo mención de dicha alternativa dentro de las estrategias de mercadotecnia. Lo accesible que son las redes sociales y el bajo o nulo costo que implica su utilización. Barker et al. (2015) y en relación a lo mostrado en la tabla 8, distinguen las redes sociales como un elemento útil de servicio en línea, pues permite aprovechar las relaciones de amistad, afinidad, intereses comunes para generar una ventaja comercial.

Tabla 8. *¿Cuáles de las siguientes estrategias de marketing digital aplica?*

Estrategia de marketing digital	% de participación
Uso de redes sociales	43.6%
No utiliza estrategias de marketing digital	26.3%
Foros de formación o atención a clientes	8.3%
Aplicaciones web o móviles	7.5%
Página web	7.5%
Tienda virtual	6.0%
Blog (sitio para compartir temas de interés)	0.8%

Tratando de explorar otras herramientas asociadas al marketing digital, se cuestionó a los participantes sobre los canales o plataformas digitales en las que está presente su negocio, la información obtenida se puede observar en la tabla 9.

Según datos de la tabla 9, facebook es la plataforma más utilizada por los sujetos de estudio, seguida de instagram.

Tabla 9. *Canales o plataformas en las cuales está presente su negocio*

Canal o plataforma	% de participación
Facebook	40.8%
El negocio no tiene presencia	19.1%
Instagram	18.5%
Tik Tok	8.9%
Linkedin	5.0%
Youtube	4.4%
Twitter	3.3%

El 19.1% que dijo no tener presencia, seguramente por la falta de conocimiento al respecto, ya que varias plataformas no generan un costo por su utilización.

El planteamiento final que cerró el estudio diagnóstico fue ¿considera que el marketing digital puede mejorar el posicionamiento de su negocio?, las respuestas se ubican en la tabla 10.

Tabla 10. *¿Considera que el uso del marketing digital puede mejorar el posicionamiento de su negocio?*

Respuesta	% de participación
Si	78.7%
No	21.3%

Aún y cuando pudieron existir limitantes en cuanto al conocimiento de la función de mercadotecnia y de manera particular, las estrategias de marketing digital, el 78.7% de los sujetos de estudio estuvo de acuerdo en que tales herramientas pueden mejorar de forma sustancial el posicionamiento de su negocio.

Una vez concluida la presentación de los resultados obtenidos, es momento de distinguir las principales fortalezas y áreas de oportunidad que se identificaron en los negocios objeto de estudio con respecto al desarrollo de la función de mercadotecnia y de forma particular, en la utilización de las estrategias de marketing digital. Iniciando con las fortalezas, fue posible observar lo siguiente: 59.5% de los negocios le confiere una importancia media-alta a la función de mercadotecnia (tabla 2); 73.4% utiliza estrategias de mercadotecnia (tabla 6), destacando la realización de investigaciones para identificar las necesidades que tienen los clientes; 73.7% manifestó aplicar estrategias de marketing digital (tabla 8); 80.9% dijo tener presencia en algún canal o plataforma virtual (tabla 9) siendo la más importante facebook; por último, el 78.7% considera que el uso del marketing digital puede mejorar el posicionamiento de su negocio (tabla 10).

Las áreas de mejora (debilidades) que se identificaron fueron las siguientes: 86.2% no tiene personal asignado para el desarrollo de la función de mercadotecnia (tabla 3), lo que mantiene una relación directa con lo mostrado en la tabla 1, dónde se mostró que el 76.6% de los negocios objeto de estudio son micro, los cuales tienen contratados a menos de 10 trabajadores; 75.5% no destina recursos para el desarrollo de la función de mercadotecnia (tabla 4), este dato muestra congruencia a lo referido en la tabla 3; 87.2% no ha recibido asesoría externa para el desarrollo de la función de mercadotecnia (tabla 5), que seguramente es la razón por la cual no le confieren importancia a tal actividad en cuanto al personal y presupuesto asignado; finalmente, sólo el 17% de los negocios aplica de forma frecuente estrategias de marketing digital (tabla 7), lo anterior relacionado con la falta de asesoría que se hizo evidente en la tabla 5.

La información obtenida en el estudio diagnóstico resalta la necesidad que tienen los negocios de la zona centro de Poncitlán, Jalisco, de un mayor conocimiento sobre lo que comprende la función de mercadotecnia y de las estrategias que pueden aplicar. En particular requieren información que los capacite en el mayor aprovechamiento de las estrategias de marketing digital en sus negocios. Tomando en consideración que la mayoría de los negocios que fueron objeto de estudio son de reducidas dimensiones, será necesario que se acerquen a instituciones de gobierno y/o instituciones educativas preocupadas por el desarrollo empresarial, para que les proporcionen asesoría especializada en el tema, sin necesidad de hacer desembolsos importantes que pongan en riesgo su estabilidad financiera. Otra opción para el fortalecimiento de sus conocimientos es acudir con asesores especializados, tal acción tiene que ser debidamente valorada, para evitar gastos excesivos.

Discusión

De los resultados obtenidos con la realización del estudio diagnóstico se distinguen tres aspectos: el presupuesto que se asigna a la función de mercadotecnia es bajo, la principal herramienta de marketing digital que se utiliza está asociada al manejo de redes sociales y falta asesoría especializada para el fortalecimiento de la función de la mercadotecnia y la aplicación de herramientas de marketing digital. El hecho de que el 76.6% de los negocios objeto de estudio (tabla 1) estén consideradas como microempresas, sin duda fue factor para que se hicieran presentes los aspectos señalados.

Sin importar el tamaño de la empresa, el propietario y/o administrador de la misma debe otorgarle importancia al uso de medios de comunicación digital que le permitan llegar a un mercado más amplio y diverso, haciendo posible alinear sus estrategias a la evolución que está teniendo la humanidad y la consideración de las tendencias en el comportamiento de los consumidores. La tendencia natural de una empresa es que inicie como pequeña, pero con sus buenas decisiones tenderá a ser mediana y luego grande, por tal razón desde un principio se deben tomar decisiones que la

preparen para los entornos que a futuro tendrá que enfrentar.

Castillo (2023) resalta que el uso del marketing digital puede ser factor para la internacionalización de las MIPYMES, promoviendo la realización de ventas hacia mercados del exterior con mayor poder de compra. Una consecuencia económica favorable que generó la pandemia, fue el mayor aprovechamiento de herramientas digitales para identificar nuevos clientes y cerrar procesos de venta de forma satisfactoria.

Briceño (2023) pudo constatar que la poca aplicación de herramientas de marketing digital que hacen los emprendedores se debe a que muchas veces no tienen suficiente conocimiento al respecto y en lo relativo a las plataformas existentes, desconocen la forma como se pueden utilizar y el beneficio que traería para sus proyectos. La precisión anterior, apoya lo observado en la caracterización de las empresas que fueron objeto de estudio (tabla 1) en dónde la mayoría están catalogadas como micro y pequeñas empresas y pudieron no estar familiarizadas con el uso de plataformas y herramientas digitales.

Orellana (2023) analizó el efecto de la utilización de estrategias de marketing digital para la realización de procesos de venta en una empresa tecnológica. Su análisis lo asoció a las decisiones que tomaron las empresas durante la pandemia Covid-19, resaltando aquellas que aprovecharon las estrategias de marketing digital para mantenerse y los efectos desfavorables que tuvieron otras entidades que no las hicieron parte de su operación.

Ponte (2022) probó en su estudio que la aplicación de las 4F del marketing digital (funcionalidad, flujo, feedback y fidelización) tuvieron un efecto positivo en el proceso de compra (venta para el proveedor) realizado por la empresa que consideró para su estudio.

Medina et al. (2021) llevaron a cabo una investigación en una MIPYME del sector comercio en San Francisco de Campeche en México, dónde demostraron que se puede acceder a los beneficios del e-commerce como herramienta del marketing digital, sin necesidad de hacer inversiones importantes y obteniendo variaciones positivas en el volumen de ventas de la organización.

Barboza et al. (2023) realizaron un análisis bibliométrico sobre la relevancia de utilizar las redes sociales como herramienta del marketing digital y pudieron concluir que el tema es de gran interés para los investigadores, pues constituye una tendencia que es tomada en cuenta por los responsables de tomar de decisiones en las empresas.

Bach (2019) realizó una investigación relacionada con la implementación de estrategias de marketing digital en una empresa restaurantera, comprobando que la implementación de un plan de marketing digital incrementó su volumen de ventas.

Como se aprecia en las referencias anteriores, el uso de herramientas de marketing digital se puede llevar a cabo en distintas empresas, independientemente de su tamaño o giro, pero es necesario

que estén interesadas en hacerlo y que cuenten con la información necesaria para poderlas implementar. Para facilitar la incorporación de estrategias de marketing digital en los negocios que fueron objeto de estudio, Adán et al. (2016) sugieren los siguientes pasos a seguir: fijar objetivos y métricas del plan, para definir con exactitud lo que se pretende conseguir con la acción realizada; valorar los recursos disponibles: humanos, materiales, tecnológicos, económicos y físicos; conocer las características de su mercado, implica escuchar de manera activa, además de observar conductas y comportamientos; desarrollar contenidos acordes a los intereses del mercado, que cubran sus requerimientos específicos de información; estructurar acciones de marketing digital, vinculando de forma directa los elementos plaza, producto, precio y promoción, considerados como parte de la mezcla de mercadotecnia; establecer el tiempo que se dedicará a la estructuración y ejecución de las propuestas, priorizar la asignación de tiempo a las actividades que sean más redituables; valorar la calidad y no tanto la cantidad de usuarios y/o seguidores de las estrategias implementadas, un contenido de calidad está directamente relacionado con las necesidades del mercado que se identificaron en etapas anteriores, atender dichas carencias permitirá que la empresa tenga seguidores leales a la empresa y su marca; compartir la iniciativa con los clientes para obtener retroalimentación de las acciones implementadas, si la empresa está dispuesta a posicionar en un lugar importante a sus clientes, debe habilitar espacios para que éstos colaboren de forma activa en las propuestas que permitirán satisfacer sus necesidades y finalmente, estar abiertos al aprendizaje continuo, estando conscientes de que la mejora continua es un proceso y no una meta, dónde siempre es posible perfeccionar las actividades que se llevan a cabo. El proceso anterior en apariencia es simple, pero su implementación requiere de asesoría especializada en el tema.

Retomando los planteamientos hechos por Adán et al. (2016) y los resultados que arrojó el estudio diagnóstico, se recomienda a los negocios objeto de estudio que lleven a cabo las siguientes acciones para fortalecer la función de mercadotecnia digital: caracterizar su mercado real y potencial, lo que permitirá que conozcan sus expectativas y/o necesidades insatisfechas, así como los medios que utilizan para informarse y/o adquirir un bien o servicio que requieren; ampliar su conocimiento sobre los fundamentos del tema y las estrategias asociadas, para tal propósito se sugiere que se integren a cursos de capacitación de bajo costo o gratuitos que ofrecen las instituciones de gobierno y/o las instituciones educativas de nivel superior, otra alternativa la constituyen profesionistas especializados en el tema que les puedan proveer de herramientas relacionadas a bajo costo; destinar personal capacitado y recursos de la empresa para ejercer la función, siempre y cuando tal asignación se justifique de acuerdo a la caracterización del mercado y se cuente con los medios suficientes para llevarlo a cabo; estructurar y poner en práctica el plan de mercadotecnia digital, el cual forma parte del plan global que debe tener establecido la administración central del negocio; finalmente,

monitorear los resultados obtenidos e implementar las acciones correctivas que se requieran, lo que permitirá poner en práctica la mejora continua en la función de mercadotecnia digital.

Conclusiones

La implementación de la función de mercadotecnia y las estrategias relacionadas, le permite a las empresas atender las necesidades del mercado, tomando en consideración las expectativas de los consumidores. El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, han provocado una transformación en el comportamiento de los consumidores, pues ahora exigen que se les otorguen satisfactores personalizados y que se les hagan llegar a su domicilio, evitando su traslado a la ubicación que tiene el proveedor.

Los canales mediante los cuales se hace llegar información al cliente para que tome la decisión de compra, también han sufrido cambios, pues ahora se debe hacer llegar mediante dispositivos móviles y atendiendo a requerimientos específicos. Los clientes han incrementado y diversificado su nivel de exigencia, ahora requieren que se solventen sus necesidades en el menor tiempo posible, de forma específica y preferentemente con un enfoque holístico o integral.

Los resultados del estudio diagnóstico que se muestran en el presente trabajo, permitieron comprobar que aún y cuando los negocios de la zona centro de Poncitlán, Jalisco están tomando medidas para atender las necesidades de los consumidores con un enfoque “online”, aún es necesario que asignen un mayor volumen de personal y presupuesto a tales acciones y poder fortalecer la estructura de las estrategias implementadas; también es necesario contar con el apoyo profesional de expertos en el tema. De forma específica, se observó que el 64.9% de los negocios aplican estrategias de marketing digital, aunque sólo el 17% de forma frecuente (tabla 7); el dato anterior se confirma con la selección de estrategias de marketing digital que hizo el 73.7% de los participantes (tabla 8) y el 80.9% que dijo tener presencia en canales o plataformas virtuales (tabla 9). El conocimiento que tienen los responsables de los negocios fue la variable independiente que más influyó en la aplicación de estrategias de marketing digital, pues según datos de la tabla 5, sólo el 12.8% de los negocios ha recibido asesoría externa en el desarrollo de la función de mercadotecnia.

En respuesta a la pregunta investigación planteada y que mantiene una relación directa con el objetivo del trabajo, los negocios que utilizan herramientas de marketing digital se inclinan por el uso de redes sociales para dar a conocer su negocio, confirmando lo planteado por Barker et al. (2015), en relación a los beneficios de su uso. En palabras de Kotler & Armstrong (2017), el uso de redes sociales para darse a conocer en el mercado se asocia a la estrategia de social media.

Por último, cabe mencionar que, aún y cuando los negocios objeto de estudio reconocen la importancia de la utilización de estrategias de marketing digital, es necesario incrementar el número

de personas asignadas y de igual forma el presupuesto.

Apéndice

Cuestionario para la obtención de datos

Objetivo: el propósito del instrumento es obtener información relacionada con las estrategias de marketing digital que aplican actualmente los negocios ubicados en la zona centro de Poncitlán, Jalisco en México.

Nombre del negocio: _____ Tamaño: _____ Fecha: _____

Las opciones del tamaño del negocio son:

Micro: menos de 10 trabajadores

Pequeño: de 11 a 30 trabajadores

Mediano: de 31 a 100

Grande: más de 100.

Instrucciones: se debe leer cuidadosamente cada planteamiento y seleccionar la opción de respuesta que corresponda a lo que ocurre en su negocio.

1. ¿Qué tan importante considera la función de mercadotecnia en su negocio?

- a. Muy importante
- b. Medianamente importante
- c. Poco importante
- d. Nada importante

2. ¿Tiene asignado personal que desarrolle la función de mercadotecnia?

- a. Si
- b. No

3. ¿Qué porcentaje del ingreso mensual de su negocio destina a la función de mercadotecnia?

- a. No destino ningún porcentaje
- b. Entre 1% y 10%
- c. Entre 11% y 30%
- d. Más del 30%

4. En algún momento ha recibido asesoría externa para la realización de la función de mercadotecnia en su negocio?

- a. Sí
- b. No

5. ¿Cuál de las siguientes estrategias de mercadotecnia utiliza con mayor frecuencia en su negocio?

- a. Investigar necesidades de los clientes
- b. Diseño del logotipo y/o marca del producto o servicio
- c. Desarrollo de nuevos productos o servicios
- d. Fijación de precios
- e. Identificación de los canales para hacer llegar el producto o servicio al cliente
- f. Publicidad y relaciones públicas
- g. Promoción de ventas
- h. Marketing digital: uso de Internet para dar a conocer la empresa y los productos y/o servicios que ofrece

6. ¿Con qué frecuencia utiliza el *marketing* digital en su negocio?

- a. Frecuentemente
- b. En algunas ocasiones
- c. No lo utilizo

7. De las siguientes estrategias de marketing digital, ¿cuáles son las que utiliza?

- a. Página web
- b. Blog (sitio web el que se comparten temas de interés)
- c. E-Commerce (tienda virtual)
- d. Foros de formación o de atención a clientes
- e. Uso de redes sociales para dar a conocer los productos o servicios, promociones o realizar ventas
- f. Aplicaciones web o móviles
- g. No utilizo estrategias de marketing digital

8. ¿En qué canales o plataformas digitales está presente su negocio?

- a. Facebook
- b. LinkedIn
- c. Twitter
- d. Instagram
- e. YouTube
- f. TikTok
- g. El negocio no está presente en canales o plataformas digitales

9. ¿Considera que el marketing digital puede mejorar de forma sustancial el posicionamiento de su negocio y generar un mayor volumen de ventas?

- a. Sí
- b. No

10. ¿Qué aspecto ha limitado la aplicación del marketing digital en su negocio?

- a. La inversión que exige el marketing digital es alta
- b. El personal del negocio no está capacitado en marketing digital
- c. Los clientes del negocio no hacen uso del marketing digital
- d. No cuento con un asesor especializado en marketing digital
- e. Otro:

¡Gracias por su tiempo y participación!

Referencias

- Adán, P., Arancibia, R., López, A., Ramírez, J. L., Sospedra, R., & Valladares, A. (2016). *Business to social. Marketing digital para empresas y personas*. Alfaomega.
- Ambriz, A. (2022). *Estrategias y técnicas de marketing digital para el posicionamiento de microempresas de servicio*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. Archivo digital. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/jspui/bitstream/231104/2960/1/AT26639.pdf>
- Bach, J. L. V. (2019). *Plan de marketing digital para incrementar ventas en el Restaurante Las Gaviotas Pimentel – 2018*. [Tesis de pregrado, Universidad Señor Sipan]. Archivo digital. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7099/Gil%20Carpio%20C%20John%20Lee%20Van.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barboza, A. M., Flores, A. J., & Bernal, I. (2023). Las redes Sociales como estrategia de marketing digital: Un análisis bibliométrico. *VinculaTégica EFAN*, 9(6), 16-30. <https://doi.org/10.29105/vtga9.6-437>
- Barker, M., Barker, D., Bormann, N., & Neher, K. (2015). *Marketing para medios sociales. Un planteamiento estratégico*. CENGAGE Learning.
- Briceño, J. (2023). *Análisis del conocimiento, valoración y aplicación de las estrategias de marketing digital en emprendimientos peruanos a raíz de la pandemia de Covid-19 y el impacto que tienen al ser correctamente ejecutadas*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Archivo digital. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cff7029d-9336-4dd9-8914-dd93ea62d42d/content>
- Castillo, M. A. (2023). *El marketing digital en la internacionalización de las MIPYMES Sinaloenses, estudio de caso*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Sinaloa]. Archivo digital. http://repositorio.uas.edu.mx/jspui/bitstream/DGB_UAS/316/1/EI%20marketing%20digital%20en%20la%20internacionalizaci%3%b3n%20de%20las%20MIPyMES%20Sinaloenses.%20Estudio%20de%20caso..pdf

- Delfin, F. L., & Acosta, M. P. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. *Pensamiento & Gestión*, 40, 184-202. <https://doi.org/10.14482/pege.40.8810>
- DENUE. (2023). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Página principal. <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx>
- Gómez, V., García, A., & Luna, A. L. (2020). El marketing digital como estrategia en las MiPyMES turísticas de Tenosique, Tabasco. *VinculaTégica EFAN*, 6(1), 18-29. <https://doi.org/10.29105/vtga6.1-529>
- Hernández, J. E., Barradas, P. P., & Díaz, J. V. (2020). El Impacto del Marketing Digital en el Desarrollo del Comercio de las MiPyMes. *VinculaTégica EFAN*, 6(1), 532-541. <https://doi.org/10.29105/vtga6.1-604>
- IIEG. (2022). *Poncitlán. Diagnóstico del municipio*. Agosto 2022. En: <https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/10/Poncitlan.pdf>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2017). *Fundamentos de marketing*. Pearson. En: <https://udg.vitalsource.com/reader/books/9786073238465/pageid/472>
- Kutby, S. (2016). *Customer Experience: La poderosa clave para impulsar sus ventas*. Alfaomega.
- Medina, F., Quijano, R. A., & Peña, D. G. (2021). Implementación de una estrategia de marketing digital en una MiPyME del sector comercio en Campeche y su impacto en ventas. *VinculaTégica EFAN*, 7(1), 303-317. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-14>
- Méndez, A. J., Navarrete, M. C., & García, A. C. (2020). Transición de lo tradicional a lo digital: Apertura al marketing 5.0. *VinculaTégica EFAN*, 6(1), 250-258. <https://doi.org/10.29105/vtga6.1-56>
- Naciones Unidas. (2022). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>
- Orellana, M.F. (2023). *Estrategias de marketing digital y las ventas en una empresa tecnológica de Guayaquil, 2022*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Archivo digital. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115318/Orellana_IMF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ponte, W. P. (2022). *Las 4F del marketing digital y eficiencia en el proceso de compras públicas en la plataforma de Perú compras (Lima, Perú), 2021*. [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Sur]. Archivo digital. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/2624/TL-Ponte%20W-Ext.pdf?sequence=1>
- Portilla, D. L. (2013). *Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa de servicio de radiotaxi en la ciudad de Tulcán*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. Archivo digital. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1555>
- Rivas, J. A., & Grande, I. (2017). *Comportamiento del consumidor*. Alfaomega.
- Sánchez, J. L., Zapata, H. C., & Sánchez, D. E. (2020). Competitividad sistémica de empresas en México. *VinculaTégica EFAN*, 6(1), 597-611. <https://doi.org/10.29105/vtga6.1-611>
- Solomon, M. (2017). *Comportamiento del consumidor*. Pearson.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Perspectiva teórica de la capacidad exportadora de las MIPYMES (Theoretical perspective on the export capacity of MSMEs)

Laura Otero-Bautista*¹

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), laura.oteroibtst@uanl.edu.mx
* Autor de Contacto

Cómo citar: Otero Bautista, L. Perspectiva teórica de la capacidad exportadora de las MIPYMES. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 45–60. <https://doi.org/10.29105/vtga11.1-983>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 07 de abril del 2024

Aceptado: 31 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista VinculaTégica EFAN. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Resumen

El objetivo de la presente investigación es describir desde una perspectiva teórica, los factores de la capacidad exportadora de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) en el contexto local. Se realizó una búsqueda bibliográfica de informes, reportes y artículos científicos sobre MIPYMES exportadoras utilizando los buscadores: Google Académico, JSTOR, EBSCO para identificar los factores determinantes de capacidad exportadora. También se obtuvieron reportes de comercio internacional y bases de datos de fuentes secundarias de los sistemas de información del INEGI y de la Secretaría de Comercio. Se aplicaron técnicas documentales y estadísticas para obtener los antecedentes y las características del contexto local de exportación de las MIPYMES. Los resultados proporcionan una descripción de un entorno favorable para la exportación a nivel nacional y local, así como una perspectiva teórica de los factores determinantes de la capacidad exportadora.

...

Palabras clave: Exportación, Internacionalización, MIPYMES
Códigos JEL: F14, F16, F20.

Abstract

The objective of this research is to describe, from a theoretical perspective, the factors of export capacity in the local export context of micro, small and medium-sized enterprises (MSMEs). A bibliographic search of reports and scientific articles on exporting MSMEs was carried out using the search engines: Google Academic, JSTOR, EBSCO to identify the determining factors of export capacity. International trade reports and databases were also obtained from secondary sources of the information systems of the INEGI and the Ministry of Commerce. Documentary and statistical techniques were applied to obtain the background and characteristics of the local export context of MSMEs. The results provide a description of a favorable export context at the national and local levels, as well as a theoretical perspective on the determinants of export capacity.

...

Key words: Exportation, Foreign trade, MSME.
JEL Codes: F14, F16, F20.

Introducción

La exportación es la forma más común de internacionalización de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) (Haddoud et al, 2021; OMC, 2021; Secretaría de Economía, 2020b). La exportación de productos y servicios brinda a las empresas diversas ventajas para su crecimiento y sostenibilidad, aumenta los ingresos (procedentes de las ventas en el mercado internacional), contribuye a la generación de empleos y al desarrollo económico de los países (OMC, 2022; Secretaría de Economía, 2020a, 2020b). Actualmente se sabe, que exportar fue una de las estrategias que las MIPYMES implementaron para recuperarse económicamente tras la crisis sanitaria provocada por COVID-19 (Secretaría de Economía, 2020b; OMC, 2021).

Las MIPYMES constituyen el segmento empresarial más importante de México y se consideran el motor económico de Nuevo León (Economía y Trabajo, 2021). A nivel nacional, existen más de 4.6 millones de MIPYMES, representan el 99.8% de las unidades económicas, contribuyen con el 42% del PIB y generan más del 70% de los empleos remunerados (INEGI, 2020a; Secretaría de Economía, 2020c). Las MIPYMES participan con menos de un cuarto del valor de las exportaciones brutas del país (INEGI, 2023c). El sector manufacturero en México genera el 48.2% de la producción bruta total, concentra el 12.1% de las unidades económica y emplea al 23.9% del personal ocupado a nivel nacional. La región Noreste de México que abarca los estados de Nuevo León, Coahuila de Zaragoza, Chihuahua, Durango y Tamaulipas, esta región produce el 83.4% de la manufactura total del país (INEGI, 2019b).

En Nuevo León existen aproximadamente 151,000 unidades económicas de las cuales 99% son MIPYMES (88.8% son de tamaño micro, 8.2% pequeño y 2.3% de tamaño mediano), generan más del 50% de los empleos y en conjunto representan el 3.07% de las MIPYMES del país (Economía y Trabajo, 2021; INEGI, 2020a). En el estado de Nuevo León se localizan el 11% de las empresas manufactureras del país, este sector contribuye con el 12.4% PIB estatal y se considera impulsor del empleo en el estado (Economía N.L., 2021; 2023). La fuerte participación de la industria manufacturera en las exportaciones, ha favorecido principalmente a las entidades que se localizan en la región norte del país y el bajío, de acuerdo con el INEGI (2023) Nuevo León exportó 39.5 miles de millones de dólares en exportaciones, principalmente de equipo profesional y científico (24.8%), equipos y aparatos eléctricos y electrónicos (19.6%), productos metálicos de uso doméstico (16.6%), productos automotrices (11.0%) y productos textiles, artículos de vestir e industria del cuero (5.4%). (INEGI, 2023b; BANXICO, 2023).

Diversos autores han discutido los factores que permiten a las MIPYMES contar con capacidad exportadora, los resultados muestran que algunos factores determinantes son: los recursos financieros,

el uso de la tecnología, la capacitación, la mercadotecnia internacional y la influencia del entorno (Mansion & Bausch, 2020; Haddoud, et al, 2021). En concordancia, Bıçakcıoğlu (2023) y Carvache, et al. (2022) corroboran que el uso de la tecnología y la capacitación tienen un impacto significativo en la capacidad exportadora de las empresas de cualquier tamaño.

Actualmente apoyarse en la tecnología es indispensable para conocer de manera inmediata los cambios en el mercado y el comportamiento de las variables económicas de los países, la gran cantidad de información generada por las tecnologías de la industria 4.0 contribuye a la toma de decisiones y a mejor gestión de logística internacional, lo que ha dado lugar al desarrollo de nuevos enfoques de sostenibilidad en las cadenas de suministro globales (Guerrero & Robles, 2020). El uso de la Inteligencia Artificial (IA), Internet de las cosas (IoT), *Machine Learning* (ML), *Blockchain*, *Big Data Analytics* y *Cloud Computing Services* en los sistemas de gestión del comercio (Calatutud & Katz, 2019; Dragomirov, 2020), permite visualizar un futuro cercano con mayor despliegue de cadenas inteligentes (*self-thinking supply chain*) de manera que la empresas debería comenzar a considerar la implementación de tecnologías y la capacitación del personal, no solamente para la sostenibilidad sino también con una visión de sustentabilidad (CEPAL, 2019). De acuerdo con el estudio realizado por Amazon Web Services (AWS, 2023) se estimó que los beneficios económicos y ambientales que permitirá la adopción de la nube pública entre el año 2023-2038 en América Latina, incluido México, serán la generación de millones de empleos, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, incremento de la producción e incremento del Producto Interno Bruto (PIB).

Desde el punto de vista de Lahiri, et al. (2020) y Saucedo, et al. (2020) la influencia del contexto económico y el entorno de los negocios, la capacitación del personal, el uso de la tecnología, la mercadotecnia y los recursos financieros entre otros, son factores que inciden en la capacidad exportadora de las MIPYMES. Al respecto, existen diversas teorías sobre la internacionalización de las empresas, una de ellas es la Teoría del Intercambio Social de Cook y Emerson (1978), esta teoría plantea la necesidad de contar con una perspectiva internacional y la percepción de un contexto favorable de oportunidades en el extranjero para que las empresas decidan internacionalizarse, integrarse a una red comercial para comenzar a exportar y crear relaciones comerciales con empresas, clientes y proveedores de otros países (Elbanna, et. al, 2020). Por su parte, Jaramillo & Enrique (2020) abonando a esta teoría, señalan que la internacionalización es un proceso donde se crean relaciones comerciales entre las empresas, consumidores y proveedores, en un contexto favorable que brinde ventajas específicas para la exportación y permita la creación de relaciones comerciales de manera incremental.

La capacidad exportadora involucra el conjunto de características y capacidades dinámicas que posee la empresa, pero también requiere contar con un contexto favorable que le provea condiciones

propicias para la internacionalización (Jaramillo & Enrique, 2020; Lahiri, et al, 2020), en este sentido, el contexto para la exportación se define como el conjunto de condiciones y características ambientales del entorno económico y de los negocios que influyen en el mercado extranjero (Saucedo, et al, 2020).

En México las empresas pueden exportar bajo varios tratados comerciales y recibir apoyo y orientación a través de los programas gubernamentales de fomento a la exportación, sin embargo, a pesar de contar con un entorno propicio, la participación de las MIPYMES en las exportaciones permanece baja. Por otra parte, el estado de Nuevo León es la entidad líder en inversión extranjera y corredor de crecimiento económico por su localización geográfica, estructura productiva, servicios financieros y telecomunicaciones que genera un contexto de negocios favorable para que las empresas logren la internacionalización (Economía N.L., 2023; Economía y Trabajo, 2021).

Por lo tanto, el presente estudio tiene el propósito de analizar los factores que determinan la capacidad exportadora de las empresas desde una perspectiva teórica, mediante una investigación documental para describir los factores que inciden en el proceso que lleva a las MIPYMES a contar con la capacidad exportadora. La hipótesis planteada es que los factores del entorno como el contexto de exportación determinan la capacidad exportadora de las empresas, partiendo de una descripción del contexto de exportación a nivel nacional y local respaldado por los indicadores de la participación y crecimiento de las exportaciones de México y haciendo énfasis en la industria manufacturera del estado de Nuevo León, debido a la tendencia constante de aumento de las exportaciones del sector manufacturero y la consecuente relevancia económica para el estado (Economía N.L., 2023; Economía y Trabajo, 2021).

Marco teórico

Desde hace tres décadas, con el surgimiento del concepto de las MIPYMES nacidas globales (*born-global*) la internacionalización de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) se ha estudiado ampliamente. La literatura ofrece múltiples estudios sobre la entrada y permanencia de estas empresas en el mercado internacional, sin embargo, a pesar de lo mucho que se han estudiado, continúan enfrentando múltiples obstáculos para lograr y mantener su participación en la exportación (NTO, 2023; OECD, 2023; Rodríguez & Martín, 2019). Después de haberse estabilizado en el mercado local, las MIPYMES necesitan desarrollar sus capacidades y recursos de forma continua para lograr procesos de internacionalización exitosos y permanentes (OECD, 2023; Rodríguez & Martín, 2019).

El acceso a financiamiento es uno de los factores determinantes de la capacidad exportadora en las MIPYMES, se define como la fuente de recursos financieros que cubren las necesidades de la

empresa (Aiello, 2018). Desde el punto de vista de la teoría de Costos Hundidos de Baldwin (1988) estudiada por St-Pierre (2018), la decisión de ingresar a los mercados de exportación dependería de la experiencia exportadora previa, el acceso al financiamiento de capital bancario aumenta la intensidad exportadora, pero se requiere que las instituciones de crédito e inversionistas perciban menos riesgo para proporcionar el acceso a los recursos financieros.

La capacitación se define como proceso planificado de enseñanza, aprendizaje y entrenamiento para desarrollar las habilidades y destrezas del personal empleado (Granados, et al, 2018), se considera otro de los factores que permite la internacionalización. El enfoque teórico del modelo de las Capacidades Dinámicas (DC) de Teece and Winter (1989) considera que el conjunto de conocimientos, habilidades y capacidades de la empresa le permite responder a los requisitos cambiantes del medio ambiente internacional (Kassberg & Dornberger, 2022). Los estudios realizados por Dar & Mishra (2019) y Buzavaite & Korsakiene (2019) con respecto al capital humano y la internacionalización de las PYMEs, coincidieron que los empleados altamente calificados tienen un papel definitivo para la internacionalización de las MIPYMEs. Al igual que Mubarik (2020) encontró que el capital humano ejerce impacto en el desempeño exportador de las pequeñas y medianas empresas.

El uso de la tecnología como factor de la capacidad exportadora, Adomako, et al. (2022) muestra que el grado de internacionalización de las empresas está mediado por la capacidad tecnológica. Por otra parte, Kahn, et al. (2022) encontró que la innovación tecnológica tiene efectos positivos significativos sobre la productividad en las empresas manufactureras exportadoras, lo que es indispensable para su permanencia en los mercados internacionales.

Desde el punto de vista de la mercadotecnia digital, esta permite establecer relaciones con los clientes en las redes de mercados extranjeros a través del uso de tecnologías de la información y comunicación (TICs) (Yang, et al., 2023). En el estudio realizado por Boso, et al. (2019) se encontró que el *marketing* contribuye a impulsar el desempeño de las exportaciones, pero cuando hay altos niveles de competencia disfuncional en el entorno de la exportación, las empresas necesitan innovar para responder a las necesidades del mercado.

Con respecto a la influencia del entorno, la investigación de Morini (2020) se enfocó en las barreras que afectan el proceso exportador de las pequeñas y medianas empresas no tecnológicas en los mercados emergentes, los resultados sugieren que las barreras gubernamentales y socioculturales son las más significativas en el comercio externo. Por su parte, Hu, et al. (2023) investigó los impactos económicos de condiciones catastróficas que provocan restricciones a las exportaciones, el estudio concluye que se presenta mayor impacto en pérdidas económicas en donde existe especialización de la producción.

Método

Se realizó una búsqueda bibliográfica de informes, reportes y artículos científicos sobre las MIPYMES exportadoras a nivel internacional, nacional y local utilizando los buscadores: Google Académico, JSTOR, EBSCO, también se consultaron los repositorios de Organización Mundial de Comercio y otros relacionados al comercio exterior. Se realizó una recopilación de los informes públicos y bases de datos disponibles en los sistemas de información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) relacionados a las MIPYMES y el comercio exterior como son el Estudio de la Demografía de los Negocios (EDN) 2020 y 2021, Perfil de las Empresas Manufactureras de Exportación (PEME) del 2020 al 2022, Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN), Directorio Estadístico Nacional de Unidad Económicas (DENUE), Padrón de Exportadores del Sistema de Administración Tributaria, Secretaría de Economía del Gobierno Federal, Secretaría de Economía del Estado de Nuevo León, Organización Mundial del Comercio (OMC), Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Participantes

Artículos científicos, informes, reportes y bases de datos sobre MIPYMES exportadoras.

Técnica e Instrumento

Se realizó una búsqueda bibliográfica de los factores determinantes de la capacidad exportadora en MIPYMES, se analizaron reportes y bases de datos para obtener las características de las MIPYMES exportadoras del sector manufacturero a nivel nacional y local, se revisaron documentos oficiales que proporcionan información sobre el contexto de exportación en México.

Procedimiento

Las bases de datos obtenidas en formato Excel se consolidaron y estructuraron según el tipo de información, actualidad de los datos y área geográfica. Para obtener antecedentes y características de las MIPYMES manufactureras exportadoras se aplicó un filtro para seleccionar aquellas localizadas en el municipio de Monterrey y el área metropolitana: Guadalupe, San Nicolás de los Garza, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Apodaca, García, Juárez y General Escobedo del estado de Nuevo León debido a que el 99.9% de la MIPYMES manufactureras exportadoras del estado de Nuevo León se localizan principalmente en el área metropolitana de Monterrey.

Las empresas de la industria manufacturera son aquellas que se dedican principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos, ensamble, reconstrucción, tratamiento y procesos similares, generalmente utilizando

máquinas accionadas por energía y equipo manual, Nuevo León tiene una participación destacada en este sector. Los criterios para la clasificación por tamaño de estas empresas en función de la cantidad de empleados son: micro de 0 a 10, pequeña de 11 a 50, mediana de 51 a 251 (INEGI, 2020a; 2023a).

Con el fin de con datos que permitieran cuantificar la magnitud con que México se ha integrado a las cadenas globales de valor, conocer la participación con la manufactura global tanto nacional como local del estado de Nuevo León que respalden las características que se describen del contexto de exportación, se obtuvieron estadísticos descriptivos, proporciones y medidas de tendencia centran utilizando el software SPSSv26. Los resultados se presentan en tabulados y gráficos que describen las características del contexto y los indicadores de las MIPYMES manufactureras exportadoras localizadas en Monterrey y el área metropolitana.

Resultados

México cuenta con 12 acuerdos comerciales con acceso preferente a 46 países (BANCOMEXT, 2021) y con diversos programas como el de Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX), Empresas de Comercio Exterior (ECEX) que operan como intermediarios para la exportación de las MIPYMES, Empresas Altamente Exportadoras (ALTEX) (Secretaría de Economía, 2010). La Tabla 1 muestra los principales acuerdos y tratados internacionales suscritos por México que incluyen un capítulo para las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Los tipos de exportación en México se clasifica de acuerdo con la Ley Aduanera (artículo 102) en exportación temporal o exportación definitiva, la primera obliga la salida y el retorno de mercancías al territorio nacional, la segunda se refiere a la salida de la mercancía del territorio nacional definitivamente (sin retorno) (Secretaría de Economía, 2020b).

A nivel nacional, el sector manufacturero genera el 48.2% de la producción bruta total, concentra el 12.1% de las unidades económicas y emplea al 23.9% del personal, el 49.8% de las MIPYMES de este sector generan el 22% de producción bruta manufacturera (INEGI, 2023a), sin embargo, tienen baja integración al mercado internacional puesto que representan entre el 5.4% y el 7.6% de las exportaciones de productos manufacturados (Secretaría de Economía, 2020a; 2020c). En México existen unas 6,000 empresas manufactureras de exportación (INEGI, 2023a). Las exportaciones de productos manufacturados sumaron 47,155 millones de dólares en agosto 2023 lo que representó un avance anual de 4.3% (Secretaría de Economía, 2020a). Las tasas de entrada y salida anual de las MIPYMES a la exportación son altas, 10 veces mayor a las grandes empresas, lo que indica que las empresas de menor tamaño se ven más afectadas por obstáculos para permanecer en los mercados extranjeros respecto a las empresas de mayor tamaño. La tasa de permanencia en las exportaciones de las MIPYMES es baja, el 30% permanece menos de 1 año, después de 5 años el

94% ha dejado de exportar, en todo caso la permanencia se atribuye a factores dependen del tamaño de la empresa y que impacta en su capacidad exportadora (OIT, 2020; OMC, 2022).

Tabla 1. Principales acuerdos y tratados internacionales suscritos por México que contienen un capítulo de pequeñas y medianas empresas (PYMES).

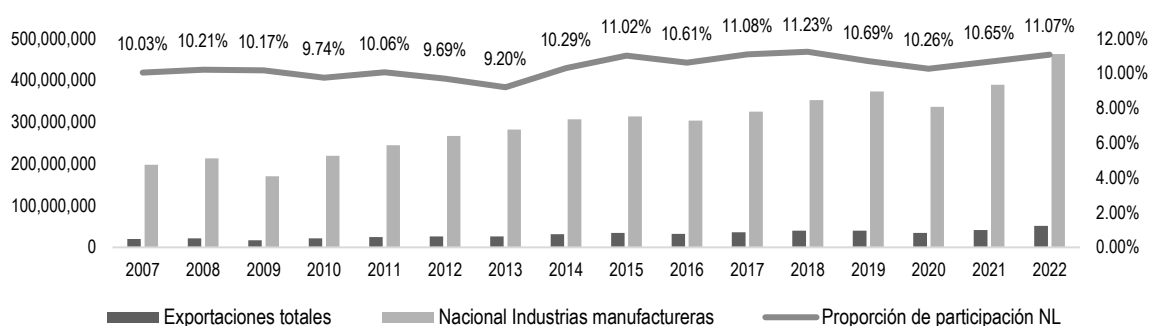
Nombre	Países signatarios
Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)	México, Estados Unidos y Canadá
TLCUE	México y los países de la Unión Europea
Tratado Integral y Progresista de Asociación Transpacífico (TIPAT)	México, Canadá, Australia, Vietnam, Singapur, Brunei, Nueva Zelanda, Japón, Perú, Chile, Malasia
TLC MEXICO-COLOMBIA	México, Colombia
TLC MEXICO- COSTA RICA	México y Costa Rica
TLC México – Asociación Europea de Libre Comercio (AELC)	México, Islandia, Liechtenstein, Noruega y Suiza
TLC Único. Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y las Repúblicas de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua	México, y las Repúblicas de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua
Acuerdo para el Fortalecimiento de la Asociación Económica	México - Japón
Alianza del Pacífico	México, Perú, Colombia, Chile
Acuerdo entre la Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos y el Ministerio de Economía y Comercio de Rumania sobre las Relaciones Económicas Bilaterales	Rumania
Acuerdo entre la Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos y el Ministerio de Industria y Comercio de la República Checa sobre el establecimiento de un Grupo de Trabajo de Alto Nivel para el Fortalecimiento de la Cooperación Económica Bilateral	Republica Checa
Acuerdo entre la Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos y el Ministerio de Economía de la República de Belarús sobre el establecimiento de una Comisión Económica Conjunta	República de Belarús
Memorándum de Entendimiento entre la Secretaría de Economía de los Estados Unidos Mexicanos y el Ministerio de Economía de la República Eslovaca para el establecimiento de la Comisión Conjunta en materia económica	Eslovenia

Las MIPYMES enfrentan dificultades para cumplir con las regulaciones y requerimientos para la internacionalización, el 47.2% de las MIPYMES consideran que uno de los problemas más importantes es el exceso de trámites e impuestos complejos, la competencia del mercado interno y la

informalidad (Acua, et al, 2022; Secretaría de Economía, 2022; 2023a, 2023c). La falta de estandarización de los productos y procesos, bajo uso de la tecnología (80% de las microempresas no usan TICs) y la falta de capacitación (75% de las MIPYMES no capacita a su personal) son factores que dificultan la internacionalización de las MIPYMES (Aguilar, et al, 2021; Martínez & Alarcón, 2019; BANCOMEXT, 2021; 2023). La inclusión financiera en México presenta uno de los niveles más bajos a nivel internacional debido a diversos factores como: insuficientes canales de acceso, altos niveles de informalidad, altos costos de financiamiento y falta de confianza en las instituciones financieras, entre otros. En las MIPYMES el acceso al crédito es todavía más limitado (85% de las MIPYMES no tienen acceso) debido a representan un riesgo mayor y no cuentan con garantía o avales de pago (BANCOMEXT, 2021).

La balanza comercial calculada por el Banco de México (BANXICO) reporta que la participación del estado de Nuevo León en las exportaciones nacionales ha ido en incremento en los últimos 10 años con una proporción de entre 9.6% y el 11.7% de las exportaciones totales lo que coincide con lo reportado por el INEGI (2022) (Gráfica 1). A finales del año 2023, se reportó un avance anual de 4.3% (Secretaría de Economía, 2020a). Las MIPYMES manufactureras exportadoras del estado de Nuevo León se distribuyen según su tamaño en: microempresas 24%, pequeñas empresas 16% y medianas 60%; en cuanto a la distribución por sub-sector económico, el 57% son empresas del hierro, acero, aluminio y otros metales, el 30% se dedica a los plásticos y cauchos, el 6% a madera y vidrio (SAT, 2023; INEGI, 2022).

Gráfica 1. Participación del estado de Nuevo León en las exportaciones nacionales anuales (miles de dólares)

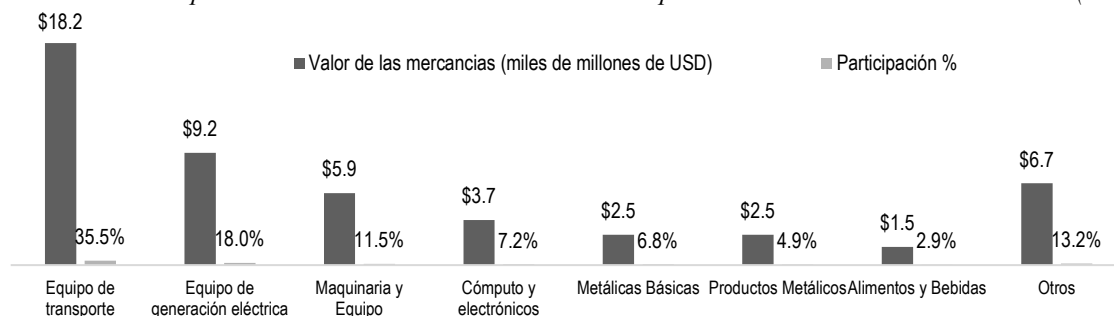


Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2022).

Nuevo León se encuentra dentro de las cinco entidades que más exportan mercancías, tuvo una participación de \$51.2 mil millones de dólares en exportaciones totales en el año 2022 (Gráfica 2), exportando principalmente equipo profesional y científico (24.8%), equipos y aparatos eléctricos y electrónicos (19.6%), productos metálicos de uso doméstico (16.6%), productos automotrices (11.0%) y productos textiles, artículos de vestir e industria del cuero (5.4%) (BANXICO, 2023;

Economía N.L., 2021; INEGI, 2022; INEGI, 2023b).

Gráfica 2. Participación de los sectores económicos en las exportaciones del estado de Nuevo León (2022)



Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía de Nuevo León (2022)

La mayor proporción de la producción bruta total manufacturera (78.2%) se produce en las empresas grandes localizadas principalmente en la región Noreste de México que circunscribe al estado de Nuevo León (INEGI, 2019b). El sector de equipo de transporte (31%), equipo para la generación eléctrica (17%) y el sector de electrodomésticos (11%) han registrado mayor crecimiento en los últimos dos años, representan el 59% de las exportaciones del estado (Economía N.L., 2021; INEGI, 2022; Secretaría de Economía, 2022).

Al cierre del año 2022, Nuevo León se situó en primer lugar nacional en Inversión Extranjera Directa (IED), recibiendo inversiones de países como Estados Unidos de América, Argentina y Corea. El sector de la Industrias Manufactureras atrajo el 85% del total de inversión que representan unos \$3,736.5 millones de dólares, por lo que Nuevo León actualmente incorpora el 29.4% de la IED en industrias manufactureras a nivel nacional. En el primer trimestre el año 2023 se reportó el incremento en 4.6% de las manufacturas del estado, de manera que la industria manufacturera sigue creciendo en importancia para la economía de Nuevo León y de México (Economía N.L., 2022; 2023).

Discusión

El estudio realizado por Chang & Webster (2019) y Mendy (2021) establecen la existencia de una relación significativa y positiva entre las redes gubernamentales y la probabilidad de exportar, en caso contrario, las barreras legales y regulatorias contribuyen a generar un contexto complejo para la internacionalización de las PYME en las economías emergentes; considerando que México se coloca en el lugar 13 de los países que más comercia en el mundo, bajo 12 acuerdos comerciales con acceso preferente a 46 países, es considerada una de las economías más abiertas en el mundo (Gobierno de México, 2024), cuenta con varios programas gubernamentales de fomento a la exportación como son IMMEX, ECEX y ALTEX, existe un contexto es favorable que permite a las empresas crear

relaciones comerciales y ser parte de una red de exportadores, de igual manera, desde la perspectiva de la teoría del intercambio social de Cook y Emerson (1978) el contexto permite superar las barreras para la internacionalización.

En la investigación realizada por Adomako, et al. (2022) en empresas exportadoras, se encontró que el grado de internacionalización de las empresas está mediado por su capacidad tecnológica; el uso de la tecnología y el marketing digital constituyen una tendencia en aumento, los altos niveles de incertidumbre y riesgos que caracterizan el entorno exportador han llevado a las empresas a acumular y mejorar constantemente el conocimiento del mercado para enfrentar los cambios (Gu, 2023; Hoque, et al., 2022). Las MIPYMES exportadoras en las economías en desarrollo participan mayormente en sectores menos intensivos en tecnología, por lo que generan menos valor agregado a las exportaciones (OMC, 2022). En el caso de México, a nivel nacional el uso de tecnologías en las microempresas es bajo (18%) y principalmente se utiliza para realizar trámites y búsqueda de información (INEGI, 2019b), por el contrario el estado de Nuevo León tiene como fortaleza el uso de la tecnología, puesto que se observa un incremento en la absorción tecnológica que podría deberse a la participación en las cadenas de valor global, la inversión en ciencia y tecnología y el liderazgo industrial de los empresarios del estado (Secretaría de Economía, 2021).

En la investigación de Mendy (2021), los resultados muestran que los obstáculos para la internacionalización son los aspectos tradicionalmente ignorados de las barreras legales y regulatorias como son el cumplimiento de estándares, alcanzan el 85% de los impedimentos para la internacionalización y genera un panorama complejo del ambiente para la internacionalización de las PYME en las economías emergentes. En el caso de México, las empresas que ingresan al mercado internacional mediante la exportación mejoran la calidad de los productos al verse obligados a cumplir con estándares de calidad internacionales, algunas logran innovar y acceder a nuevas tecnologías, sin embargo, los desafíos que enfrentan las empresas de menor tamaño son la falta de información sobre las necesidades del mercado, dificultad para adquirir certificaciones, baja disponibilidad de canales de distribución y falta de capacidad productiva (Secretaría de Economía, 2020a; 2020b).

El estudio realizado por Rivera, et al. (2023) concluyó que el capital humano, la globalización y el papel del gobierno son factores determinantes para mantener la productividad y la exportación. La falta de capacitación conlleva al desconocimiento del mercado internacional, contribuye a la baja permanencia de las MIPYMES en cadenas productivas de valor debido a que algunas empresas comienzan a exportar sin una estrategia de mercadotecnia, trabajan bajo suposiciones, cometen errores u omisiones y, en consecuencia, abandonan el mercado en el corto plazo (INEGI, 2023c).

Conclusiones

Los resultados de la presente investigación indican que a nivel nacional y local, el contexto para la exportación es favorable puesto que las MIPYMES pueden exportar bajo tratados comerciales y obtener asesoría y apoyo de programas gubernamentales que promueve la exportación, por lo que la hipótesis planteada respecto a que los factores del entorno como el contexto de exportación determinan la capacidad exportadora de las empresas se acepta, sin embargo, es indispensable que las empresas cuenten previamente con información actualizada sobre tendencias de crecimiento de los diferentes sectores industriales y comerciales, también conocer los requerimientos legales a nivel nacional e internacional, uso de marcas y patentes, términos de negociación INCOTERMS (*International Commerce Terms*) entre otros (ANEXO 1) (Secretaría de Economía, 2022b; 2023a).

Con respecto al acceso al financiamiento, la capacitación, la mercadotecnia, el uso de la tecnología y la influencia del entorno, se consideran factores determinantes para la internacionalización. Las MYPYMES no nacidas globales se ven mayormente afectadas por factores externos como es la influencia del entorno, eventos catastróficos y falta de financiamiento, pero también por sus capacidades internas en las que deben trabajar desarrollando su capital humano, incrementar el uso de la tecnología e implementando estrategias innovadoras de mercadotecnia digital utilizando TICs.

Los programas gubernamentales y los tratados comerciales representan ventajas para los exportadores de los mercados emergentes, pero también debe considerarse el impacto de los factores que determinan la capacidad exportadora de las MIPYMES, por lo que se requieren investigaciones que cuantifiquen el nivel de impacto de dichos los factores a nivel local, a fin de contribuir a su permanencia en los mercados internacionales.

Referencias

- Acua Popocatl, R. G., Jiménez Bautista, S., & Ibarra Zavala, D. G. (2022). La negociación de las reglas de origen en el T-MEC, implicaciones para su puesta en práctica. *Vinculatégica EFAN*, 7(1), 796–811. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-43>
- Adomako, S., Amankwah Amoah, J., & Danquah, J. K. (2022). R&D support, technological turbulence, and SMEs' degree of internationalization: The mediating role of technological capability. *Thunderbird International Business Review*, 64(3), 251-262. <https://doi.org/10.1002/tie.22263>
- Aguilar García, Y., Vasquez Treviño, D. M., & Caballero Campbell, A. (2021). Marco teórico de los factores que impactan en la internacionalización de las PyMES industriales artesanales de la región citrícola de Nuevo León. *Vinculatégica EFAN*, 7(1), 650–659. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-29>
- Aiello, F., Bonanno, G., & Rossi, S. P. S. (2018) How firms finance innovation. Further empirics from European SMEs. *Metroeconomica*, 71, 689-714. <https://doi.org/10.1111/meca.12298>

- AWS. (2023). Impacto económico de la adopción de la nube en seis países de América Latina. https://ftcommunications.com/wp-content/uploads/2023/10/Economic-Impact-Espanol_aws-logo.pdf
- Banco Nacional de Comercio Exterior. (2021). *Programa Institucional 2020-2024 del Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C.* BANCOMEXT. Diario Oficial de la Federación DOF: 31/08/2021. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628208&fecha=31/08/2021&print=true
- Banco Nacional de Comercio Exterior. (2023). *Crédito a la exportación para las PyMEs de México.* Banco Nacional de Comercio Exterior S.N.C. BANCOMEXT. https://www.nafin.com/portalnf/files/secciones/financiamiento/2023/Cre_769_dito_a_la_Exportacio_769_n_para_Pymes_de_Me_769_xico_23Oct2023_VF.pdf
- Banco de México. (2023). *Reporte Analítico. Información Revisada de Comercio Exterior* (agosto de 2023). BANXICO. 10 de octubre de 2023. <https://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-prensa/informacion-revisada-de-comercio-exterior/%7BDEF0E254-F37D-FEBA-C33E-CF78CA06A6EB%7D.pdf>
- Bıçakcıoğlu Peynirci, N. (2023). Internationalization of emerging market multinational enterprises: A systematic literature review and future directions. *Journal of Business Research*, 164 (114002). ISSN 0148-2963. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114002>
- Boso, N., Adeola, O., Danso, A., & Assadinia, S. (2019). The effect of export marketing capabilities on export performance: Moderating role of dysfunctional competition. *Industrial Marketing Management*, 78, 137-145. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2017.09.006>
- Buzavaite, M., & Korsakiene, R. (2019). Human Capital and the Internationalisation of SMEs: A Systemic Literature Review. *Entrepreneurial Business and Economics Review*, 7(3), 125-142, <https://doi.org/10.15678/EBER.2019.070307>
- Carvache Franco, O., Carvache Franco, M., Gutiérrez Candela, G., & Carvache Franco, W. (2022). Incidencia de la tecnología y gestión en la innovación de las PYMES exportadoras ecuatorianas. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 18(2), 246-255. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28070565017>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (2019). *La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. Facilitación, comercio y logística en América Latina y el Caribe.* Boletín 375. Número 7 / 2019 / ISSN: 1564-4227. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45454-la-revolucion-industrial-40-advenimiento-logistica-40>
- Dar, I., & Mishra, M. (2019). Human Capital and SMEs Internationalization: Development and Validation of a Measurement Scale. *Global Business Review*. 22, 1-17. <https://doi.org/10.1177/0972150918817390>
- Dragomirov Nikolay. (2020). E-Commerce Platforms and Supply Chain Management-Functionalities Study. *Economic Alternatives*. Issue 2. pp. 250-261. <https://doi.org/10.37075/EA.2020.2.04>
- Economía N.L. (2021). Recuperación Económica | Noviembre 2021. *Coyuntura Económica de Nuevo León*. <https://www.nl.gob.mx/publicaciones/coyuntura-economica-de-nuevo-leon-recuperacion-economica-noviembre-2021>
- Economía N.L. (2022). Resultados 2022 IED. Secretaría de Economía del Gobierno Estatal de Nuevo León. *Data Nuevo León*. http://datos.nl.gob.mx/wp-content/uploads/Otros/IED_REPORTE_CIERRE_2022.pdf
- Economía N.L. (31 de mayo de 2023). *Indicadores oportunos*. Secretaria de Economía del Gobierno Estatal de Nuevo León. <http://datos.nl.gob.mx/>
- Economía y Trabajo. (2021). *Determinantes de la competitividad del estado de Nuevo León*. Secretaría de Economía y Trabajo. Gobierno del Estado de Nuevo León. <http://datos.nl.gob.mx/wp-content/uploads/Otros/Determinantes-competitividad-NL.pdf>

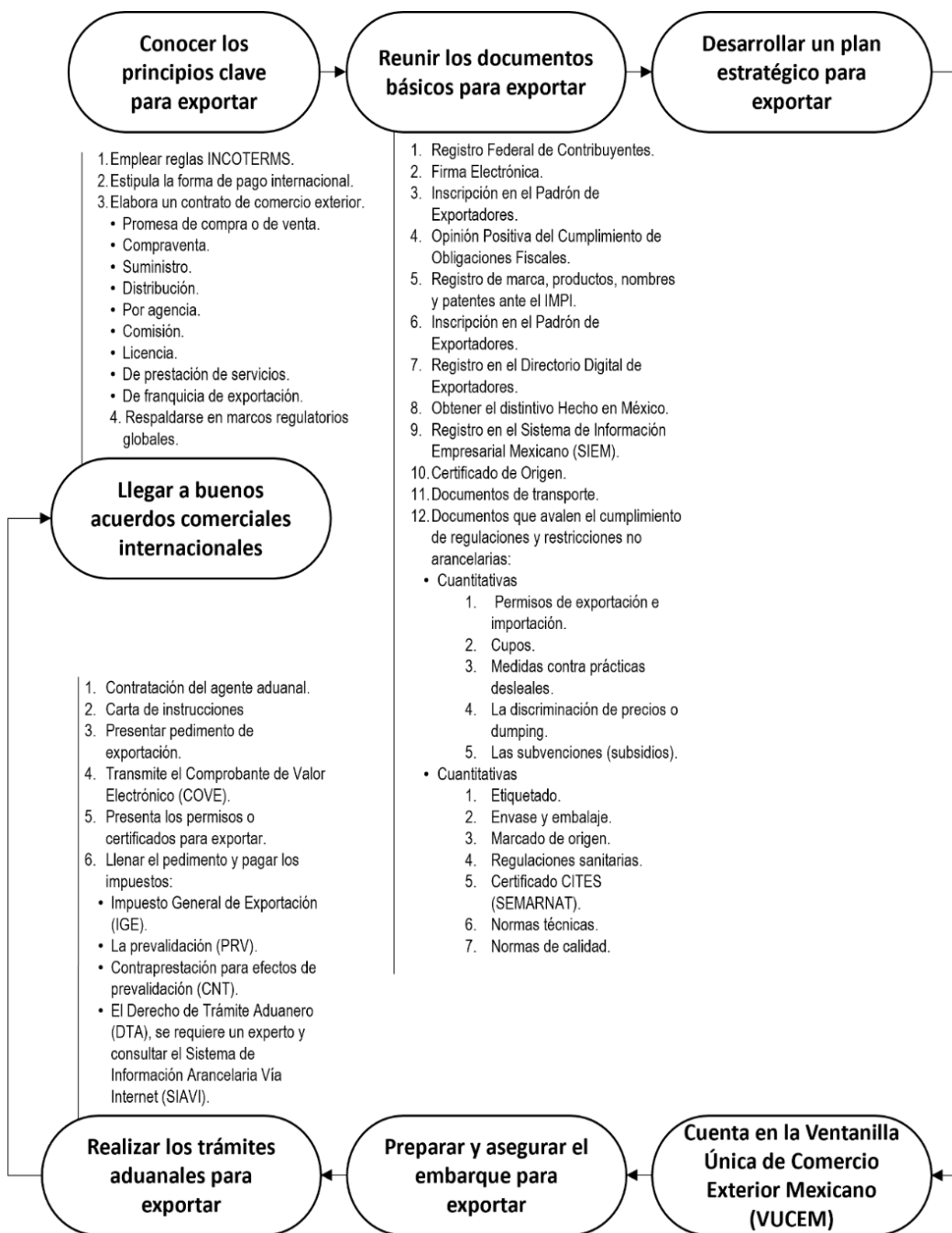
- Elbanna, S., Hsieh, L., & Child, J. (2020). Contextualizing internationalization decision-making research in SMEs: Towards an integration of existing studies. *European Management Review*, 17(2), 573-591. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/emre.12395>
- Guerrero González, A., & Robles Quiñonero, D. (2024). Estudio sobre la Implementación de la Industria 4.0 en las empresas murcianas en 2020. <https://repositorio.upct.es/entities/publication/dae34203-bebe-4c50-9f2f-010b7bbccc02>
- Gobierno de México. (2024). Posición de México en el mundo. Gobierno de México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/43882/MEX_Ficha_resumen.pdf
- Granados Sánchez J. L., Serrano Bores U. G., Barradas Viveros M.J. (2018). La Capacitación como Estrategia de Crecimiento de las Pymes en México. *Vinculatégica EFAN*, 3(3), 420-433. http://www.web.facpya.uanl.mx/vinculategica/Vinculategica_3/Vinculategica%203-3.pdf
- Haddoud, M. Y., Onjewu, A. K. E., Nowiński, W., & Jones, P. (2021). The determinants of SMEs' export entry: A systematic review of the literature. *Journal of Business Research*, 125, 262-278. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.017>
- Hu, Y., Wang, D., Huo, J., Chemutai, V., Brenton, P., Yang, L. & Guan, D. (2023). Assessing the economic impacts of a perfect storm of extreme weather, pandemic control, and export restrictions: A methodological construct. *Risk Analysis*, 00, 1-35. <https://doi.org/10.1111/risa.14146>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019b). Censos Económicos (2019). Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198657.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020a). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos. Censos Económicos 2019.* <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825198657>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020b). *Resultados Nuevo León de los Censos económicos 2019.* Boletín de prensa Núm. 319/20. INEGI. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2019/doc/mnl_ce19.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE).* Nuevo León 2022/11. https://www.inegi.org.mx/contenidos/masiva/denue/denue_19_csv.zip
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023a). *Perfil de las empresas manufactureras de exportación 2023: síntesis metodológica.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463912484.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023b). *Perfil de las Empresas Manufactureras de Exportación. Información anual, cifras preliminares.* Instituto Nacional de Estadística y Geografía. https://www.inegi.org.mx/programas/peme/#datos_abiertos
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023c). *Estadísticas a propósito del día de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas datos nacionales.* Comunicado de prensa. N377/23. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2023/EAP_DIAMIP_YMES.pdf
- Jaramillo, A., & Enrique, W. (2020). *Comercio exterior en las MIPyME.* Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar/Corporación Editora Nacional. <https://www.uasb.edu.ec/publicacion/comercio-exterior-en-las-mipyme/>
- Kahn, A., Sithole, M. & Buchana, Y. (2022) An analysis of the impact of technological innovation on productivity in South African manufacturing firms using direct measures of innovation. *South African Journal of Economics*, 90(1), 37-56. <https://doi.org/10.1111/saje.12310>
- Kassberg, G. & Dornberger, U. (2022). Perception of export intenders on relevant resources and competences for the internationalization of vocational education and training (VET) providers. *International Journal of Training and Development*, 26, 606-628.

- <https://doi.org/10.1111/ijtd.12278>
- Lahiri, S., Mukherjee, D., & Peng, M. W. (2020). Behind the internationalization of family SMEs: A strategy tripod synthesis. *Global Strategy Journal*, 10(4), 813-838. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/gsj.1376>
- Mansion S. E. & Bausch A. (2020). Intangible assets and SMEs' export behavior: a meta-analytical perspective. *Small Business Economics*, 55, 727-760. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00182-5>
- Martínez Rodríguez, J. R., & Alarcón Martínez, G. (2019). Marco teórico sobre factores clave en el desempeño de manufactura para el sector de electrodomésticos. *Vinculatégica EFAN*, 5(2), 1370–1382. <https://doi.org/10.29105/vtga5.2-750>
- Mendy J., Odunukan K. & Rahman M. (2021). Place and policy barriers of rural Nigeria's small and medium enterprises' internationalization. *Thunderbird Int. Bus. Rev.* 2021; 63: 421–436. <https://doi.org/10.1002/tie.22198>
- Morini, C., Polis, M. C. B., Silva, D. D., & Inacio Junior, E. (2021). Export barriers for SMES from emerging market: A Model of Analysis for Non-Tech Companies. *BAR-Brazilian Administration Review*, 18, e200121. <https://doi.org/10.1590/1807-7692bar2021200121>
- Mubarik, M.S., Devadason, E.S., & Govindaraju, C. (2020). Human capital and export performance of small and medium enterprises in Pakistan. *International Journal of Social Economics*, 47 (5), 643-662. <https://doi.org/10.1108/IJSE-03-2019-0198>
- National Trade Office. (2023). *SME Export Guide 2023*. National Trade Office NTO. Policy & Regulation, Trade Facilitation, Papua New Guinea. <https://nto.gov.pg/document/sme-export-guide-2023/>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *Managing Shocks and Transitions: Future-Proofing SME and Entrepreneurship Policies: Key Issues Paper*. OECD. <https://www.oecd.org/cfe/smes/key-issues-paper-oecd-sme-and-entrepreneurship-ministerial-meeting-2023.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (2020). *Entorno MIPYME. Medidas de apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa en América Latina y el Caribe frente a la crisis de la COVID-19*. Lima: OIT, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, 2020. https://www.ilo.org/actemp/publications/WCMS_762907/lang--es/index.htm
- Organización Mundial de Comercio. (2021). *Small and Medium Manufacturing Enterprise Trade Participation in Developing Economies*. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/tratop_e/msmes_e/ersd_research_note2_msmes_in_developed_economies.pdf
- Organización Mundial de Comercio. (2022). *Recent evolution of developed-economy MSME participation in international trade: MSME Research note #1*. World Trade Organization. https://www.wto.org/english/tratop_e/msmes_e/ersd_research_note1_msmes_in_developed_economies.pdf
- Rodríguez Serrano, M.A., & Martín Armario, E. (2019). Born-Global SMEs, Performance, and Dynamic Absorptive Capacity: Evidence from Spanish Firms, *Journal of Small Business Management*, 57:2, 298-326, <https://doi.org/10.1111/jsbm.12319>
- Sistema de Administración Tributaria. (2023). *Registros Activos en el Padrón de Exportadores Sectorial con fecha de corte al 31 de agosto del 2023*. http://omawww.sat.gob.mx/PadronImportadoresExportadores/Paginas/documentos/Pad_Exp_Sec.pdf
- Saucedo Espinosa, F., Vázquez Zacarías, M. A., López Lira, A., & Arjona A. (2020). Las capacidades de las PYMES nacidas globales que impactan en el desempeño exportador: evidencia del noreste de México. *Espacios*, 41(50). <https://www.revistaespacios.com/a20v41n50/a20v41n50p08.pdf>
- Secretaría de Economía. (2010). DECRETO por el que se modifica el diverso para el Fomento de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación. Diario Oficial de la

- Federación DOF: 24/12/2010. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5172388&fecha=24/12/2010#gsc.tab=0
- Secretaría de Economía. (2020a). Programa sectorial derivado del plan nacional de desarrollo 2019-2024. Diario Oficial de la Federación DOF: 24/06/2020. Disponible en https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595481&fecha=24/06/2020
- Secretaría de Economía. (2020b). *RUTA PARA EXPORTAR. Guía de pasos básicos para MIPYMES mexicanas que buscan exportar.* https://mipymes.economia.gob.mx/wp-content/uploads/2020/06/ruta_para_la_exportacion-6.pdf
- Secretaría de Economía. (2020c). *Reporte T-MEC Capítulo 25. Pequeñas y medianas empresas.* No. 34 del 24 de febrero 2020. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/465807/25ESPPequeñasyMedianasEmpresas.pdf>
- Secretaría de Economía. (2022). *CONVOCATORIA para participar en el Premio Nacional de Exportación 2022.* Diario Oficial de la Federación. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5649977&fecha=25/04/2022#gsc.tab=0
- Secretaría de Economía. (2023a). *Guías de Comercio. Conocer los principios clave para exportar.* <https://e.economia.gob.mx/guias/pasos-para-exportar-desde-mexico/>
- Secretaría de Economía. (2023c). *Acuerdos y Tratados Comerciales.* <https://mipymes.economia.gob.mx/exportar-2/foros-comerciales/acuerdos-y-tratados-comerciales/>
- St-Pierre J., Sakka O. & Bahri, M. (2018). External Financing, Export Intensity and Inter-Organizational Collaborations: Evidence from Canadian SMEs. *Journal of Small Business Management*, 56, 68-87. <https://doi.org/10.1111/jsbm.12390>
- Yang M., Gabrielsson P. & Andersson S. (2023). Entrepreneurs' Social Ties and International Digital Entrepreneurial Marketing in Small and Medium-Sized Enterprise. *Internationalization. Journal of International Marketing*, 31(4), 1-22. <https://doi.org/10.1177/1069031X231178220>

Anexos

Anexo 1. Proceso para exportar desde México





UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Percepción del plagio y el uso de la inteligencia artificial en trabajos de estudiantes de ingeniería industrial.

(Perception of plagiarism and the use of artificial intelligence in works of industrial engineering students)

Carolina Solís-Peña^{*1}; Juan Manuel Hernández-Ramos² y Iván Guillermo González-Palomo³

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Ciencias Químicas, carolina.solispa@uanl.edu.mx

² Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Ciencias Químicas, juan.hernandezr@uanl.edu.mx

³ Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Ciencias Químicas, ivan.gonzalezpl@uanl.edu.mx

* Autor de Contacto

Cómo citar:

Solís Peña, C., Hernández Ramos, J. M., & González Palomo, I. G. Percepción del plagio y el uso de la inteligencia artificial en trabajos de estudiantes de ingeniería industrial. Vinculatégica EFAN, 11(1). <https://doi.org/10.29105/vtga11.1-1006>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 11 de abril del 2024

Aceptado: 16 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista VinculaTégica EFAN

Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Resumen

La investigación tiene como objetivo identificar si el uso de la inteligencia artificial (IA) está ligada con el plagio en los trabajos de clase del programa educativo de Ingeniería Industrial y Administración, tomando de referencia literatura y experiencias brindadas por personal docente de nivel superior. En el ambiente educativo, la palabra plagio ha tenido un impacto cada vez más notorio, siendo el concepto más receptivo con la integración de la inteligencia artificial (IA) a las actividades académicas. Se aplicó una encuesta a un grupo de estudiantes como muestra representativa, al terminar de recopilar los datos se ha realizado un análisis descriptivo que nos ha permitido confirmar que la integración de la inteligencia artificial en las actividades académicas representa un reto para docentes y estudiantes; entendiendo que esta herramienta facilita el acceso a la información, sin embargo, deben establecerse lineamientos que permitan el correcto uso de la herramienta para que llegue a sumar a los procesos académicos y no a generar un conflicto ético en los programas educativos.

...

Palabras clave: Inteligencia Artificial (IA), Programa Educativo, Ingeniería Industrial y Administración, Plagio

Códigos JEL: C10, C63 y I21.

Abstract

The research aims to identify whether the use of Artificial Intelligence (AI) is associated with plagiarism in the coursework of the Industrial Engineering and Management educational program, drawing on literature and experiences provided by higher education faculty. In the educational environment, the word plagiarism has become increasingly prominent, with the concept becoming more receptive to the integration of Artificial Intelligence (AI) into academic activities. A survey was administered to a group of students as a representative sample. After collecting the data, a descriptive analysis was conducted, confirming that integrating Artificial Intelligence into academic activities poses a challenge for both teachers and students; it is understood that this tool facilitates access to information; however, guidelines must be established to ensure its proper use, allowing it to enhance academic processes rather than generating ethical conflicts in educational programs.

...

Key words: Artificial Intelligence (AI), Educational Program, Industrial Engineering and Management and Plagiarism

JEL Codes: C10, C63 y I21.

Introducción

Antes del COVID 19, se consideraban las tecnologías de Información como herramientas que pudieran ayudar al docente a transmitir de mejor manera sus clases (Rodríguez, Romero, & Vergara, 2017). Se hablaba de una fuerte resistencia al cambio en los profesores con antigüedad dentro de las instituciones, además por otro lado, las instituciones debían de desarrollar programas de capacitación para la planta docente y adquirir la infraestructura necesaria para el uso de estas en los programas educativos (Montaudon, Pinto, & Yañez , 2020).

A partir de marzo del 2020, la educación en niveles básico, medio superior y superior tuvo un cambio significativo debido al resguardo en casa que se solicitó por parte de las instituciones de salud nacionales e internacionales, por motivo de la pandemia COVID19 (Laines & Silva, 2023). Dentro de los principales cambios que se pueden destacar es el uso de las tecnologías de información, como es el caso de plataformas para impartir la clase o manejo de las actividades.

Como parte de las tecnologías de información se tiene la Inteligencia artificial la cual es la capacidad que tiene un maquina en simular la inteligencia humana, de esta manera al alimentarse por datos externos propuestos por el ser humano, o por alguna tecnología de información esta pueda tomar decisiones para los siguientes procesos o proveer información solicitada por el usuario que solicita la información y/o decisión (Ocaña, Valenzuela , & Garro , 2019) (Bradzil , 2001).

Autores retoman el punto de desarrollo de competencias digitales basadas en la inteligencia artificial, al entender que esta competencia es necesaria para todo aquel que desee obtener un título universitario y se quiera desempeñar en el mundo actual; Dentro de las principales competencias que debe de tener un nuevo plan de estudios es el pensamiento computacional, la programación en distintos lenguajes, competencias informáticas, competencias informacionales y audiovisuales (Pandiella, Moreno, & Sanz, 2018) (Chen , Chen , & Lin, 2020) (Hamidi , Meshkat, Rezaee, & Jafari, 2011).

Las tecnologías de información en el ámbito educativo, son un complemento para la enseñanza del aprendizaje, por lo que facilita la interacción entre el estudiante y el profesor, a través de dinámicas desarrolladas en clase, fomentan el aprendizaje, la interacción continua incluso con personas fuera de las instituciones educativas, pero al mismo tiempo tienen desventajas como: información poco confiable, aprendizajes incompletos e incluso pudieran fomentar la pérdida de valores por parte de los estudiantes al fomentar el plagio de los trabajos (Diaz , Ruiz, & Eiguez, 2021) (Grassini, 2023).

Una de las principales herramientas que hoy en día usan los estudiantes para el desarrollo de sus actividades es el Chat GPT, el cual fue dado a conocer en noviembre del 2022 por la OPEN AI, este viene siendo un chatbot conversacional que genera textos a partir de preguntas realizados por los

usuarios, es decir tiene la capacidad de generar contenido original y de alta exactitud dependiendo de qué tan actualizado estén sus bases de datos (Parreira, Lehmann, & Oliveira, 2021) (Rasul , Nair, Kalendra, & Robin , 2023).

A pesar de ser una herramienta que tal parece ofreciera una gran cantidad de ayuda para el estudiante, investigador o cualquier usuario, como es el caso de generación de textos, generación de contenido de redes, resolución de problemas, generación de contenido para aplicaciones de productividad, generación de contenido para chatbots, análisis de datos y diseño de cursos virtuales, ha sido prohibido su uso en varios centros educativos de Nueva York, París, Canadá e Italia esto debido a que pudiera fomentar el plagio en los usuarios (Diego, Morales, & Vidal, 2023).

Estudios realizados por Faycal (2023), en donde se tuvieron como hipótesis la preocupación de los estudiantes, la ética de los estudiantes, así como la opinión de los estudiantes con respecto al chat GPT; Se obtuvo como resultado que las tres hipótesis planteadas fueron significativas en donde los estudiantes opinan que el chat gpt es una buena herramienta como tutor virtual, búsqueda de información y retroalimentación en cuanto a la escritura de documentos, con respecto a la preocupación de los estudiantes, la mayoría de ellos destacó tener preocupación con respecto a su potencial , el uso poco ético, la dependencia excesiva y el impacto en la escritura del usuario, por otro lado respecto a la ética de los estudiantes, se resaltó que el chat gpt puede ser usado de manera positiva para obtener ideas y como recomendaciones abstenerse de escribir un texto para sus tareas.

Ruiz (2016) , indica que el plagio es la entrega de una tarea con el objetivo de ser cumplida, sin importar lo que esto conlleve, indica que una de las causas por las que se da el plagio es por la aparición de nuevas formas de conocimiento, así como del acceso a la información. Otros autores como es el caso de Franco mencionan que el plagio es un fenómeno que no solo tiene que ver con sus notas académicas, si no con el comportamiento y los valores de la persona. Vargas (2019), menciona que el plagio es debido a la falta de enseñanza sobre como citar y desconocer cómo llevar a cabo un buen análisis de literatura, cuando redactan textos. Esto es reforzado por Guillifer (2010) , quien indica que el plagio es ocasionado por la falta de familiaridad o el desconocimiento de citar, así como la incapacidad de poder parafrasear o formar sus propias ideas, en su estudio menciona que el plagio puede disminuirse al adquirir estas competencias.

Giron (2008) Nos dice que el plagio se puede cometer de manera consciente y no consciente, dentro de las opciones de manera consciente puede ser cuando se toman ideas sin reconocer de forma directa el haberlo hecho, o se presenta de manera parcial el trabajo de otra persona.

Autores mencionan que el plagio se da por la presión temporal por entregar el trabajo, la falta de motivación por realizar el trabajo y solo hacerlo por cumplir, el desconocimiento sobre que es una actitud deshonesto y pensar que no tendrá un impacto el plagiar alguna actividad, el desconocer del

tema y de esta manera evitar el fracaso, la procrastinarían, presión por altas expectativas (Soto, 2012). Otros estudios realizados mencionan que, debido a la gran cantidad de tareas y la falta de organización en el tiempo, hace que los estudiantes consideren como salida fácil tomar la información del internet, lo cual conlleva al plagio (Comas & Sureda, 2010).

En la era digital el plagio consiste en seleccionar, copiar y pegar y presentar estos fragmentos, imágenes como ideas propias. Autores como Ibarra (2023), indican que la pandemia y el surgimiento de tecnologías, en este caso aplicaciones basadas en la inteligencia artificial fomentaran esta conducta.

Comas (2023), indica que el desarrollo de las tecnologías de información, así como de las nuevas tecnologías y la facilidad del acceso a la información, hace que sea más frecuente el plagio. De igual manera, Batane (2010) indica que el plagio es un problema que ha afectado a la educación debido desde la creación del internet, ya que al encontrarse esta información en formato electrónico es mucho más sencillo copiarla y mostrarla como original a sus profesores.

De acuerdo con estudios realizados por Ramzan (2012), considero como variables independientes la edad, género, nivel de educación, año de inscripción, planes después de concluir sus estudios, frecuencia de uso del internet, cita los documentos, presión por sus calificaciones y expectativas y como variable dependiente el nivel de conciencia del plagio, la aplicación del instrumento de medición fue a 350 estudiantes y se analizó con estadística descriptiva los resultados obtenidos, en donde el 24% admitió haber plagiado materiales escritos, el 46% indico que no había plagiado, el 23% se mantuvo neutral y el 7% no contesto la pregunta.

Esta investigación se centrará en hacer un análisis descriptivo de la percepción del estudiante en cuanto plagio debido al uso de la inteligencia artificial.

Método

El análisis de la percepción de los estudiantes con respecto a la obtención y manejo de la información, ayudará a los profesionistas encargados del diseño y gestión de planes de estudios a tomar decisiones sobre la incorporación de las herramientas de inteligencia artificial, así como el interés de desarrollar competencias digitales en los nuevos planes de estudios; Además permitirá saber al encargado de los planes de estudio saber si el problema que se presenta de plagio es por el desconocimiento del manejo de la información.

En la figura 1, se muestra la metodología de la investigación usada, en donde inicialmente se realizó una búsqueda de literatura relacionada con la variable dependiente en este caso el plagio en los proyectos de los estudiantes del programa de estudios ingeniero industrial administrador y como variable independiente la inteligencia artificial. Posteriormente con base a la literatura analizada se

realizó el instrumento de medición, el cual estuvo formado por 16 preguntas, finalmente tenemos el análisis de los datos recabados usando la estadística descriptiva y finalmente en las conclusiones se propuso recomendaciones al público al que va enfocada la investigación.

Figura 1. Metodología de la Información



La hipótesis de la investigación indica que el uso de la inteligencia artificial en el aula de clases está relacionado con el plagio en los trabajos del programa de estudios Ingeniero Industrial Administrador.

Participantes

La investigación se aplicó en los alumnos del programa de Ingeniero Industrial Administrador, el cual consta de una población de 2650 estudiantes, teniendo como muestra un total de 67 encuestas por aplicar, considerando un 90 % de confianza y un 10% de error, sin embargo, se aplicaron 98 encuestas en total.

Técnica e Instrumento

Para la obtención de datos se usó un instrumento de medición desarrollado por el equipo investigador, el cual como ya se mencionó consta de una encuesta de 16 preguntas realizadas con base a la teoría analizada, posteriormente se aplicó la encuesta a una muestra piloto con el objetivo de ser analizada con el software de SPSS y determinar la confiabilidad del instrumento de medición. Además, se analizó de manera descriptiva los datos obtenidos para emitir una retroalimentación, para el público al que va dirigida la investigación.

Procedimiento

Como se mencionó anteriormente inicialmente se realizó una búsqueda de la literatura relacionado con el tema, para que a partir de ellos se desarrollara una encuesta, la cual se aplicaría mediante la plataforma de FORMS, y de esta manera tener un mayor alcance y cumplir con la muestra establecida con base a la población, posteriormente se realizara un análisis descriptivo de los datos y se propondría recomendaciones al lector.

Resultados

Prueba Piloto

Para comprobar la confiabilidad del instrumento de medición, se realizó una prueba piloto, en donde se aplicó el instrumento de medición a 30 sujetos de estudios. Para probar la confiabilidad se usó el alpha de cron Bach por variable, los resultados obtenidos ya con la eliminación de ítems se pueden observar en la tabla 1, de lo cual podemos destacar que para la variable uso de la inteligencia artificial se eliminaron los ítems 12 y 5 y para la variable plagio se eliminó el ítem 5, de esta manera se obtuvo un alpha de cron Bach de .753 con 10 ítems y de .7 con 3 ítems respectivamente.

Tabla 1. *Análisis de Confiabilidad del Instrumento de Medición.*

Variable	Nombre de la Variable	Alpha de Cronabch	Items Eliminados del total	Items Considerados
X1	Uso de la inteligencia artificial	0.753	2/12	10
Y1	Plagio en los Trabajos de Estudiantes	0.710	1/4	3

Se aplicó el instrumento a la muestra total teniendo como resultados 98 encuestas aplicadas. Con respecto al sujeto de estudio se puede mencionar que fueron 41 mujeres, 54 hombres y 3 contestaron sexo indeterminado, tal como se muestra en la tabla 2. Se solicitó en el instrumento de medición indicar la edad, en donde se ofrecieron las siguientes opciones 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24 o más, los resultados por edades se encuentran en la siguiente tabla 3 en la cual podemos destacar que la mayor cantidad de encuestados tiene 21 y 22 años, lo cual concuerda con los semestres de estudios en donde la mayor cantidad de estudiantes que contestaron la encuesta son de 8vo, 9no y 10mo semestre.

Tabla 2. *Genero del sujeto de estudio.*

Género	Cantidad de Encuestados
Femenino	41
Masculino	54
Indeterminado	3

Tabla 3. *Edad del sujeto de estudio*

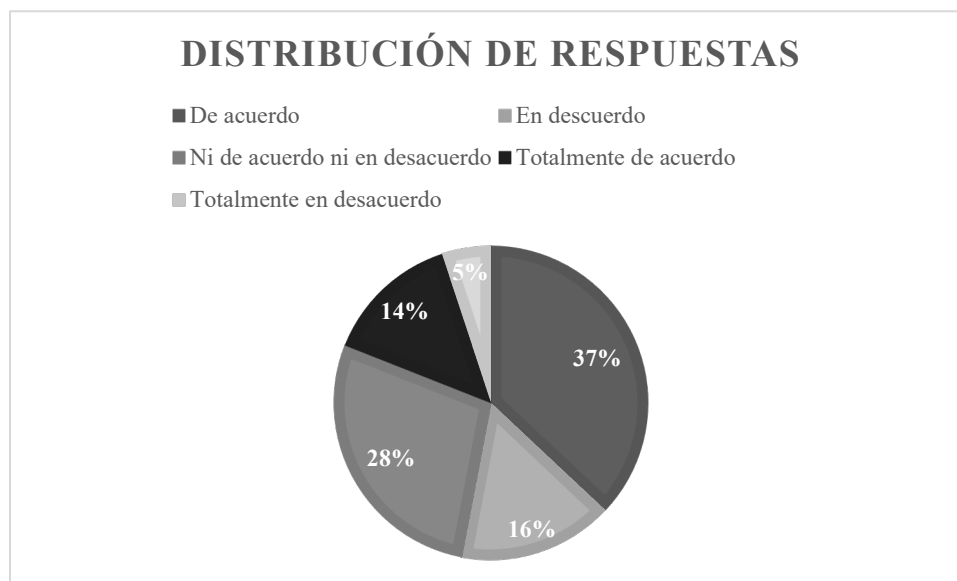
Edades	Edad del Sujeto de Estudio
17	2
18	3
19	11
20	14
21	26
22	24
23	10
24 o más	8

Se realizó un análisis estadístico descriptivo mediante el uso de graficas de sectores de los ítems del instrumento de medición con el objetivo de tener una perspectiva general de la opinión del sujeto de estudio. De acuerdo con la tabla 4 y figura 2 se puede observar que un 37% de los encuestados está de acuerdo en que los docentes cuentan con competencias digitales, relacionadas con la inteligencia artificial, mientras que un 5 % indica que no está de acuerdo con la afirmación anterior.

Tabla 4. Análisis ítem 1

Ítem 1	
Considera que los docentes cuentan con competencias digitales (tecnologías de información o inteligencia artificial).	
Opinión	Distribución de respuestas
De acuerdo	37
En desacuerdo	16
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	28
Totalmente de acuerdo	14
Totalmente en desacuerdo	5

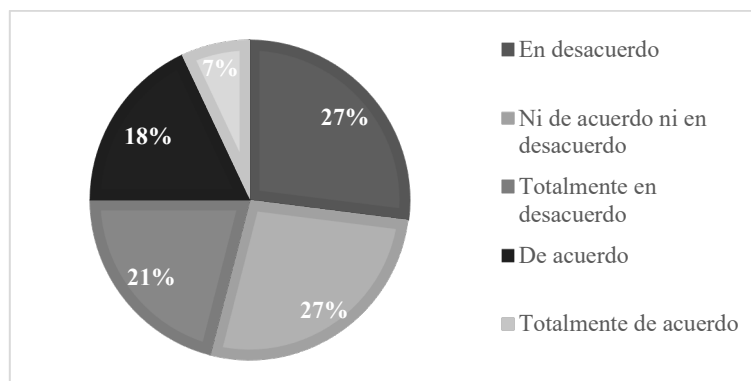
Figura 2. Análisis ítem 1



En la tabla 5 y figura 3 la cual hace referencia al uso de la inteligencia artificial para hacer más eficientes las actividades en el aula, se puede identificar que los encuestados se inclinan a estar en desacuerdo con un 27 % y totalmente en desacuerdo con un 21% para esta afirmación. En esta pregunta podemos concluir que falta incluir la IA en la clase.

Tabla 5. Análisis ítem 2

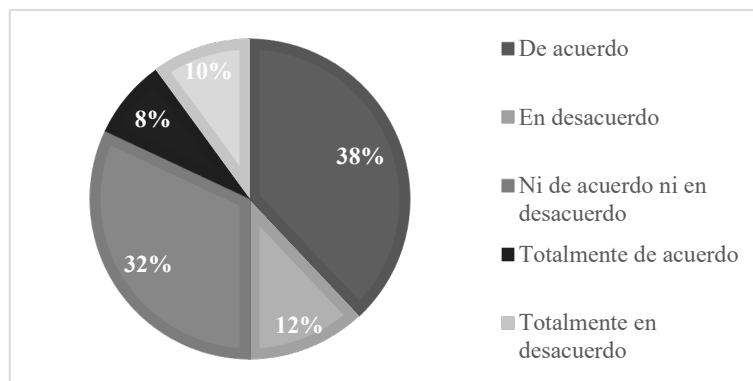
Ítem 2	
Considera que los docentes usan la inteligencia artificial para hacer más eficientes las actividades en el aula.	
Opinión	Distribución de respuestas
En desacuerdo	27
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	27
Totalmente en desacuerdo	21
De acuerdo	18
Totalmente de acuerdo	7

Figura 3. Análisis ítem 2

El ítem 3 nos habla sobre el uso de las tecnologías de información para impartir clases en línea, los resultados mostrados en la tabla 6 y figura 4 nos indican que el sujeto de estudio al menos en un 38% está de acuerdo con esta afirmación.

Tabla 6. Análisis ítem 3

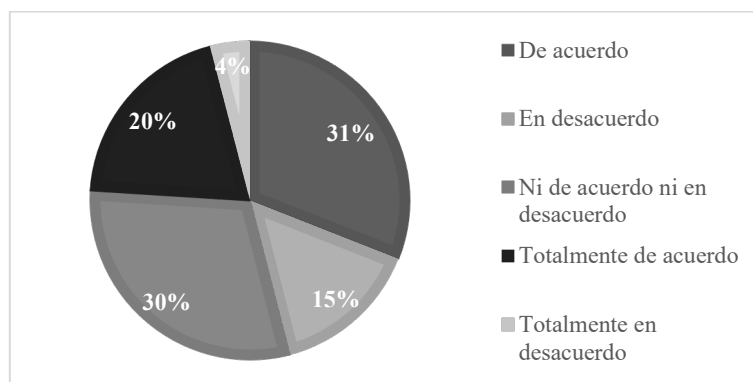
Ítem 3	
Considera que los docentes en su escuela utilizan las tecnologías de información para impartir las clases en línea.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	38
En desacuerdo	12
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	32
Totalmente de acuerdo	8
Totalmente en desacuerdo	10

Figura 4. Análisis ítem 3

El ítem 4, hace referencia a la capacidad de los docentes del programa para transmitir el conocimiento mediante el uso de las tecnologías de información, en la tabla 7 y figura 5 se puede observar que el sujeto de estudio indico en un 50% que los docentes cumplen con la afirmación mencionada.

Tabla 7. Análisis ítem 4

Ítem 4	
Considera que los docentes son capaces de transmitir el conocimiento mediante el uso de las tecnologías de información.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	31
En desacuerdo	15
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	30
Totalmente de acuerdo	20
Totalmente en desacuerdo	4

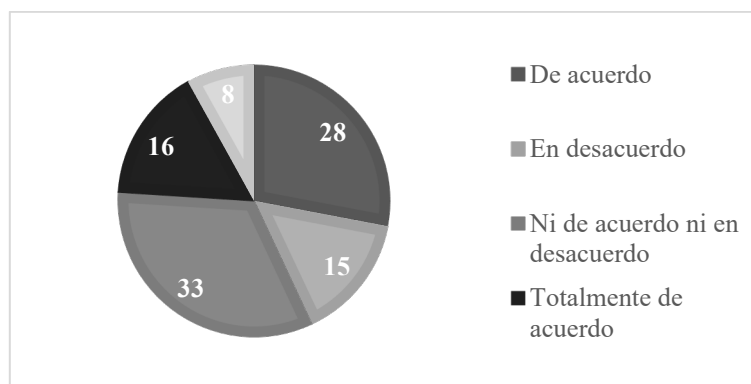
Figura 5. Análisis ítem 4

En el ítem 6 se pregunta sobre la infraestructura que tiene la escuela para impartir clases en línea, en la tabla 8 y figura 6, se puede destacar que el 44 % respondió de manera afirmativa, mientras que un 56% indica que no tiene una opinión afirmativa o está en desacuerdo.

Tabla 8. Análisis ítem 6

Ítem 6	
Considera que en su escuela existe la infraestructura para impartir clases en Línea.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	28
En desacuerdo	15
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	33
Totalmente de acuerdo	16
Totalmente en desacuerdo	8

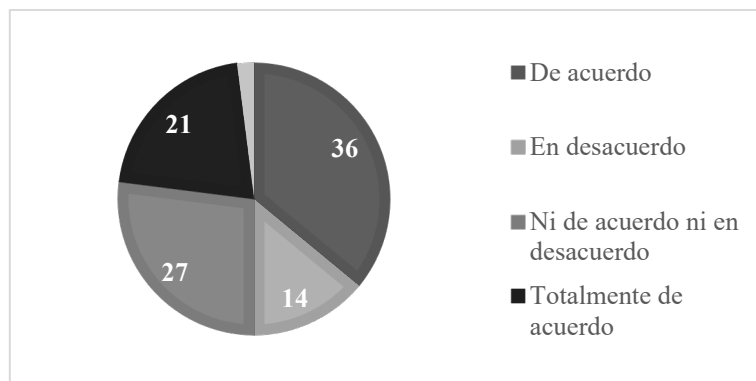
Figura 6. Análisis ítem 6



El ítem 8, el cual puede ser analizado en la tabla 9 y figura 7, hace referencia al desarrollo de competencias en el plan de estudios enfocadas en el análisis de datos. El 56 % de los encuestados contestaron de manera afirmativa a este enunciado.

Tabla 9 Análisis ítem 8

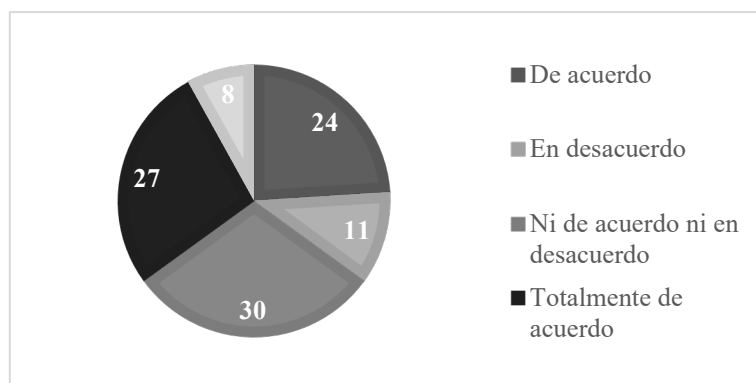
Ítem 8	
Considera que su plan de estudios desarrolla competencias enfocadas en el análisis de datos.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	36
En desacuerdo	14
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	27
Totalmente de acuerdo	21
Totalmente en desacuerdo	2

Figura 7 Análisis ítem 8

El ítem 10 pregunta si el sujeto de estudio ha usado la inteligencia artificial, por lo que en la tabla 10 y figura 8 se puede observar la distribución de las respuestas a lo que un 51% contestó de manera afirmativa y un 30% no supo que contestar y un 19% menciono no estar de acuerdo con esta afirmación.

Tabla 10. Análisis ítem 10

Ítem 10	
Usted ha usado la inteligencia artificial para hacer actividades encargadas por parte del profesor.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	24
En desacuerdo	11
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	30
Totalmente de acuerdo	27
Totalmente en desacuerdo	8

Figura 8. Análisis ítem 10

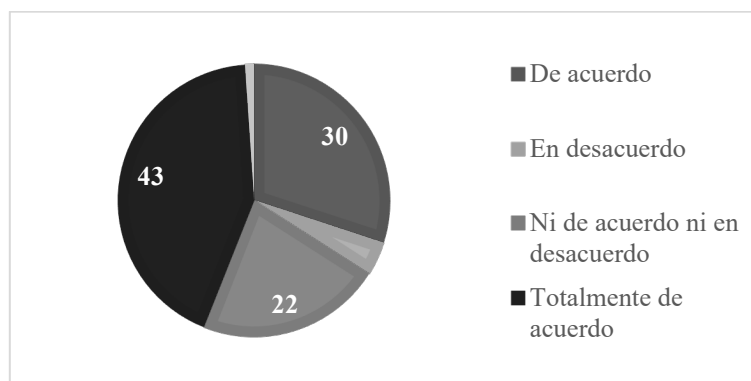
Por otro lado, en la tabla 11 y figura 9, se hace referencia a la distribución de los datos del ítem 11 el cual hace referencia a la pregunta “Considera usted que la inteligencia artificial ha hecho que la información sea más fácil de obtener”, Al menos un 43% está totalmente de acuerdo, un 30% de

acuerdo y tan solo un 4 % en desacuerdo, por lo cual se observa que el sujeto de estudio piensa que efectivamente obtener información ahora con la inteligencia artificial es mucho más fácil.

Tabla 11. Análisis ítem 11

Ítem 11	
Considera usted que la inteligencia artificial ha hecho que la información sea más fácil de obtener.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	30
En desacuerdo	4
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22
Totalmente de acuerdo	43
Totalmente en desacuerdo	1

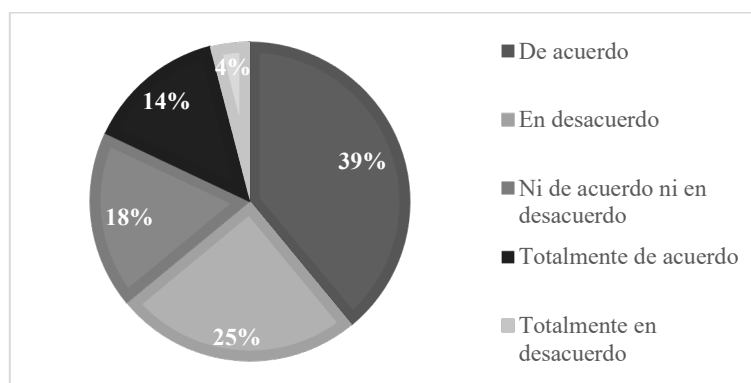
Figura 9. Análisis ítem 11.



El ítem 13 pregunta si considera que la inteligencia artificial haciendo referencia al chat gpt es una fuente de información actualizada; En la tabla 12 y figura 10 se encuentra el concentrado de los resultados obtenidos en donde se puede destacar que el 14% está totalmente de acuerdo, el 39% de acuerdo, 25% contestó en desacuerdo y un 18% que no está de acuerdo ni desacuerdo con lo presentado en esta afirmación.

Tabla 12. Análisis ítem 13

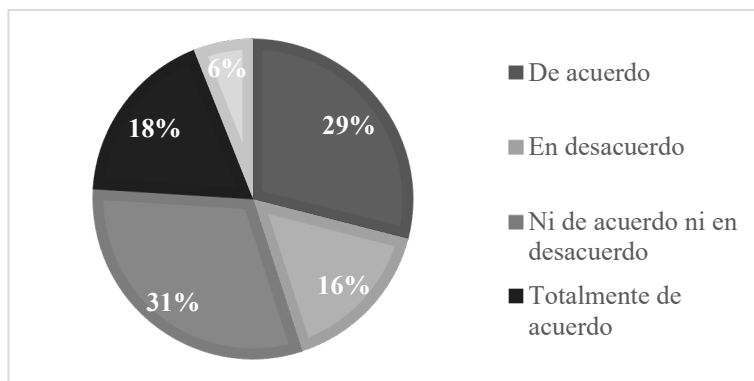
Ítem 13	
Considera usted que la inteligencia artificial (chat gpt) es una fuente de información actualizada	
Opinion	Distribución de Respuestas
De acuerdo	39
En desacuerdo	25
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	18
Totalmente de acuerdo	14
Totalmente en desacuerdo	4

Figura 10. Análisis ítem 13

Por otro lado, el ítem 14 pregunta sobre la originalidad de la información obtenida por la inteligencia artificial; el concentrado de los datos recabados se puede observar en la tabla 13 y figura 11, se puede destacar que de acuerdo con la opinión de los encuestados el 18% está totalmente de acuerdo, el 29% está de acuerdo y un 31% indica que desconoce si es original o no, el resto menciona que no está de acuerdo con la afirmación.

Tabla 13. Análisis ítem 14

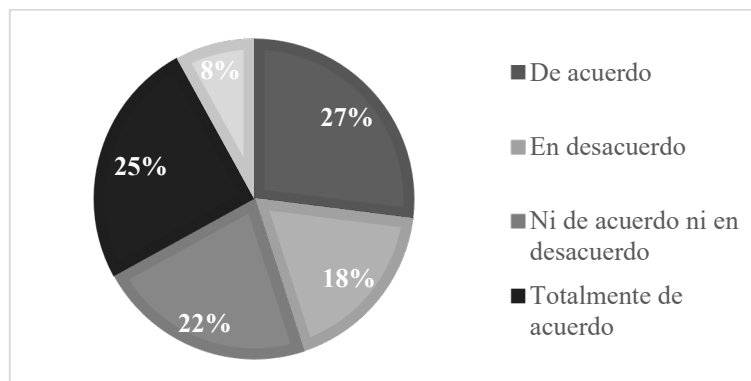
Ítem 14	
Considera usted que la información obtenida de la inteligencia artificial es original.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	29
En desacuerdo	16
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	31
Totalmente de acuerdo	18
Totalmente en desacuerdo	6

Figura 11. Análisis de ítem 14

Los datos recabados del ítem 15, pueden ser observados en la tabla 14 y figura 12. En esta pregunta se cuestiona si el sujeto de estudio conoce la manera de citar la información obtenida del internet, a lo que un 52% contestó que sí le han enseñado a citar, 22 % no está de acuerdo ni en desacuerdo o está en desacuerdo.

Tabla 14. Análisis ítem 15

Ítem 15	
Considera usted que se le ha enseñado como citar la información que encuentra en el internet.	
Opinión	Distribución de Respuestas
De acuerdo	27
En desacuerdo	18
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	22
Totalmente de acuerdo	25
Totalmente en desacuerdo	8

Figura 12. Análisis del ítem 15

Discusión

Este trabajo contribuye al reconocimiento de la inteligencia artificial como una herramienta de actualidad en el desarrollo de trabajos en diferentes áreas, pero significativamente en el ámbito educativo, por lo que tendrán que establecerse estrategias para dar soporte al uso de estas herramientas y reducir de esta manera la posibilidad del plagio en los trabajos académicos.

Con este trabajo respaldamos lo identificado en la literatura, los estudiantes a nivel superior utilizan la inteligencia artificial para el desarrollo de sus trabajos académicos, sin embargo, una parte importante de la población de estudio consideran que estas herramientas entregan trabajos originales, lo que debe ser el punto más relevante de esta investigación, porque implica una tendencia al uso de la herramienta sin considerar la validación de la información.

En el grupo de estudio identificamos que les han enseñado cómo citar la información, por lo que los docentes universitarios tienen el reto de preparar sus actividades de clase con este tipo de requerimientos para reducir la posibilidad de plagio en los trabajos académicos. Una situación similar vivieron los docentes hace algunas décadas con la incorporación del internet, que fue un parteaguas para el acceso a la información de cualquier campo de conocimiento, el internet es una herramienta de uso diario tanto para el ámbito académico, como laboral y personal; por lo que consideramos que la inteligencia artificial debe tener una adaptación similar, estudiantes y docentes deberán ser muy receptivos para la adecuación de la enseñanza con el uso de esta nueva herramienta, sin dejar de lado los valores que se deben reafirmar en una formación integral.

Podemos destacar que los estudiantes perciben que los profesores tienen una formación adecuada para el uso de las tecnologías de información y a través de ellas logran transmitir el conocimiento; además, el grupo de estudio considera que el programa educativo ha ido evolucionando y esto ha permitido que en las unidades de aprendizaje se desarrollen competencias referentes al análisis de datos. Esta información que ha salido de manera transversal debe ser considerada para futuras investigaciones de este grupo de trabajo.

Referencias

- Batane, T. (2010). Turning to Turnitin to Fight Plagiarism among University Students. *Educational Technology & Society*, 1-12.
- Bradzil , P. (2001). Progress in Artificial Intelligence: Knowledge Extraction, Multi-agent Systems, Logic Programming , and Constraint Solving. *Springer Berlin Heidelberg*, 1-19.
- Chen , L., Chen , P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 75264-75278.
- Comas, R., & Sureda, J. (2010). Academic plagiarism: Explanatory factors from students' perspective. *Journal of Academic Ethics*, 217-232.

- Comas, R., Cerda, A., Touza, C., & Moreno, L. (2023). Prevalencia y factores asociados al plagio académico en estudiantes de nuevo ingreso de Trabajo Social y Educación Social: un análisis empírico. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 1-21.
- Díaz, J., Ruiz, A., & Eguez, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al Covid 19. *Revista UISRAEL*, 113-134.
- Diego, F., Morales, I., & Vidal, M. (2023). Chat GPT: Origen, Evolución, retos e impactos en la educación. *Educación Médica Superior*, 1-19.
- Faycal, F., Riadh, J., Ibtehal, A., Fawzi, F., & Samer, A. (2023). Analyzing the students' views, concerns, and perceived ethics about chat gpt usage. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1-8.
- Giron, S. (2008). Anotaciones sobre el Plagio. 6-7.
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 692.
- Guillifer, J., & Graham, A. (2010). Exploring university students' perceptions of plagiarism: A focus group study. *Studies in Higher Education*, 463-481.
- Hamidi, F., Meshkat, M., Rezaee, M., & Jafari, M. (2011). Information technology in education. *Procedia Computer Science*, 369-373.
- Ibarra, Á. (2023). Desmitificando el Plagio Digital: Percepciones y Realidades de la ética estudiantil desde el centro universitario de tonala. *Revista Latinoamericana de ciencias sociales y humanidades*, 1-13.
- Laines, C., & Silva, I. (2023). El reto de la Educación Superior, vinculada a las TIC, para la sociedad del conocimiento. *Vinculategica EFAN*, 118-129.
- Montaudon, C., Pinto, I., & Yañez, A. (2020). Competencias digitales para las nuevas formas de trabajo: nociones, términos y aplicaciones. *Vinculategica EFAN*, 1333-1347.
- Ocaña, Y., Valenzuela, L., & Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 536-568.
- Pandiella, A., Moreno, L., & Sanz, E. (2018). Modelo de estimación de los indicadores del Academic Ranking of World Universities. *Revista Española de Documentación Científica*, 1-14.
- Parreira, A., Lehmann, L., & Oliveira, M. (2021). O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. *Artigo*, 975-999.
- Ramzan, M., Munir, M., Siddique, N., & Asif, M. (2012). Awareness about plagiarism amongst university students in Pakistan. *Higher education*, 73-84.
- Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., & Robin, M. (2023). The role of ChatGPT in higher education: Benefits, challenges, and future research directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*.
- Rodríguez, J., Romero, J., & Vergara, G. (2017). Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas. *MATUA*, 1-9.
- Ruiz, A. (2016). Fuentes digitales y fuentes impresas. Prácticas letradas y plagio en el marco universitario. *Revista chilena de literatura*, 215-230.
- Soto, A. (2012). El plagio y su impacto a nivel académico y profesional. *E- Ciencias de la Información*, 1-14.
- Vargas, A. (2019). Apropiación y plagio académico: un estudio de caso sobre una alumna debutante en la escritura en la educación superior. *Ikala, Revista de Lenguaje y Cultura*, 155-179.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Análisis de la percepción sobre la aplicación de la IA en las viviendas del área metropolitana de Monterrey

(Analysis of perception regarding the implementation of AI in housing in the Monterrey metropolitan area)

María Concepción Castro-Elicerio¹; Irving Felipe Sánchez-Romo² y Alejandra Minerva Benavides-Lozano³

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Arquitectura (México), maria.castroel@uanl.edu.mx

² Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Arquitectura (México), irving.sanchezrm@uanl.edu.mx

³ Universidad Autónoma de Nuevo León – Facultad de Arquitectura (México), alejandra.benavideslzn@uanl.edu.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Castro-Elicerio, M.-C., Sánchez-Romo, I. F., & Benavides-Lozano, A. M. Análisis de la percepción sobre la aplicación de la IA en las viviendas del área metropolitana de Monterrey. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 77–89. Recuperado a partir de <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/1009>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 11 de abril del 2024

Aceptado: 18 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025

La inteligencia artificial (IA) en vivienda tiene el potencial de incrementar la calidad de vida de las personas, mejorar la seguridad de las viviendas con la automatización de rutinas en el hogar, por lo que al ser de gran impacto se quiere conocer la percepción de los habitantes de la zona metropolitana de Monterrey sobre cómo esta incide en la vida cotidiana en los hogares, si es atractivo o agrega valor en sus viviendas. Se utilizó el método de Likert para la encuesta aplicada en el AMM, el muestreo utiliza datos transversales que fueron utilizados para el KMO que arroja un dato de 0.858, al ser alto el resultado nos permite realizar un análisis factorial de componentes principales (PCA) con rotación Varimax y normalización Kaiser. Además, se encontró un alto coeficiente alfa de Cronbach de 0.885, lo que indica una buena consistencia interna entre las preguntas de la encuesta. Entre los hallazgos destacados se encuentra la preocupación relacionada con la privacidad y la seguridad de los datos recopilados por los sistemas de IA en el hogar. Estos resultados sugieren la necesidad de considerar cuidadosamente los aspectos de privacidad y seguridad al diseñar e implementar tecnologías basadas en IA en entornos residenciales.

Palabras clave: Análisis factorial, IA, vivienda

Códigos JEL: R21,R22,R31



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Vinculatégica EFAN

Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Abstract

Artificial intelligence (AI) in housing has the potential to increase the quality of people lives, improve home security with the automation of routines in the home, because being of great impact we want to know the perception of the inhabitants of the metropolitan area of Monterrey on how this affects the daily life at homes, if it is of relevance or adds value in their homes. The Likert method was used for the survey applied in the AMM, the sampling uses cross-sectional data that was used for the KMO that yields a data of 0.858, as the result is high, it allows to perform the principal components of factor analysis (PCA) with Varimax rotation and Kaiser normalization. In addition, a high Cronbach's alpha coefficient of 0.885 was found, indicating good internal consistency among the survey questions. Notable findings include concerns related to the privacy and security of data collected by home AI systems. These results suggest the need to carefully consider privacy and security issues when designing and implementing AI-based technologies in residential settings.

Key words: Perception, AI, Housing

JEL Codes: R21, R22, R31

Introducción

En la última década, el avance de la Inteligencia Artificial (IA) ha transformado aspectos de nuestras vidas, desde cómo trabajamos y nos comunicamos hasta cómo interactuamos con nuestro entorno físico, incluyendo nuestros hogares. La IA se puede definir como la toma de decisiones para resolver un problema específico en situaciones con alguna condición particular. El concepto propio de esta tecnología es la recopilación de datos, y el objetivo final es llegar a pensar autónomamente, como lo haría un humano, para, así, poder igualar el razonamiento de una persona. Esto llevó a la creación de sistemas expertos en programación de computadoras diseñadas para resolver preguntas-problema con un campo limitado de información (Pieffet, 2020). Algunas de las aplicaciones de la IA en viviendas puede venir en diferentes formas y aplicaciones, por ejemplo; asistentes virtuales (Alexa de Amazon, Google Assistant o Siri de Apple, estos pueden controlar dispositivos del hogar, proporcionar información, recolectar información del usuario y gestionar tareas; sistemas de automatización del hogar, estos, utilizan IA para aprender rutinas, preferencias y hábitos, por ejemplo ajustan automáticamente la temperatura, iluminación entre otras funciones para generar espacios confortables y con eficiencia energética según la necesidad del usuario; seguridad y vigilancia, la IA puede analizar patrones y detectar comportamientos inusuales en el entorno, por ejemplo, cámaras de seguridad que detectan personas, específicamente caras o vehículos y poder registrar las nomenclaturas de sus placas; análisis de datos energético, la IA puede analizar los datos energéticos para identificar estrategias de ahorro de energía y apoyar con la sustentabilidad del hogar; mantenimiento predictivo, la IA se implementa para notificar mantenimientos en electrodomésticos o sistemas del hogar, prolongando la vida útil de estos equipos.

La aplicación de la IA en el ámbito residencial ha generado un interés creciente, debido a su potencial para mejorar la eficiencia, la comodidad y la seguridad en las viviendas. En particular, ha sido de interés la aplicación de estas tecnologías, en paralelo con los avances de la inteligencia artificial y la automatización, su permeabilidad en el mercado cotidiano, así como su accesibilidad por parte de las nuevas generaciones.

El AMM, una de las zonas urbanas más importantes de México, no ha sido ajena a esa tendencia. Ante su rápida urbanización y creciente adopción de tecnologías emergentes, es relevante explorar cómo los habitantes de esta región perciben y reciben la integración de la IA en sus hogares.

En este estudio llevamos a cabo un análisis de la percepción sobre la incorporación de la IA en las viviendas del AMM; se investiga cómo los residentes de esta área comprenden, valoran y utilizan las tecnologías de IA en sus hogares, así como sus actitudes hacia los posibles beneficios y preocupaciones asociadas con esta implementación.

Nos adentramos en el análisis de los resultados de una encuesta aplicada en el AMM. Utilizamos el modelo Likert, una herramienta ampliamente usada en la investigación social para medir actitudes y opiniones de individuos respecto a ciertos temas. Además, empleamos el análisis factorial, una técnica estadística que permite identificar patrones subyacentes entre las variables medidas (Kahn, 2006).

Uno de los aspectos clave de nuestra investigación fue explorar cómo la IA puede afectar los precios hedónicos de las viviendas en el área de estudio. Cabe precisar que los precios hedónicos se refieren al valor que los individuos les asignan a características específicas de un bien o servicio, en este caso, de los inmuebles (Rosen, 1974). Por lo tanto, la IA tiene el potencial de agregar valor a las propiedades al ofrecer información detallada sobre particularidades que influyen en la percepción y, por ende, en el precio que los consumidores están dispuestos a pagar.

En nuestro estudio encontramos que ciertas características específicas de las viviendas, como la ubicación, el tamaño, las comodidades, la cercanía a lugares de importancia / interés y la seguridad, son factores determinantes en la valoración de los inmuebles en el AMM (Revollo, 2009). Además, observamos que la percepción sobre la utilidad y conveniencia de estas características puede variar según el perfil demográfico y socioeconómico de las personas.

Asimismo, en esta investigación destacamos la importancia de considerar el impacto de la inteligencia artificial en el mercado inmobiliario. Al analizar los resultados de nuestra encuesta y aplicar el análisis factorial, pudimos identificar patrones significativos que ofrecen información valiosa para desarrolladores, agentes inmobiliarios y tomadores de decisiones en el sector. En este sentido, la IA tiene el potencial de transformar la forma en que valoramos y percibimos las propiedades, agregando un nuevo nivel de sofisticación al mercado inmobiliario del AMM.

A partir del análisis de datos se examinan las percepciones, actitudes y experiencias de los habitantes del AMM en relación con la IA en sus hogares. Así, este estudio no solo contribuirá al entendimiento de la interacción entre la IA y el entorno residencial de esta región específica, sino que también aportará conocimientos relevantes para el desarrollo de políticas, estrategias comerciales y proyectos de investigación en torno a esta tecnología y la vivienda en contextos urbanos en general.

En este estudio se busca encontrar la relación de los resultados del muestreo con la percepción de la población acerca de la inteligencia artificial y de la forma en que las personas mejorarían el vínculo con esta tecnología para que quien decida incorporarla en su vida cotidiana le dé un uso y un aprovechamiento adecuados. Por esta razón, el tema de los precios hedónicos, antes referido, es de alta relevancia. Este tipo de precios, desarrollado por (Rosen, 1974), se centra en descomponer el costo de un bien en sus características individuales para hacer una evaluación más precisa. En el contexto de la vivienda, la incorporación de la inteligencia artificial puede actuar como un factor

hedónico significativo, ya que la capacidad de esta tecnología para mejorar la sostenibilidad, la seguridad, la adaptabilidad y la eficiencia de una propiedad puede traducirse directamente en un aumento del valor percibido de esta última.

El estudio será aterrizado con ayuda de la base de datos obtenida del muestreo, la cual contiene cinco constructos con preguntas acerca del grado de satisfacción de la población del AMM con respecto al tema analizado, así como de la percepción de usuarios que aún no están en contacto con la IA. Procesamos la información recopilada con programas de análisis y conseguimos las preguntas significativas que vienen desde los constructos de inicio, para, así, reducir las opciones y guiarnos hacia una conclusión sustentada en nuestra interrogante.

El análisis sobre el grado de satisfacción nos plantea una mejor comprensión de la relación de la IA con el entorno de todas las viviendas en el AMM, de las posibles áreas de oportunidad y de la forma en que las personas serían más susceptibles a dicha tecnología, de manera que se toma el método de muestreo no probabilístico por conveniencia para obtener los datos descriptivos de las variables, a través de las 21 preguntas que conforman la encuesta aplicada a los habitantes. La medida estadística del KMO nos da un resultado de la correlación entre constructos que se pueden interpretar, mientras que el análisis de Cronbach mide la confiabilidad de la encuesta.

Objetivos

1. Identificar los motivos por los que los usuarios adoptan esta tecnología.
2. Evaluar las fortalezas y debilidades de la implementación de la IA como agente gestor en la sostenibilidad, considerando la perspectiva de los habitantes del AMM desde una óptica psicosocial.

La finalidad de este estudio es proporcionar esta información a desarrolladores de software, fabricantes de equipos y constructores de viviendas. Para maximizar los beneficios y mitigar las barreras psicosociales, es esencial que esta industria se desarrolle con éxito, ya que los beneficios a largo plazo son significativos tanto a nivel individual como comunitario.

Parte de la finalidad de este análisis es servir de apoyo a la industria como una guía que funcione como directriz asertiva para la difusión de la implementación de IA en viviendas. Esto incluye asegurar la transparencia en el uso de datos, garantizar el respeto a la privacidad y fomentar la participación de los residentes en la toma de decisiones relacionadas con la tecnología en sus hogares. Además, se busca deconstruir las percepciones de las personas sobre esta tecnología y promover una comprensión más profunda y una aceptación más amplia en la sociedad.

Hipótesis:

La implementación de IA como agente gestor en viviendas sostenibles en el AMM es percibida positivamente por los residentes, siempre y cuando se garantice la transparencia en el uso de datos, se respete la privacidad y se fomente la participación en decisiones tecnológicas. Estos factores, junto con la percepción de beneficios tangibles en sostenibilidad y comodidad, influirán significativamente en la decisión de adquirir viviendas equipadas con IA y en la disposición a integrar IA para el control de dispositivos IoT (Internet de las cosas) en el futuro.

Método

Analizamos la información a partir de los datos recolectados mediante el muestreo no probabilístico por conveniencia, que son de fuente primaria, el cual se caracteriza porque selecciona solo las muestras de la población convenientemente disponibles para realizar el estudio, se estratifica la muestra con el motivo de que los resultados sean objetivos acordes a nuestro estudio y poder explicar la percepción de los habitantes acerca del tópico en discusión. (Hernández-Sampieri et al, 2018). La encuesta aplicada consta de 21 preguntas (véase Anexo 1) que abarcan diversos aspectos de la vivienda en el AMM. El muestreo utiliza datos transversales, son aquellos que se recogen según una muestra de individuos en determinado momento. A partir de estos datos, se identifican cinco constructos clave, que se detallan a continuación:

1. Actitud y percepción de los clientes hacia la integración de la IA en estrategias de desarrollo sostenible para viviendas. Este constructo se centra en evaluar cómo los clientes perciben y valoran la incorporación de la inteligencia artificial en el ámbito de las viviendas sostenibles, incluyendo aspectos como la eficiencia energética, la automatización del hogar, la calidad de vida y la disposición para invertir en tecnologías avanzadas para la sostenibilidad del hogar.
2. La percepción de los clientes sobre la eficacia y el impacto social de la integración de la IA en el desarrollo sostenible de viviendas.
3. La preocupación y percepción de los clientes sobre la privacidad y seguridad de datos al integrar la IA en viviendas sostenibles.
4. La accesibilidad y facilidad de uso de la inteligencia artificial en viviendas sostenibles para usuarios de distintas edades y habilidades.
5. La influencia de la integración de la IA en la decisión de compra y la percepción de valor de las viviendas sostenibles.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables

Concepto	Frecuencia	Porcentaje
<i>Género</i>		
Femenino	178	44.5
Masculino	222	55.5
Total	400	100.0
<i>Estado de nacimiento</i>		
Nuevo León	361	90.3
Coahuila	6	1.5
Tamaulipas	18	4.5
Veracruz	5	1.3
Otros*	10	2.8
Total	400	100.0
<i>Municipio en el que habita</i>		
Apodaca	46	11.5
Escobedo	68	17.0
Guadalupe	29	7.2
Monterrey	131	32.8
San Nicolás de los Garza	108	27.0
San Pedro Garza García	12	3.0
Otros**	6	1.6
Total	400	100.0
<i>Tipo de vivienda</i>		
Departamentos	107	26.8
Casas independientes o unifamiliares	72	18.0
Casas en conjuntos residenciales	42	10.5
Dúplex y triplex	46	11.5
<i>Lofts</i>		
Viviendas de interés social	73	18.3
Total	400	100.0

*Otros: Ciudad de México, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Yucatán y Zacatecas.

**Otros: Cadereyta, Santa Catarina y Salinas Victoria.

Fuente: elaboración propia.

El análisis de la muestra de la tabla 1 especifica los porcentajes que ocupan los diferentes municipios que conforman el AMM. Las encuestas se hicieron de manera equitativa entre hombres y mujeres; la mayoría de los habitantes reportó vivir en departamentos y casas independientes, seguido de casas en conjuntos residenciales y lofts. Gran parte de las personas encuestadas son originarias del estado de Nuevo León (90.3%). El municipio de Monterrey destaca por ser el que tiene más habitantes (32.8%), al que le sigue San Nicolás de los Garza (27%).

La encuesta se diseñó con la escala de Likert, (Likert, 1932), que es una técnica para medir actitudes, valores y opiniones en investigación social y de mercado, que consiste en afirmaciones a las que las personas responden indicando su nivel de acuerdo o desacuerdo en una escala de 1 a 5 donde 1 es "totalmente en desacuerdo" y 5, "totalmente de acuerdo".

Para evaluar la fiabilidad de la encuesta se aplicó el coeficiente alfa de Cronbach, (Cronbach, 1951), el cual proporciona una estimación de la consistencia interna de los ítems de la escala de Likert.

Un valor de alfa cercano a 1 indica alta fiabilidad; el valor del coeficiente en este estudio fue de 0.885, lo que sugiere una buena consistencia interna en la medición del constructo (véase la tabla 2).

Además, se realizó un análisis factorial Spearman, cuyo autor, del mismo apellido, lo propuso en General Intelligence, Objectively Determined and Measured, (Spearman, 1904). Con este análisis se evalúa la estructura subyacente de las respuestas de las personas encuestadas en relación con la vivienda en el AMM. Además, ayuda a validar la estructura de la encuesta y a refinar los constructos medidos.

Por último, recurrimos al modelo de precios hedónicos, que fue desarrollado, como se dijo, por Rosen, en Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition (Rosen, 1974), para mediante el procedimiento de descomposición de precios, analizar cómo los constructos identificados afectan el precio de la vivienda en el AMM.

Resultados

El análisis factorial sobre la percepción de la inteligencia artificial (IA) en viviendas se realizó mediante el análisis de componentes principales (PCA) con rotación Varimax y normalización Kaiser. Este enfoque permite identificar factores subyacentes que explican las correlaciones entre las variables medidas. Se aplicaron varios criterios para seleccionar factores y comprender los componentes extraídos.

Criterios para la Selección de Factores:

1. Método de Extracción: Utilizamos el análisis de componentes principales (PCA) para reducir la dimensionalidad del conjunto de datos y revelar estructuras subyacentes.
2. Rotación: Se aplicó la rotación Varimax, que maximiza la varianza de las cargas al cuadrado de un factor, facilitando la interpretación de los factores.
3. Normalización Kaiser: Esta técnica aseguró que cada variable tenga una varianza igual a 1 antes de la rotación, permitiendo una comparación justa entre las cargas factoriales.
4. Criterio de Kaiser: Se seleccionaron los factores cuyos eigenvalores fueron mayores que 1, lo que indica que cada factor explica más varianza que una sola variable original.
5. Convergencia: Se confirmó que la rotación convergió en 7 iteraciones, indicando una solución estable.

Resultados del Análisis Factorial:

- La medida de adecuación de muestreo (KMO) fue alta (0.858), lo que indica que los datos son adecuados para el análisis factorial.
- La pregunta sobre la influencia de la IA en la percepción del futuro de las viviendas

sostenibles fue identificada como relevante, con un 63.6% de influencia en el modelo factorial.

- Se identificaron cinco constructos principales que explican conjuntamente el 47.43% de la varianza en el modelo.
- El coeficiente alfa de Cronbach fue de 0.885, indicando una alta fiabilidad de la encuesta.

La tabla 2 contiene los resultados de un análisis factorial de componentes principales, donde se presentan los componentes (o factores) extraídos y sus correspondientes cargas factoriales para cada variable medida. Las cargas factoriales indican la fuerza de la relación entre cada variable y el componente correspondiente. A continuación, se detallan los criterios utilizados para la selección de factores y la interpretación de los componentes extraídos.

Interpretación de los componentes extraídos

Componente 1: Actitud y percepción del usuario

Variables: Deseable (0.680), Fiabilidad (0.665), Consideración (0.647), Impacto (0.606), Control (0.602).

Este componente refleja cómo los usuarios perciben la IA en términos de su deseabilidad, fiabilidad, y el control que sienten tener. Estos factores indican una actitud positiva y una percepción favorable hacia la IA en el contexto de las viviendas.

Componente 2: Preocupación sobre privacidad y seguridad

Variables: Riesgo (0.754), Privacidad (0.671), Seguridad (0.670), Inquietud (0.635).

Este componente agrupa variables que reflejan las preocupaciones de los usuarios sobre la privacidad y la seguridad relacionadas con la IA. Los altos valores en estas cargas indican una significativa preocupación por estos aspectos entre los usuarios.

Componente 3: Influencia en la decisión de compra

Variables: Proyección (0.773), Elección (0.729), Inversión (0.675), Enriquecimiento (0.668).

Este componente incluye variables que influyen directamente en la decisión de compra de los usuarios. La proyección de beneficios futuros y el potencial de enriquecimiento son factores clave que impactan las decisiones de los compradores respecto a la adopción de IA en sus hogares.

Componente 4: Percepción acerca de la eficacia e impacto social

Variables: Unión (0.734), Reconocimiento (0.724), Certeza (0.669).

Este componente refleja la percepción de los usuarios sobre la eficacia de la IA y su impacto social. Variables como la unión, el reconocimiento y la certeza sugieren que los usuarios valoran la IA en términos de su capacidad para mejorar la cohesión social y proporcionar certeza y reconocimiento en su uso.

Componente 5: Accesibilidad y facilidad de uso

Variables: Adaptabilidad (0.702), Inclusividad (0.637), Estilo (0.636).

Este componente agrupa variables que representan la accesibilidad y la facilidad de uso de la IA. La adaptabilidad y la inclusividad indican que los usuarios consideran importante que la IA sea fácil de usar y accesible para diversos grupos, mientras que el estilo puede reflejar una percepción positiva sobre la integración estética y funcional de la IA en los hogares.

En síntesis, el análisis factorial ofrece una visión detallada de cómo los usuarios perciben la inteligencia artificial en las viviendas. Este análisis permite identificar preocupaciones específicas, factores que influyen en la decisión de compra, así como aspectos valorados como la accesibilidad y la eficacia de esta tecnología.

Tabla 2. Matriz de componentes rotados

Componente	1	2	3	4	5
	Actitud y percepción	Privacidad y seguridad	Decisión de compra	Impacto social	Accesibilidad
Deseable	.680				
Fiabilidad	.665				
Consideración	.647				
Impacto	.606				
Control	.602				
Adaptabilidad		.702			
Inclusividad		.637			
Estilo		.636			
Proyección			.773		
Elección			.729		
Inversión			.675		
Enriquecimiento			.668		
Unión				.734	
Reconocimiento				.724	
Certeza				.669	
Riesgo					.754
Privacidad					.671
Seguridad					.670
Inquietud					.635

Nota: Se han elegido los factores cuyo valor propio supera el nivel de .60; para facilitar su interpretación, se aplicó el método de rotación Varimax.

Discusión

El modelo de análisis utilizado en el presente estudio consta de cinco constructos con preguntas enfocadas hacia el conocimiento de la percepción de los residentes en el AMM sobre la inteligencia artificial (tabla 3). Por lo tanto, a partir de los resultados del modelo, se puede afirmar que los hallazgos detallados de las preguntas más significativas revelan la complejidad de dichas percepciones.

Se evidencian preocupaciones significativas sobre la seguridad de datos y la privacidad, lo que resalta la necesidad urgente de abordar de manera efectiva estos desafíos para garantizar la aceptación generalizada de la IA en la vivienda. Otro problema asociado con la tecnología es la seguridad, es decir, la preocupación de los usuarios con respecto a la invasión de la privacidad y el robo de datos. (Rosa y de Castro, 2023, pág. 121)

Se cuenta con un respaldo para subrayar la relevancia y la validez de nuestros resultados, ya que las percepciones y preocupaciones identificadas en nuestro estudio pueden ser generalizables a contextos urbanos. Asimismo, aunque existe una percepción general negativa sobre la influencia de la IA en la vivienda, es crucial abordar las preocupaciones sobre seguridad y privacidad para garantizar una aceptación amplia y efectiva de esta tecnología en el AMM y otras áreas urbanas semejantes.

Los resultados son muy veraces y con un alto índice de aprovechamiento como futura referencia, ya que gracias a la escala de Likert se puede tener una mejor idea acerca de la sensibilidad de las respuestas de los usuarios, en nuestro caso, de los sujetos identificados como “habitantes”, con las cuales el análisis logra ser más preciso y conciso (Bisquerra y Pérez-Escoda, 2015).

La tabla 3 muestra el modelo estructural que permite valorar la fiabilidad o consistencia interna de la escala de medida acerca de la calidad del servicio que ha sido estimado (Hernández-Sampieri et al, 2018). Se toman en consideración los cinco constructos base del modelo de preguntas para el análisis (Anexo 1) las cuales nos permiten conocer la percepción del residente hacia la IA.

El primer bloque de preguntas nos ayuda a medir la actitud y percepción de los clientes hacia la integración de la IA en estrategias de desarrollo sostenible en la vivienda a través de la deseabilidad, la fiabilidad, la consideración, el impacto y el control. El segundo bloque nos permite identificar la preocupación y percepción de los clientes sobre la privacidad y seguridad de los datos al incorporar la IA en inmuebles sostenibles, remarcando la adaptabilidad, inclusividad y estilo; piratería, espionaje, robo de datos confidenciales y privados, o chantaje podría convertirse en parte del nuevo ecosistema del hogar inteligente (Korneeva et al, 2021), se necesitan desarrollar medidas para controlar a los gigantes tecnológicos y evitar que vendan los datos personales de los usuarios (por ejemplo, a las agencias de publicidad) con el fin de obtener ganancias. Se deben implementar leyes para proteger la información personal, como el "derecho al olvido" que se aplica a las personas que desean eliminar su huella digital de los motores de búsqueda o de los sitios web. (Korneeva et al, 2021). El tercer bloque muestra la influencia de tal integración en la decisión de compras y la percepción de valor de dichas propiedades, en donde vemos la proyección, elección, inversión y el enriquecimiento de los usuarios con este servicio. El cuarto bloque corresponde a la percepción sobre la eficacia y el impacto social de la IA en el desarrollo sostenible de las viviendas, y en el cual se

observa la unión, el reconocimiento y la certeza.

La encuesta termina con el quinto bloque, que se refiere a la accesibilidad y la facilidad de uso de la IA en viviendas sostenibles para usuarios de distintas edades y habilidades, y que nos ayuda a medir el riesgo, la privacidad, la seguridad, la inquietud y la prevención de las personas hacia esta nueva herramienta cuya implementación les puede ser de gran ayuda para los requerimientos de la vida cotidiana.

Tabla 3. Modelo estructural

Percepción del residente	1. Actitud y percepción de los clientes hacia la integración de la IA en estrategias de desarrollo sostenible para vivienda	Deseable Fiabilidad Consideración Impacto Control
	2. La preocupación y percepción de los clientes sobre la privacidad y seguridad de datos al integrar la IA en vivienda sostenible	Adaptabilidad Inclusividad Estilo
	3. La influencia de la integración de la IA en la decisión de compras y la percepción de valor de las viviendas sostenibles	Proyección Elección Inversión
	4. La percepción de los clientes sobre la eficacia y el impacto social de la integración de la IA en el desarrollo sostenible de viviendas	Enriquecimiento Unión Reconocimiento Certeza
	5. La accesibilidad y la facilidad de uso de la IA en viviendas sostenibles para usuarios de distintas edades y habilidades.	Riesgo Privacidad Seguridad Inquietud Prevención

**Para valorar la fiabilidad o consistencia interna de la escala de medida de la calidad del servicio, se ha estimado el coeficiente alfa de Cronbach en el total de la muestra, el cual toma un valor de .885; mientras que en cada criterio los valores son: para 1 de .795; 2 de .760; 3 de .766; 4 de .756 y 5 de .732.*

Conclusiones

Las preguntas, llamadas variables en este estudio, muestran un alto índice de consistencia interna, según el alfa de Cronbach. Esto indica que las preguntas son confiables para usarse en la aplicación de las encuestas a los habitantes, cuyas respuestas ayudan a tener una interpretación más eficaz de los datos. En este artículo se demuestra que la percepción de los habitantes del AMM difiere de un aumento de valor en las viviendas y una mala percepción de la IA respecto a la vulnerabilidad de sus datos. Algunas de las variables estudiadas destacan como especialmente significativas en su campo, entre las cuales se encuentran el riesgo, la seguridad y la proyección. La variable de riesgo refleja la incertidumbre de los habitantes respecto a confiar toda su información a la IA. De manera similar, la

variable de seguridad indica el valor que las personas otorgan a la protección y las medidas de seguridad implementadas en sus hogares para evitar posibles robos de identidad o pérdida de información valiosa.

En este sentido lo mismo sucede con la variable de seguridad, que nos dice que tanto valoran las personas la protección en tanto medidas de seguridad que se llegan a implementar dentro de la vivienda para que no ocurra algún robo de identidad o de información valiosa que pudiera ser utilizada en malas circunstancias. Y la variable de proyección es acerca de que tan probable es que los habitantes se vean comprando y utilizando algún dispositivo que tenga integrada la IA, con la cual mejoren sus habilidades y cuenten con un mejor servicio por parte de esta tecnología.

Por su parte, las variables menos significativas son control, impacto e inquietud. La variable de control se refiere a qué tanto poder para controlar un dispositivo es favorable en la vivienda y de uso beneficioso para sus habitantes. La variable de impacto indica lo valioso que puede ser contar con IA en casa, es decir, los aportes que esto supone para invertir en un dispositivo con esta tecnología. Finalmente, la variable inquietud tiene que ver que tan preocupado está el usuario por la privacidad de sus datos personales en viviendas equipadas con inteligencia artificial. El conjunto de estas implica cuales son aquellos elementos que las personas no toman con tanta importancia para la aplicación de la IA.

Esta investigación no aborda cómo los diferentes contextos culturales y económicos de distintos países afectan la implementación de esta tecnología, lo cual podría revelar variables adicionales que influyan en la adopción de estos servicios. Para futuras investigaciones, podría ser valioso analizar en un estudio horizontal cómo la percepción de los beneficios y barreras del hogar inteligente por parte del usuario depende del contexto, lo cual podría ser un tema interesante por explorar en estudios posteriores sobre la adopción de vivienda con sistemas inteligentes.

En síntesis, este estudio describe la recepción negativa del uso de la IA en viviendas por parte de los habitantes del AMM. Además, subraya la importancia de asegurar la transparencia en el uso de datos y garantizar el respeto a la privacidad. También se analiza la proyección en la adquisición de dispositivos de gestión del hogar, como asistentes virtuales capaces de controlar dispositivos domésticos, proporcionar y recolectar información del usuario, y gestionar tareas; y sistemas de automatización del hogar que utilizan IA para aprender rutinas, preferencias y hábitos.

Bibliografía

Alvarado et al. (2016). Percepción de la calidad educativa: caso aplicado a estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León y del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. *Revista de la Educación Superior*, 45(180), 55-74. Obtenido de

- <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.06.006>
- Bisquerra y Pérez-Escoda. (2015). Les escales de Likert poden augmentar en sensibilitat? *REIRE Revista d'Innovació I Recerca En Educació*, 129-147. Obtenido de <https://doi.org/10.1344/reire2015.8.2828>
- Canto et al. (2020). Escala de Likert: Una alternativa para elaborar e interpretar un instrumento de percepción social. *Revista de la Alta Tecnología y Sociedad*, 38-45.
- Carrasco y Jover. (Febrero de 2004). Métodos estadísticos para evaluar la concordancia. *Medicina Clínica*, 122, 28-34.
- Castañeda y Palacios. (2014). Nanotecnología: fuente de nuevos paradigmas. *Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria En Nanociencias Y Nanotecnología*, 7(12), 49-65.
- Cronbach, L. J. (Septiembre de 1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297-334. Obtenido de <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Hair et al. (2010). *Multivariate Data Analysis*. Pearson Prentice Hall.
- Hernández-Sampieri et al. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: Mc Graw Hill Education.
- Kahn, J. H. (Septiembre de 2006). Factor Analysis in Counseling Psychology Research, Training, and Practice: Principles, Advances, and Applications. *The Counseling Psychologist*, 34(5), 684-718. Obtenido de <https://doi.org/10.1177/0011000006286347>
- Koçak y Terzi. (27 de 12 de 2022). Residential satisfaction and quality of urban life: examining diverse housing environments. *Archnet-IJAR*, 18(1), 58-80. Obtenido de <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ARCH-01-2022-0014/full/html>
- Korneeva et al. (2021). Consumer Attitudes to the Smart Home Technologies and the Internet of Things (IoT). *Energies*, 14(23). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/en14237913>
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. (R. S. Woodworth, Ed.) *Archives of Psychology*, 22(40), 5-55.
- Marin M, G. (2022). Integración de la inteligencia artificial en la arquitectura en américa latina: Desafíos y oportunidades. *Revista De Arquitectura Y Urbanismo Taypi*, 1(2), 10-11.
- Nascimento et al. (2022). Association between the benefits and barriers perceived by the users in smart home services implementation. *Contemporary Management Research*. Obtenido de <https://doi.org/10.1108/K-02-2022-0232>
- Nascimento et al. (2022). The acceptance process of smart homes by users: a statistical meta-analysis. *Behaviour & information technology*. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2146534>
- Osuna et al. (2013). Valuación de la calidad urbano-ambiental. Una modelación hedónica: San Nicolás de los Garza, México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 28(2), 383-428.
- Pieffet, G. (2020). Inteligencia artificial: pasado, presente y futuro. *Revista SayWa*, 2(3), 8-13.
- Revollo, D. (2009). Calidad de la vivienda a partir de la metodología de precios hedónicos para la ciudad de Bogotá-Colombia. *Revista Digital Universitaria*, 10(7).
- Rosa y de Castro. (2023). The Acceptance of Smart Home Technologies: A Literature Review of Benefits and Barriers Perceived b. *Contemporary Management Research*, 19(2), 107-129.
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55. Obtenido de
- Spearman, C. (1904). "General Intelligence," Objectively Determined and Measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201-292. Obtenido de <https://doi.org/10.2307/1412107>
- Watanabe y Kolmogorov. (2024). IoT-based Smart Home Automation Systems: Enhancing Comfort and Energy Efficiency. (S. C. Isarp, Ed.)
- Zimmermann et al. (2019). Assessing Users' Privacy and Security Concerns of Smart Home Technologies. *De Gruyter Oldenbourg*, 18(3), 197-216. Obtenido de <https://doi.org/10.1515/icom-2019-0015s>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN



La Inteligencia Artificial: Un factor fundamental en la productividad de las organizaciones

(Artificial Intelligence: A fundamental factor in the productivity of organizations)

Sandra Imelda Placeres Salinas^{*1}; Sandra Maribel Torres Mansur² y Elda Citllaly Martínez Carrillo³

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León–Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), sandra.placeressl@uanl.edu.mx

² Universidad Autónoma de Nuevo León–Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), sandra.torresmn@uanl.edu.mx

³ Universidad Autónoma de Nuevo León–Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), elda.martinezca@uanl.edu.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Placeres Salinas, S. I., Torres Mansur, S. M., & Martínez Carrillo, E. C. La Inteligencia Artificial: un factor fundamental en la productividad de las organizaciones. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 90–106. <https://doi.org/10.29105/vtga11.1-1015>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 13 de abril del 2024

Aceptado: 06 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025

El objetivo de esta investigación es conocer el rol de la inteligencia artificial (IA) como elemento que influye en la productividad laboral de los empleados en las organizaciones mediante la capacitación de los empleados. Este estudio es parte de la revisión de literatura que conforma una investigación de enfoque cuantitativo de alcance descriptivo. Se utilizó la técnica bibliográfica ya que se recabó información específica del fenómeno de estudio en diversas fuentes y bases de datos de artículos científicos de relevancia. Según la información recopilada, se propone el modelo gráfico y las hipótesis correspondientes de la relación entre la productividad y el uso de la IA usando como mediadora la capacitación, comprobando la relación positiva entre las variables, fundamentada en la teoría y otros estudios.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Productividad, Eficiencia, Capacitación
Códigos JEL: M11, O14, O30, O33 y O39

Abstract

The objective of this research is to understand the role of Artificial Intelligence (AI) as an element that influences the work productivity of employees in organizations through employee training. This study is part of the literature review that forms research with a quantitative approach of descriptive scope. The bibliographic technique was used since specific information on the study phenomenon was collected from various sources and databases of relevant scientific articles. According to the information collected, the graphic model and the corresponding hypotheses of the relationship between productivity and use of AI are proposed using training as a mediator, checking the positive relationship between the variables, based on theory and other studies.

Key words: Artificial Intelligence, Productivity, Efficiency, Training
JEL Codes: M11, O14, O30, O33 y O39



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Vinculatégica EFAN

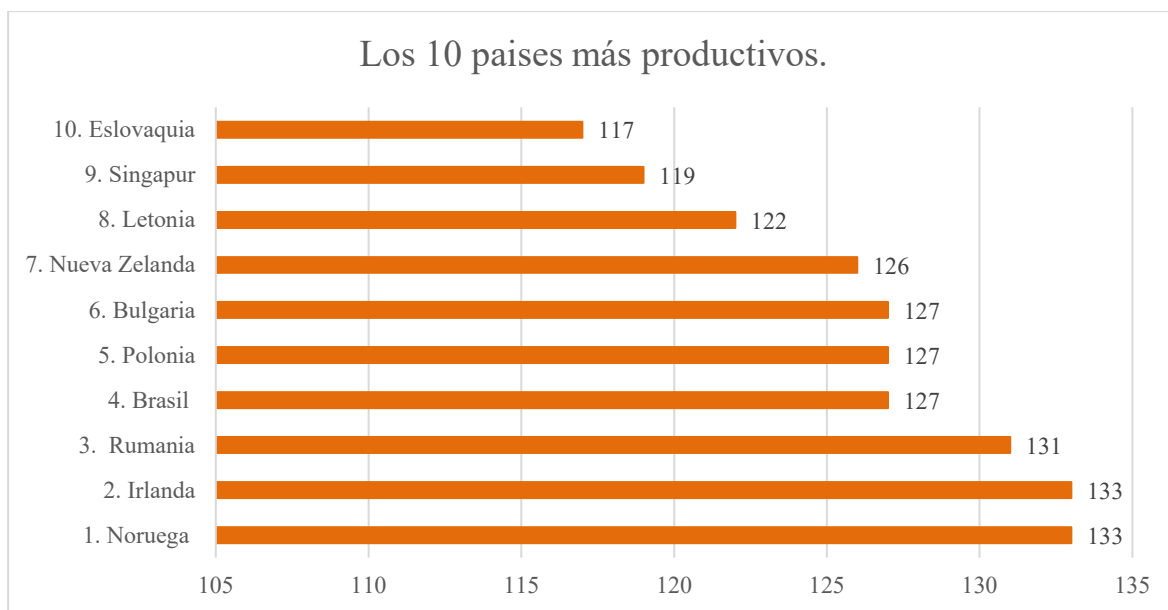
Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Introducción

La eficiencia es un componente crucial para el logro de los objetivos empresariales. Para alcanzar niveles óptimos de eficiencia, es fundamental definir metas específicas y cuantificables, tanto a nivel personal como grupal. Estas metas deben estar en consonancia con la estrategia general de la empresa y deben comunicarse de manera efectiva a todos los miembros del equipo (Sagrado, 2024).

En el año 2023, algunos países se destacaron como los más productivos (fig. 1), donde se puede observar el puntaje obtenido de los 10 países con el más alto nivel. Cabe mencionar que México obtuvo 106 puntos y se encuentra en el lugar 28 de la lista de países más productivos. (Trading Economics, 2024). Esto a pesar de tener una ubicación geográfica que le proporciona ventajas con las que no cuentan Estados Unidos y Canadá, quienes son los países que se encuentran más cercanos a México, éste se ha ido quedando atrás y el índice de productividad ha disminuido. Además, se encuentra por debajo de los países que integran la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

Figura 1. Los 10 países más productivos.

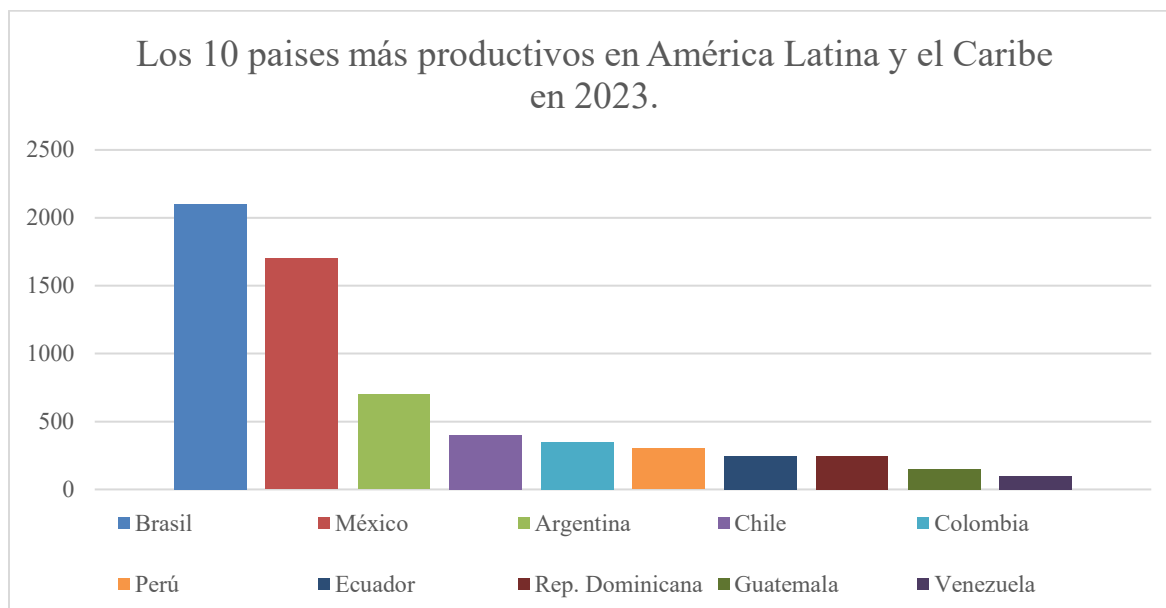


Nota: tomado del Trading Economics (2024).

En la Figura 2, se aprecian los 10 países de Latinoamérica más productivos en base al Producto Interno Bruto (PIB), indicador de la economía que muestra el valor monetario de los bienes y servicios que los países producen en un determinado tiempo. Este indicador se aplica para calcular la riqueza

que se produce un país (Moreno, 2024). El puesto número uno lo ocupa Brasil y el puesto número 10 lo tiene Venezuela, en este ranking México ocupa el segundo lugar (Statista, 2024).

Figura 2. Los 10 países más productivos en América Latina y el Caribe en 2023.



Nota: tomado de Statista (2024).

Según el Economista (2024), México hoy día se mantiene en su nivel más bajo en los últimos diez años de acuerdo con estudios del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el cuál afirma que la productividad ha estado estancada desde 1990. Este nivel bajo se ha mantenido independientemente de que el mercado laboral está recuperándose; puesto que existen alrededor de 1.2 millones de personas ocupadas más que cuando iniciaron los efectos de la pandemia en México y ha mostrado un decremento en estos últimos meses; esto como consecuencia de una degradación de las actividades económicas.

El análisis de la productividad laboral es un asunto crucial al evaluar el desempeño económico de los países, ya que influye en el desarrollo económico, la competitividad y el nivel de vida de los habitantes. Según Krugman (1994), el incremento en la productividad constituye el eje central de cualquier economía, y el bienestar a largo plazo de una nación está ligado a su progreso en este aspecto.

Por otra parte, la productividad de las organizaciones radica en la productividad y desempeño individual de los empleados, y de todas aquellas herramientas como la Inteligencia artificial, útiles para trabajar de la mejor manera posible (Wang et al., 2023). La inteligencia artificial va más allá de ser simplemente una nueva tecnología; es un modelo único que combina capital y trabajo para impulsar una economía sostenible y sustentable. La implementación de tecnología moderna busca

aumentar la productividad y mejorar la calidad de vida de la sociedad. Gracias a la IA, se puede crear un entorno más integrado a nivel regional y transformar la forma en que se produce el comercio internacional de bienes y servicios, adaptándose a las demandas de la globalización en constante evolución y cada vez más eficiente (Baquero, et al., 2020).

Además, la IA ha cobrado mayor importancia para la toma de decisiones y la dirección estratégica gracias a su constante evolución. De tal manera que, el objetivo de esta investigación es entender el empleo de la inteligencia artificial (IA) como elemento que incide en la productividad laboral de los empleados en las organizaciones, mediante la capacitación de los empleados.

Marco Teórico

Productividad laboral

La productividad surgió en el siglo XVIII para medir la eficiencia en la utilización de recursos y procesos de producción, extendiéndose su aplicación a diferentes sectores con el paso del tiempo (Lee y Leem, 2016, como se citó en Gastell et al., 2019). La productividad laboral es considerada como una medición global del desempeño en una organización (Quijano, 2006; Prokopenko, 1989). Desde la perspectiva gerencial, se explica como las salidas/entradas (output/input), es decir, se enfoca en los resultados y depende del comportamiento de los empleados y de otros aspectos distintos al ambiente de trabajo (Fernández et al., 1997).

En términos de producción es lo que produce cada empleado o trabajador. La proporción entre los resultados obtenidos y el esfuerzo requerido para lograrlos. Además, refieren que la productividad es la utilización de los factores de producción para satisfacer las necesidades de la sociedad, y destaca su importancia como un aspecto estratégico en las organizaciones, pues los productos y servicios solo pueden ser competitivos si se producen con altos niveles de productividad.

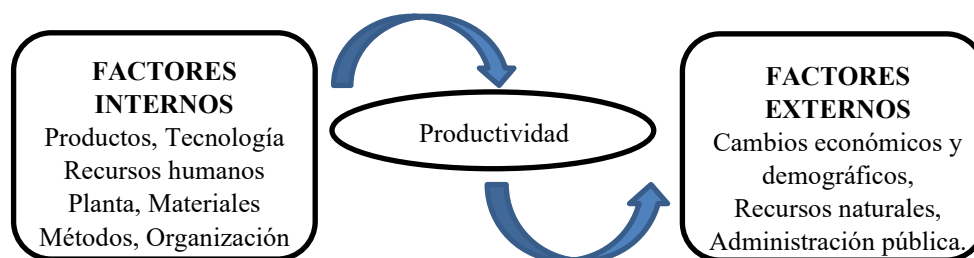
Generalmente, la productividad se asocia con procesos que involucran elementos y actividades que conducen a obtener resultados, y se reconoce que las mejoras se traducen en la posibilidad de alcanzar los mismos o mayores resultados con menos recursos o con los mismos disponibles. A su vez, la define de una forma general como la medición del desempeño del trabajador. La productividad laboral indica el nivel de la eficiencia y competitividad de los trabajadores mediante la medición del desempeño, lo que incluye las acciones importantes de los trabajadores para lograr los objetivos organizacionales.

Según Jaimes et al., (2018) citado por Meraz (2021), la productividad laboral es fundamental en la evaluación y mejora del desempeño organizacional, siendo influenciada por factores como la motivación, satisfacción, competencias, trabajo en equipo, formación, clima organizacional, entre

otros. Este aspecto clave es necesario para lograr los objetivos de la empresa desde un enfoque administrativo. Por otra parte, Frederick Taylor, conocido como el fundador de la administración científica, hizo importantes aportes a la productividad al enfocarse en la eficiencia y eficacia en la producción. Su objetivo era crear un ambiente de trabajo armonioso y de cooperación, así como asegurarse de que los salarios fueran justos y los trabajadores se desarrollaran. La escuela clásica se dedicó a resolver los problemas de productividad y eficiencia en las empresas a través de la organización formal (López et al., 2006).

En la productividad de las empresas intervienen varios factores, algunos controlables, estos son parte de la empresa y son llamados factores internos, otros muy difíciles de controlar y constituyen los factores externos. En la Figura 3 se muestran los factores internos: Productos, Tecnología, Recursos humanos, Planta, Materiales, Métodos, Organización. Con relación a los factores externos se tienen: Cambios económicos y demográficos, Recursos naturales y la Administración Pública.

Figura 3. Factores que intervienen en la productividad de las empresas.



Nota: tomado de López (2004).

Centrándonos en el factor tecnológico, la tecnología es fundamental para determinar la productividad de una empresa, ya que permite automatizar procesos y alcanzar niveles más altos de producción, así como aumentar la calidad de los artículos. Se entiende que las tecnologías son la forma en que se gestionan y controlan los datos de los procesos y actividades de la organización. De acuerdo con López (2004), las tecnologías no solo afectan la productividad de los factores, sino que también provocan transformaciones en las economías y en las empresas.

Las formas de trabajo y de producción en las organizaciones determinan el grado de productividad alcanzado, teniendo en cuenta los movimientos humanos, herramientas, materiales y maquinaria utilizados. La productividad se mejora mediante la optimización del trabajo, produciendo eficientemente con mínimo esfuerzo, costo y tiempo. La adecuada organización permite la división del trabajo y la coordinación de procesos, permitiendo adaptarse y reorganizarse para alcanzar objetivos. La rigidez organizacional dificulta la respuesta a cambios en el mercado, causando

ineficiencia (Fontalvo et al., 2018).

El constructo productividad se ha medido como una variable multidimensional, según diferentes autores, mencionan tres dimensiones: eficiencia, eficacia y efectividad. La eficiencia se explica como la suficiencia de aprovechar adecuadamente recursos o personas para alcanzar un objetivo específico con el menor uso posible de estos. Se trata de alcanzar la mayor producción o resultados posibles utilizando la menor cantidad de recursos, siempre buscando optimizar lo disponible para cumplir con los objetivos deseado. Está basada en una gestión adecuada de los recursos y en la reducción de desperdicios o usos innecesarios de los mismos. Por otro lado, la eficacia se refiere a cumplir las metas, mientras que la eficiencia implica lograr esos mismos metas utilizando la menor cantidad de recursos posibles (Rojas et al., 2018).

En relación con la efectividad es la capacidad de un empleado para alcanzar resultados satisfactorios en su trabajo, enfocándose en el cumplimiento de metas y la calidad de los logros obtenidos. La efectividad laboral implica utilizar de manera eficiente los recursos disponibles y aplicar habilidades y competencias pertinentes para llevar a cabo las tareas asignadas con éxito. Este factor es fundamental para evaluar el impacto y el aporte de valor que un trabajador realiza en la organización (Rojas et al., 2018).

Por lo tanto, la importancia de la eficiencia, la eficacia y la efectividad en las organizaciones ha sido evaluada desde diferentes puntos de vista a lo largo del tiempo. Mientras que la eficacia se enfoca en los resultados sin tener en cuenta los recursos utilizados, la eficiencia se centra en el uso adecuado de dichos recursos para lograr los resultados deseados. La combinación de ambas es esencial para alcanzar la productividad, que es la habilidad de la gestión para equilibrar eficazmente los recursos y los objetivos establecidos (Ramírez et al., 2022).

Otros autores han medido la productividad desde un enfoque humano en la eficacia y rendimiento de las empresas, esta influencia implica aspectos psicológicos y psicosociales difíciles de medir (Robbins y Judge, 2009; Jones y Chung, 2006; Quijano, 2006; Parra, 2007). Cabe mencionar, que este estudio se centrará en las dimensiones: eficiencia, eficacia y efectividad, ya que estas son las más enfocadas al objetivo de esta investigación y coincide con los resultados de estudios realizados sobre los beneficios que aporta la IA.

Capacitación de los empleados

La capacitación de los empleados según afirma Dessler, Gary (2001) y mencionado por Lizárraga (2019): “Consiste en proporcionar a los empleados, nuevos o actuales, las habilidades necesarias para desempeñar su trabajo”. El entrenamiento y la capacitación para el crecimiento y retención del personal, según la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal Artículo 40,

busca aumentar la productividad laboral implementando programas de gestión del conocimiento en el trabajo, e investigar, ofrecer servicios de asesoría y capacitar para mejorar la productividad laboral en los sectores productivos del país, junto con la Secretaría de Educación Pública.

La formación del personal es fundamental en una cultura empresarial que garantiza que los trabajadores cuenten con las habilidades adecuadas para desempeñarse de manera eficaz en la empresa. Además, contribuye a mejorar el ambiente laboral al hacer que el talento humano se sienta valorado y se preocupe por su crecimiento dentro de la organización. La formación de los trabajadores incrementa la habilidad tecnológica especializada de la organización al ayudarles a adquirir habilidades y conocimientos que les permitan generar nuevas ideas y mejoras (Noe, 2012).

Según Musk, (2019) en los próximos años el empleo más remunerado y demandado estará vinculado a la IA. Por lo tanto, es evidente que recibir capacitación en este ámbito es clave para asegurar el futuro. Ahora es fundamental conocer las destrezas requeridas para desempeñarse en el campo de la IA. Es importante aprovechar el potencial de la inteligencia artificial y la robótica, mientras se promueve la educación y se facilita la transición para que los trabajadores puedan adquirir nuevas habilidades y se creen entornos favorables para que las personas vulnerables no queden rezagadas (Banco Interamericano de Desarrollo, 2018).

El mercado laboral demanda cada vez más una fuerza laboral capacitada, con habilidades digitales y creativas que sea capaz de adaptarse a los avances tecnológicos. Esta adaptación es crucial, ya que las competencias actuales posiblemente quedarán obsoletas en poco tiempo. Es de suma importancia que las organizaciones se preocupen por capacitar a sus empleados para que puedan desempeñar mejor y así no queden obsoletos ante las nuevas tecnologías. Es importante que se les capacite en las habilidades digitales para estar acorde a los nuevos avances tecnológicos y puedan sacar el máximo provecho de la inteligencia artificial que se implemente en las organizaciones.

En una investigación realizada en una empresa de la Iniciativa Pública, se logró comprobar por medio de una correlación de Pearson (0.990) que la capacitación impacta de manera directa y contundente en el nivel de productividad de las instituciones públicas (Villagómez, 2024). En otro estudio, donde el objetivo fue en analizar cómo la capacitación del personal en la municipalidad de Pichanaqui impacta en la productividad laboral. Se utilizó una muestra de 59 trabajadores de la municipalidad, de un total de 389 empleados. Los resultados de la investigación permitieron determinar que la capacitación del personal está directamente relacionada con la productividad laboral, con una correlación positiva muy alta ($r = 0,984$). Esto indica que, a mayor capacitación, mayor será la productividad en la entidad.

En otro estudio se determinó la influencia que tiene la capacitación en el desempeño laboral de las empresas mineras, considerando una población de 6745 mineros en la provincia de El Oro. Los

resultados evidenciaron que en efecto la capacitación como técnica de aprendizaje es de suma importancia para que los trabajadores desempeñen de mejor manera sus funciones dentro de la organización, ya que en todas las dimensiones la correlación dio como resultado positivo dándonos así con productividad (67%); con eficiencia (31%); con calidad (16%); con toma de decisiones (16%); y finalmente con el perfil laboral (2%).)

Por lo anterior mencionado y debido a los avances tecnológicos, han motivado a las personas a adquirir nuevas habilidades para realizar su trabajo de manera más eficiente utilizando las nuevas tecnologías. Es importante que tanto los trabajadores como los empleadores y las instituciones educativas se mantengan actualizados para cubrir las necesidades del mercado laboral en términos de perfiles profesionales. (Hernández Moreno,2022).

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial es un fenómeno de relevancia económica y organizacional, ofrece a las organizaciones sistemas para procesamiento de datos, de tareas, analiza los resultados para aportar soluciones y ayuda a la toma de decisiones (Von, 2018). La IA se ha definido de diversas maneras, pero su principal definición se remonta a John McCarthy (1981), que la describió como el proceso por el que se logra que una máquina se comporte inteligentemente, como lo haría un ser humano. La IA es la utilización de métodos sofisticados de análisis y razonamiento, como lo es el Machine learning (ML) para comprender sucesos, facilitar y automatizar elecciones, y ejecutar acciones (IBM, 2023). Por otro lado, Rouhiainen (2018) la define como “la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana” (p.17).

Según Cycleback (2020) en su artículo sobre la inteligencia artificial, destaca que no hay una definición universalmente aceptada de este concepto. Las definiciones varían en función de diferentes sesgos, elecciones y sentimientos subjetivos. Algunas de estas definiciones son provisionales y pueden cambiar a medida que avanza el campo de la inteligencia artificial. Una posible definición precisa podría ser la habilidad de las máquinas para aprender y llevar a cabo tareas que requieran inteligencia humana, a través del reconocimiento de patrones.

De acuerdo con lo que menciona citado por Placeres et al., (2021), la IA se clasifica en diversas áreas como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural, los sistemas expertos, la visión por computadoras, el reconocimiento automático del habla y la robótica. El aprendizaje automático, se enfoca principalmente en realizar tareas de aprendizaje supervisado o no supervisado basadas en entradas que se procesan mediante algoritmos de reconocimiento de patrones (Sun y Tobin, 2024; Mathauer y Oranje, 2024). En cuanto al procesamiento del lenguaje natural, se estudia la capacidad de las computadoras para entender y procesar el lenguaje humano y realizar diferentes

tareas efectivas y útiles (Deng y Liu, 2018).

Los sistemas expertos son sistemas inteligentes que buscan sustituir a los expertos humanos en la administración de redes mediante la solución de problemas con lógica booleana. Son considerados de primera generación (Mysore, 2024). La visión por computadoras es un área de investigación en el campo de la inteligencia artificial, se enfoca en enseñar a las computadoras a interpretar y comprender información visual de imágenes o videos. Esto implica la creación de algoritmos y modelos que puedan analizar datos visuales y extraer información relevante de ellos (Islam, 2024).

El reconocimiento automático del habla (ASR) es una tecnología que convierte el habla humana en texto, analizando la gramática, sintaxis y estructura de las señales de audio y tiene diversas aplicaciones como comandos de voz, búsquedas por voz, asistentes virtuales y transcripciones (Yu y Deng, 2015). Por último, Según la Organización Internacional de Normalización (ISO) mencionado por Liu, et al. (2024), la robótica o los robots son máquinas controladas por posición y programable que pueden manipular materiales, piezas, herramientas y dispositivos especiales para realizar diversas tareas de manera eficiente.

También, la consultora Michael Page, en colaboración con Great Place To Work, ha publicado el informe "The Work Book: Inteligencia Artificial", donde se detallan los beneficios que han experimentado diversas empresas al implementar la IA en distintas áreas de su trabajo. Según el estudio, la IA se posiciona como una herramienta esencial para impulsar la eficiencia, productividad e innovación al automatizar tareas repetitivas y analizar datos para tomar decisiones estratégicas (Ariza, 2024). La IA según Afanador (2023), la implementación de esta herramienta ha favorecido a las organizaciones al propiciar la transformación de estrategias en el ámbito empresarial, lo que ha generado un cambio significativo en la manera en que operan y compiten en el mercado.

Por su parte, argumentan que la IA tiene el potencial de mejorar los procedimientos en distintos ámbitos de la vida diaria, como la gestión de empresas. Los investigadores destacan que la IA puede llevar a cabo labores de manera automatizada, optimizar la toma de decisiones y disminuir gastos, lo que conlleva a una mayor eficacia y competitividad. En esta misma secuencia de ideas, refiere que la finalidad de la automatización de los procesos en las organizaciones es mejorar la eficiencia en los procedimientos, incrementando la productividad. No obstante, también admiten que el rápido desarrollo de la IA plantea retos, como su impacto en los empleos, la ética y la sociedad en general.

Profundizando en la relación entre la productividad y la inteligencia artificial, diversos autores (Redchuck et al., 2023; Fuentes et al., 2020, Taherdoost y Mandanchián, 2023; Perifanis y Fotis, 2023) coinciden en que la inteligencia artificial tiene un efecto positivo en la productividad de las empresas, especialmente en el sector agroindustrial. (Fajardo, 2019; De la cruz et al., 2023; Cabrea et al., 2022; Hinojosa, 2022). El avance tecnológico se considera esencial para el desarrollo económico al

incrementar la capacidad y productividad laboral, (Ramírez y Palomino, 2021; Gutiérrez y Arrollo, 2023) así como generar innovaciones que fomenten el crecimiento a través de la investigación y el desarrollo (Solow, 1956; Romer, 1990; Jones, 1995).

Para examinar la relación entre la productividad, la capacitación de los empleados y la inteligencia artificial se cuenta con estudios que evidencian como la IA contribuye a elevar la productividad en las organizaciones y la importancia que tienen la capacitación de los empleados en esta. En un estudio de diagnóstico en empresas manufactureras pequeñas y medianas, sobre la implementación de la cuarta revolución industrial y establecer una ruta para su implementación en empresas colombianas, se concluyó que el 85% de las empresas no capacita a sus empleados sobre las herramientas de la industria 4.0, solamente el 18.6% de ellas cuentan con un plan de capacitación (Ladino et al., 2022).

Otro estudio llevado a cabo por Santillán y Contreras (2022) en una empresa IDECAP-Trujillo, cuyo objetivo fue identificar la conexión entre la capacitación y la productividad en los trabajadores de la empresa. Se aplicó una encuesta a 21 trabajadores. La correlación de Spearman fue de 0,714, lo que demuestra una correlación positiva y fuerte, un nivel de significancia de ($p = 0,000$) menor que 0,01. Por lo que se llegó a la conclusión de que existe una relación altamente significativa entre la capacitación y la productividad en los trabajadores de la Empresa.

En una compañía llamada ABB en Perú, se implementó una tecnología soportada en IA Ability Genix, en empresas mineras, logrando mejoras significativas del 10% en la productividad de las compañías mineras recolectoras de oro, una mayor eficiencia en la gestión de mezcla en depósitos o pilas de plantas o minas con incrementos de entre un 5% y un 10%, y una reducción del 30% en paradas imprevistas gracias a un sistema personalizado de mantenimiento preventivo de fajas transportadoras (Cruz, 2023).

En otro estudio aplicado en la Fiscalía de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires implementó un sistema llamado PROMETEA, que utiliza inteligencia artificial (IA) para generar de forma automática dictámenes judiciales. Con este sistema se ha logrado aumentar significativamente la eficiencia de sus procesos, reduciendo el tiempo de resolución de varios trámites como, por ejemplo: en la resolución de pliegos de contrataciones pasando de 90 minutos a 1 minuto (99%), en la resolución de pliegos de contrataciones, de 167 días a 38 días (77%) en procesos de requerimiento a juicio, y de 190 días a 42 días (78%) en amparos habitacionales con citación de terceros, entre otros casos (Estevez et al., 2020).

Así también, en otra investigación efectuada en una empresa alemana, se utilizó información de encuestas sobre el uso de la inteligencia artificial en las empresas, se analizó su impacto en la productividad utilizando datos de dichas compañías. Se encontró una relación positiva y significativa

entre la utilización de la IA y la productividad de las empresas, independientemente de si se mide a través de una variable indicadora de la adopción de la IA o de la intensidad con la que se utiliza la IA en los procesos empresariales (Dirk et al., 2023).

Es muy importante que las organizaciones destinen recursos económicos para la capacitación de sus empleados en temas relacionados con la inteligencia artificial y puedan lograr beneficios significativos. Además, las organizaciones han estado incrementando su inversión en IA (Østerlund et al., 2021). La finalidad de esta investigación es mostrar el análisis de la revisión de la literatura sobre como la IA incide en la productividad en las organizaciones. En dicho análisis se evidencian las principales teorías, definiciones, dimensiones y estudios empíricos de las variables objeto de estudio.

Método

Esta investigación es parte de la revisión de la literatura de un proyecto de investigación con enfoque cualitativo de alcance descriptivo, examinando a fondo el fenómeno de estudio, sus definiciones, y destacando los aspectos más relevantes (Creswell y Creswell, 2017). Se hizo una revisión teórica con bases de datos y publicaciones científicas para analizar la relación entre la productividad y el uso de la IA, así como del rol de la capacitación en las organizaciones y como contribuye a elevar la productividad de estas. Siendo su objetivo entender el empleo de la inteligencia artificial (IA) como elemento que incide en la productividad laboral de los empleados en las organizaciones, mediante la capacitación de los empleados.

Técnica e Instrumento

Se empleó la técnica de revisión documental y bibliográfica para investigar y analizar la información presente en documentos científicos relevantes, así como en material que describe el fenómeno de investigación y apoya el objetivo de este estudio (Creswell y Creswell, 2017).

Procedimiento

Se realizaron búsquedas detalladas en las bases de datos EBSCO Host Business y Web of Science para garantizar que los artículos científicos fueran revisados por expertos. Se analizaron los datos obtenidos y se interpretaron los hallazgos para llegar a conclusiones.

Resultados

Tras la revisión de literatura, se refleja la importancia de la productividad de las organizaciones como indicador económico del país Krugman (1994), a su vez, se describen definiciones y enfoques que

diversos autores utilizan en sus estudios y teorías que lo soportan, y se analizan las tres dimensiones de la productividad: eficiencia, eficacia y efectividad (Rojas et al., 2018) para una mejor comprensión del fenómeno de estudio como constructo. Por otra parte, se describen diferentes tecnologías inteligentes como la Inteligencia Artificial y sus herramientas, resaltando su gran utilidad para mejorar la productividad y mejorar el aprovechamiento de los recursos de las organizaciones (Von, 2018). Así también, se analiza el rol de la capacitación y su efecto entre el uso de la IA y la Productividad, entendiendo que, la capacitación es el medio para lograr el uso eficiente de las tecnologías inteligentes como se ha demostrado en algunos estudios (Dirk et al., 2023; Cruz, 2023; Ladino et al., 2022; Santillán y Contreras, 2022; Estevez et al., 2020).

Algunos de los hallazgos más importantes de este estudio son los siguientes: en las empresas manufactureras pequeñas y medianas en Colombia, la falta de capacitación sobre herramientas de la industria 4.0 es un problema común, con solo el 18.6% de las empresas teniendo un plan de capacitación. La capacitación de los trabajadores en empresas está asociada positivamente con la productividad, según un estudio realizado en una empresa IDECAP en Trujillo. Asimismo, la implementación de tecnologías como IA ha demostrado mejorar la productividad en empresas mineras, con ejemplos de mejoras del 10% en productividad y reducción del 30% en paradas imprevistas.

Además, el uso de tecnologías como IA en instituciones públicas, como la Fiscalía de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, ha demostrado aumentar significativamente la eficiencia en los procesos. La capacitación del personal está directamente relacionada con la productividad laboral, como se observó en una municipalidad donde se encontró una correlación positiva muy alta. En empresas mineras, la capacitación como técnica de aprendizaje ha demostrado ser importante para mejorar el desempeño laboral en diversas dimensiones, como productividad, eficiencia y calidad, entre otros.

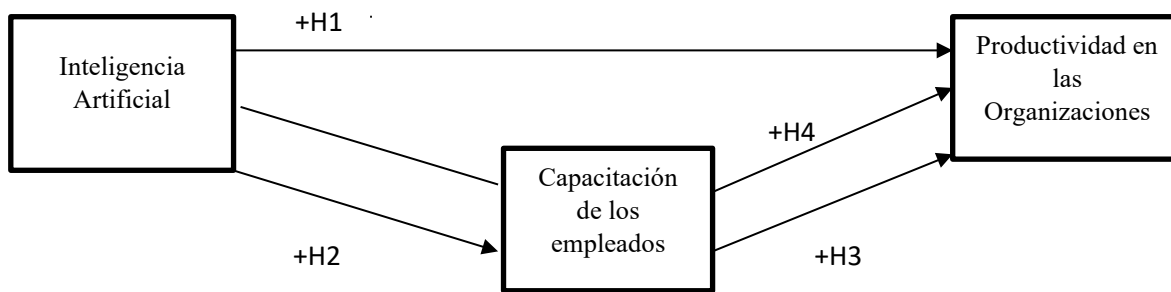
Según la información encontrada, se propone el siguiente modelo gráfico (Fig. 4), que muestra la relación positiva entre la productividad en las organizaciones y el uso de la IA, mediante la capacitación de los empleados. En este modelo, se pueden identificar varios elementos clave:

1. Uso de la IA: Primero, se representa la implementación de la IA en la organización, ya sea a través de software, herramientas digitales o sistemas automatizados. La IA se utiliza para agilizar procesos, automatizar tareas rutinarias, analizar grandes cantidades de datos y generar ideas predictivas que pueden mejorar la toma de decisiones.
2. Capacitación de los empleados: Se observa la capacitación de los empleados en el uso de la IA y sus aplicaciones específicas en el contexto de la organización. Esta capacitación puede desarrollar las habilidades necesarias para interactuar con la IA, interpretar sus resultados y aprovechar su potencial para mejorar la productividad individual y colectiva.

3. Impacto en la productividad: Finalmente, se muestra cómo el uso adecuado de la IA, respaldado por la capacitación de los empleados, se traduce en un aumento de la productividad en la organización. Esto puede reflejarse en una mayor eficiencia operativa, una mayor calidad en los productos o servicios entregados, una reducción de los costos o una mejora en la satisfacción del cliente.

El modelo gráfico visualiza de manera clara y concisa la relación positiva entre el uso de la IA, la capacitación de los empleados y la productividad en las organizaciones. Esta representación ayuda a comprender cómo la inversión en tecnología y formación del personal pueden potenciar el rendimiento y la competitividad de la empresa en un entorno empresarial cada vez más digitalizado.

Figura 4. Modelo gráfico de las hipótesis propuestas



Discusión

Se cumple con el objetivo de esta investigación: entender la utilización de la inteligencia artificial (IA) como elemento que influye en la productividad laboral de los empleados, mediante la capacitación de estos. La relación entre la productividad, la capacitación de los empleados y la inteligencia artificial es un tema de gran relevancia en el mundo empresarial actual. Los estudios mencionados proporcionan evidencia sólida de cómo la implementación de la IA puede contribuir a mejorar la productividad en las organizaciones, pero también resaltan la importancia de capacitar a los empleados para poder aprovechar al máximo el potencial de estas tecnologías.

El estudio realizado en empresas manufactureras colombianas revela un bajo nivel de capacitación en herramientas de la industria 4.0, lo que puede limitar su capacidad para adoptar tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial. Esto sugiere la necesidad de invertir en programas de capacitación para garantizar que los empleados estén preparados para trabajar de manera efectiva con estas tecnologías.

Por otro lado, el estudio llevado a cabo en una empresa peruana muestra cómo la implementación de tecnologías basadas en inteligencia artificial puede conducir a mejoras

significativas en la productividad y la eficiencia operativa. Esto resalta el potencial que tiene la IA para transformar los procesos empresariales y generar ventajas competitivas. El estudio realizado en la Fiscalía de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires también destaca los beneficios de la inteligencia artificial en la optimización de los procesos y la reducción de los tiempos de resolución de trámites. Esto demuestra cómo la IA puede agilizar los procedimientos y mejorar la eficiencia en organizaciones de servicios públicos.

El estudio realizado en una empresa alemana muestra una correlación positiva entre la adopción de la inteligencia artificial y la productividad empresarial. Estos resultados refuerzan la idea de que la IA puede tener un impacto significativo en el rendimiento de las empresas y subrayan la importancia de seguir investigando y desarrollando nuevas aplicaciones de esta tecnología.

Estos estudios evidencian la importancia de la capacitación de los empleados y la implementación de la inteligencia artificial en las organizaciones para mejorar la productividad y la eficiencia operativa. Es fundamental que las empresas inviertan en programas de capacitación y adopten tecnologías innovadoras para mantenerse competitivas en un entorno empresarial cada vez más digitalizado. Concluyendo, que la productividad en el ámbito laboral determina el crecimiento económico de un país, influido por factores, como la de las empresas, que depende de la eficiencia de los empleados, lo que se observa en el Índice Global de Productividad Laboral de la Economía. Además, con lo relacionado con la inversión de las organizaciones y la generación de empleos (Torres et al., 2022).

Sin duda, las organizaciones apuestan e invierten cada vez más en Tecnologías inteligentes para mejorar sus procesos y gestionar de una manera más eficiente el uso de los recursos, lo que conlleva a las tres dimensiones de la productividad, la eficiencia, eficacia y efectividad (Rojas et al., 2018). No se puede dejar de lado a la capacitación de los empleados para poder obtener los beneficios que ofrece el uso de la Inteligencia Artificial, siendo así, es indispensable trabajar en la planeación de la capacitación de estos, según las herramientas inteligentes que la organización necesite para mantener su ventaja competitiva en el mercado (Østerlund et al., 2021).

Una de las limitantes de esta investigación es que aún no es un estudio concluyente, es un indicativo de la fundamentación teórica de la relación entre las variables, por lo que, una futura investigación es la aplicación del instrumento a una cantidad de muestra suficiente, para generalizar los resultados obtenidos.

Referencias

Afanador Cubillos, N. (2023). Historia de la producción y sus retos en la era actual. *Región Científica*, 2(1), 202315. <https://doi.org/10.58763/rc202315>

- Ariza, M. M. (2024, February 16). Los beneficios de implementar inteligencia artificial para la contratación en empresas. *Diario La República*. <https://www.larepublica.co/internet-economy/contratacion-en-empresas-con-inteligencia-artificial-3802958>
- Banco Interamericano de desarrollo. (2018). El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe. ¿Una gran oportunidad para la región? El futuro del trabajo en América <http://dx.doi.org/10.18235/0001340>
- Baquero, R., Moreno, M., & Tapia, I. (2020). Procedimiento para la medición y mejora de la satisfacción de los clientes. Aplicación en la empresa de Seguridad Integral sucursal Seisa Holguín. *Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, 2(5), 1-17.
- Cabrea, A, Dávila, G y Ortiz, F (2022). Characterization of the productivity of a Mexican technology development company through fuzzy control. <https://doi.org/10.46661/revmetodoscuanteconempresa.5374>
- Contreras, A. M., & Santillán, J. P. (2022). Relación entre capacitación y productividad en los trabajadores del área comercial de la empresa Idecap - Trujillo 2022 [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/31035>
- Creswell, J. W. y Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Cruz, E. (28 de abril de 2023). Cada vez más mineras peruanas usan soluciones basadas en Inteligencia Artificial. Rumbo Minero: <https://www.rumbominero.com/peru/noticias/actualidad-empresarial/minerasperuanas-inteligencia-artificial/>
- Cycleback, D. (2020). Examining the intelligence in artificial intelligence. <https://philpapers.org/rec/CYCETI>
- De la cruz et al (2023). Artificial intelligence for the integration of blockchain in the supply chain: A systematic review. <http://dx.doi.org/10.35588/rivar.v9i26.5575>
- Dessler (2001). *Administración de personal*. México: Editorial Prentice Hall
- Dirk Czarnitzki, Gastón P. Fernández, Christian Rammer,(2023). Artificial intelligence and firm-level productivity, *Journal of Economic Behavior & Organization Volume 211*, Pages 188-205, ISSN 0167-2681, <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2023.05.008>.
- El economista (2024). Productividad laboral en México, en descenso a pesar de recuperación del empleo. <https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Productividad-laboral-en-Mexico-20220502-0091.html>
- Estevez, E. C., Linares, S., & Fillottrani, P. (2020). PROMETEA: Transformando la administración de justicia con herramientas de inteligencia artificial. DOI:<http://dx.doi.org/10.18235/0002378>
- Fajardo, C (2019). Analysis of efficiency of artificial intelligence as production factor in countries. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.18693.50400>
- Fernández-Ríos, M. & Sánchez, J. C. (1997). *Eficacia organizacional*. Madrid, España: Díaz de Santos
- Fontalvo Herrera, Tomás, De La Hoz Granadillo, Efraín, & Morelos Gómez, José. (2018). *La Productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimensión Empresarial*, 16(1), 47-60. <https://doi.org/10.15665/dem.v16i1.1375>
- Fuentes, S., González, C., Cullen, B., Tongson, E., y Dunshea, F. (2020). Artificial Intelligence Applied to a Robotic Dairy Farm to Model Milk Productivity and Quality base on Cow Data and Daily Environmental Parameters. *The University of Melbourne, Parkville, VIC 3010, Australia*, 1-11. <https://doi.org/10.3390/s20102975>
- Gastell-Piloto, L., Espinoza-Parada, L. F., & Cruz-Álvarez, J. G. (2019). Análisis de los factores que influyen en la productividad del sector automotriz de México. *Vinculatégica EFAN*, 5(2), 1409–1424. <https://doi.org/10.29105/vtga5.2-753>
- Gutiérrez, P y Arrollo, J (2023). Productivity in Industry 4.0. Empirical evidence in the bottling sector. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i79.636>

- Hernández Moreno, L. A., Hernández Saldaña, M. de L., & Tovar Morales, M. T. (2022). Capacitación laboral en herramientas digitales. *Vinculatégica EFAN*, 7(1), 130–143. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-74>
- Hinojosa, A (2022). Effects of innovation on productivity and poverty. Organic producers CITE Agroindustrial, Arequipa. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4478>
<https://doi.org/10.1016/B978-0-934613-03-3.50033-7>.
- IBM. (2023). ¿Qué es la inteligencia artificial? IBM Cloud. <https://www.ibm.com/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence>
- Islam, M. M. (2024). Exploring the Applications of Artificial Intelligence across Various Industries. *Journal of Artificial Intelligence General science (JAIGS)* ISSN: 3006-4023, 2(1), 20-25. <https://doi.org/10.60087/jaigs.v2i1.p25>
- J. McCarthy, P.J. Hayes. (1981). Some Philosophical Problems from the Standpoint of Artificial Intelligence, Editor(s): Bonnie Lynn Webber, Nils J. Nilsson, *Readings in Artificial Intelligence*, Morgan Kaufmann. Pages 431-450. ISBN 9780934613033,
- Jones, C. I. (1995). R & D-based models of economic growth. *Journal of political Economy*, 103(4), 759-784.
- Jones, E.; Chung, C. (2006). A methodology for measuring engineering knowledge worker productivity. *Engineering Management Journal*, 18(1): 32-38.
- Krugman, P. (1994). *Competitiveness: A dangerous obsession*. Council on Foreign Relations, 73(2), 28-44. <https://doi.org/10.2307/20045917>
- Ladino-Fernández, J. M., Briceño-Barrero, D. L. y Rodríguez, L. A. (2022). Industria 4.0: el reto para las pymes manufactureras de Bogotá. *Mutis*, 12(1). <https://doi.org/10.21789/22561498.1784>
- Li Deng and Yang Liu, (2018). Deep learning in natural language processing. Springer, Cem Dilmegani. Natural language platforms: Top nlp apis & comparison. <https://research.aimultiple.com/natural-language-platforms/>, 2021.
- Liu, C., Liu, Y., Xie, R. et al. (2024). The evolution of robotics: research and application progress of dental implant robotic systems. *Int J Oral Sci* 16, 28. <https://doi.org/10.1038/s41368-024-00296-x>
- Lizárraga-Rodríguez, L. O. (2019). Aplicación y validación de un instrumento para identificar la incidencia del entrenamiento y capacitación en la productividad. *Vinculatégica EFAN*, 5(2), 1209–1218. <https://doi.org/10.29105/vtga5.2-737>
- London: Springer-Verlag. DOI:10.5937/AnEkSub2300033
- López, E., Arias, L., y Rave, S. (2006). La Organización y la evolución administrativa. *Scientia Et Technica*, 7(31), 147-152
- López, J. (2004). Pueden las tecnologías de la información mejorar la productividad. *Universia Business Review*. 1, 82 - 95.
- Mathauer, I., & Oranje, M. (2024). Machine learning in health financing: benefits, risks and regulatory needs. *Bulletin of the World Health Organization*, 102(3), 216.
- Meraz Sepúlveda, J., González Espinoza, M., & Muñoz del Real, G. (2021). Diseño y validación de un instrumento que permita identificar los factores que influyen en la productividad laboral. *Vinculatégica EFAN*, 7(2), 533–546. <https://doi.org/10.29105/vtga7.1-122>
- Moreno, A. (2024, 28 febrero). PIB (Producto interior bruto): Qué es, características y tipos. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/producto-interior-bruto-pib.html>
- Musk, E. (2019): World Artificial Intelligence Conference (2019). <https://www.shine.cn/World-Artificial-Intelligence-Conference/>
- Mysore, S. (2024). Role Of Artificial Intelligence In Grid Modernization: Exploring How Ai Can Enhance Grid Management, Predict Energy Demand, And Optimize Renewable Energy Usage. *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, 6(10.56726).
- Noe, R.A. (2012). *Employee Training and Development*. Burr Ridge, IL: McGraw- Hill/Irwin.

- Østerlund, C., Jarrahi, M. H., Willis, M., Boyd, K., & T Wolf, C. (2021). Artificial intelligence and the world of work, a co-constitutive relationship. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 72(1), 128-135.
- Parra, F. (2007). El “Pecado Social” de la sociología: Una reflexión crítica desde la axiología sistémica. *ANDULI. Revista Andaluza de ciencias Sociales*. 7: 23-44
- Perifanis, N y Fotis, K (2023). Investigating the Influence of Artificial Intelligence on Business Value in the Digital Era of Strategy: A Literature Review. <https://doi.org/10.3390/info14020085>
- Placeres Salinas, S. I., Torres Mansur, S. M., & Barrera Espinosa, A. (2021). Proceso de transición de una empresa tradicional a una digital: estudio preliminar. *Vinculatégica EFAN*, 7(1), 384–395. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-27>
- Prokopenko, J. (1989). La gestión de la productividad. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo
- Quijano S (2006). Dirección de Recursos Humanos y Consultoría en las Organizaciones. Icaria. Barcelona, España. 432 pp.
- Ramírez Méndez, G. G., Magaña Medina, D. E., & Ojeda López, R. N. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. *Revisión sistemática de la producción científica. Trascender, Contabilidad Y Gestión*, 8(20), 189–208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Ramírez, M y Palomino, N (2021). Impact of innovation management and strategic management on the productivity of ict smes: Empirical study. <https://acortar.link/fKzam9>
- Redchuck et al (2023). Adoption Case of IIoT and Machine Learning to Improve Energy Consumption at a Process Manufacturing Firm, under Industry 5.0 Model. <https://doi.org/10.3390/bdcc7010042>
- Robbins, S.; Judge, T. (2009). Comportamiento Organizacional. Decimotercera edición. México: Pearson Educación.
- Rojas, M., Jaimes, L., & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Espacios*, 39(6), 1–15. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Rouhiainen, L. (2018). Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro. Editorial Planeta S.A.
- Sagrado, M. (2024, 14 febrero). La importancia del talento y la productividad en el crecimiento - MuyPymes. <https://www.muypymes.com/2024/02/09/productividad-talento-para-crecer>
- Solow, A Robert M. (1956). Contribution to the Theory of Economic Growth, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume 70, Issue 1, February 1956, Pages 65–94, <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Statista. (2024). América Latina y el Caribe: PIB en precios corrientes por país 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/1065726/pib-por-paises-america-latina-y-caribe/>
- Sun, K., Roy, A., & Tobin, J. M. (2024). Artificial intelligence and machine learning: Definition of terms and current concepts in critical care research,. *Journal of Critical Care*, Volume 82, 2024,154792, ISSN 0883-9441, <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2024.154792>.
- Taherdoost, J y Mandanchián, M (2023). Artificial Intelligence and Knowledge Management: Impacts, benefits and implementation. <https://doi.org/10.3390/computers12040072>
- Torres Mansur, S. M., Segovia Romo, A. y Placeres Salinas, S. I. (2022). El rol del empoderamiento psicológico en la productividad del empleado. *Vinculatégica EFAN*, 8(4), 147–157. <https://doi.org/10.29105/vtga8.4-331>
- Trading Economics. (2024) Productividad – Lista de países. <https://es.tradingeconomics.com/country-list/productivity> .
- Villagómez, L. E. G. (2024). La capacitación y su impacto en el nivel de productividad en un organismo desconcentrado de Gobierno del Estado de Querétaro.
- Von Krogh, G. (2018). Artificial intelligence in organizations: New opportunities for phenomenon-based theorizing. *Academy of Management Discoveries*, 4(4), 404-409.
- Wang, X., Lin, X. y Shao, B. (2023). Artificial intelligence changes the way we work: A close look

at innovating with chatbots. *Journal of the Association for Information Science & Technology*, 74(3), 339–353. <https://doi.org/10.1002/asi.24621>
Yu, D. y Deng, L. (2015). *Automatic Speech Recognition: A Deep Learning Approach*.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Prediseño de un sitio web para pequeñas empresas ferreteras enfocadas a la venta de productos básicos de construcción.

(Pre-design of a website for small hardware companies focused on the sale of basic construction products.)

Marco Antonio Ordaz-Celedon^{*1}; Adolfo Vázquez-Ruiz² y Raúl Arzeta-Flores³

¹ Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez (México), marco.ordaz@vallarta.tecmm.edu.mx

² Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez (México), adolfo.vazquez@vallarta.tecmm.edu.mx

³ Tecnológico Nacional de México - Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez (México), raul.arzeta@vallarta.tecmm.edu.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Ordaz Celedón, M. A., Vázquez Ruiz, A., & Arzeta Flores, R. Prediseño de un sitio web para pequeñas empresas ferreteras. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 107–121. <https://doi.org/10.29105/vtgal1.1-1016>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 13 de abril del 2025

Aceptado: 30 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista VinculaTégica EFAN. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Para el prediseño de un sitio web que se va denominar Construyemas es el título que se le da al proyecto para generar un sitio web que permita la tarea de comparación de precios de productos básicos de construcción que ofrecen en la actualidad ferreterías locales en la colonia Pitillial de Puerto Vallarta, consideradas como pequeñas empresas. El objetivo general es el prediseño de un sitio web que permita a las pequeñas ferreterías poder mostrar y publicitar sus productos mediante un sitio web; lo que permitió elaborar la pregunta de investigación la cual es ¿Qué elementos deben considerarse para el prediseño de un sitio web para las ferreterías?, lo que permitió formular la hipótesis en la medida que se encuentran los elementos importantes para hacer el prediseño de un sitio web que las ferreterías puedan utilizar para crear mostrar y publicitar sus productos. Esta investigación es cualitativa con el método descriptivo para obtener los elementos que debe contener el prediseño del sitio web, como resultados se espera poder igualar lo más posible lo que la competencia tiene establecido y algo que se ha podido concluir es que el consumidor desea un sitio práctico, amigable e intuitivo para conocer los precios y los productos.

Palabras clave: gestión de la innovación, instituciones y crecimiento, mercadotecnia.

Códigos JEL: O32, O43, M31

Abstract

For the pre-design of a website that will be called Construyemas is the title given to the project to generate a website that allows the task of comparing prices of basic construction products currently offered by local hardware stores in the Pitillial neighborhood of Puerto Vallarta, considered as small businesses. The overall objective is the pre-design of a website that allows small hardware stores to be able to display and advertise their products through a website; which allowed us to elaborate the research question, which is: What elements should be considered for the pre-design of a website for hardware stores? This allowed us to formulate the hypothesis to the extent that the important elements are found to make the pre-design of a website that hardware stores can use to create, display and advertise their products. This research is qualitative with the descriptive method to obtain the elements that the pre-design of the website should contain, as a result it is expected to be able to match as much as possible what the competition has established and something that has been the conclusion is that the consumer wants a practical, friendly and intuitive site to know prices and products.

Key words: innovation management, institutions and growth, marketing.

JEL Codes: O32, O43, M31

Introducción

Para este proyecto se realizó el prediseño de un sitio web dado que, en la actualidad, muchas personas buscan ahorrar tiempo y dinero al momento de adquirir productos básicos para la construcción. Una alternativa viable para lograrlo es la creación de un sitio web de comparación de precios de ferreterías pequeñas. En este sitio web se pretende que el usuario final pueda encontrar la información que necesita para tomar decisiones sobre sus compras en ferreterías de la localidad. Sabemos que el proceso de comprar materiales de construcción puede ser abrumador y costoso, por lo que se pretende crear esta herramienta para ayudar a ahorrar tiempo y dinero al encontrar los mejores precios en un solo lugar. Nuestra plataforma le permite comparar fácilmente los precios de diferentes ferreterías del área de Puerto Vallarta. Además, se ofrecerá información adicional sobre los productos, como la calidad y la disponibilidad.

El estudio se llevó a cabo utilizando la investigación cualitativa que pretende analizar la competencia y sustraer los elementos principales que debe contener el prediseño de un sitio web para después aplicarlos los necesario en el prediseño.

La teoría en la que se fundamenta el prediseño sistema web *Construyemas* está basada en la Teoría General de Sistemas (TGS) el cual consiste en un esfuerzo de estudio interdisciplinario que permite encontrar las propiedades comunes a entidades, estos sistemas que se ostentan en todos los niveles de la realidad, pero que son objetos de disciplinas diferentes según (Gonzalo, 2020).

Marco teórico

En la actualidad, la presencia en línea es fundamental para el éxito comercial de cualquier empresa, incluidas las ferreterías. Un sitio web bien diseñado y funcional puede ser una herramienta poderosa para atraer clientes, aumentar las ventas y mejorar la visibilidad de la marca. En este marco teórico, exploraremos los aspectos clave de la creación de un sitio web para una ferretería, centrándonos en el prediseño, contenido y funcionalidad.

El prediseño de un sitio web para una ferretería debe ser intuitivo, atractivo y fácil de navegar. Debe reflejar la identidad de la marca y proporcionar una experiencia de usuario fluida. Según Kyrnin (2019), el diseño web efectivo implica la elección adecuada de colores, tipografía y diseño de página para maximizar la legibilidad y la estética. El prediseño sitio web según lo expuesto es para que los clientes pueden comparar los precios entre una ferretería y otra. De tal manera que tenga la oportunidad de comprar en el negocio que le ofrezca los mejores precios.

El desarrollo de un prediseño o sitio web efectivo es crucial para la competitividad de las pequeñas empresas ferreteras en el entorno digital actual. Este marco teórico analiza los conceptos

clave y las mejores prácticas para el prediseño de sitios web destinados a estas empresas, abordando la importancia del diseño web, la experiencia del usuario (UX), y las estrategias de optimización para motores de búsqueda (Seo White, 2020).

Diseño Web en Pequeñas Empresas Ferreteras

El diseño web es fundamental para la primera impresión que un negocio causa a sus clientes potenciales. Según (Palmer, 2002), "un buen diseño de sitio web puede influir significativamente en la percepción de la calidad y credibilidad de una empresa" (p. 151). En el contexto de las ferreterías, donde los clientes buscan productos específicos y asesoría técnica, un diseño claro y profesional es esencial.

Un estudio de (Meske y Stieglitz, 2013) resalta que "las pequeñas empresas que invierten en un diseño web profesional tienden a experimentar un mayor tráfico y conversiones de ventas en comparación con aquellas que no lo hacen" (p. 24). Además, la estructura del sitio debe ser intuitiva, permitiendo a los usuarios encontrar fácilmente productos, servicios y contactos.

Experiencia del Usuario (UX)

La experiencia del usuario es un componente crítico del diseño web. Nielsen y Loranger (2006) afirman que "la usabilidad es un pre-requisito esencial para la supervivencia en línea" (p. 3). Para una ferretería, esto significa asegurar que el sitio web no solo sea atractivo, sino también funcional y fácil de navegar.

Para (Garrett 2010) explica que la UX abarca varios aspectos, desde la arquitectura de la información hasta la interacción del usuario con los elementos del sitio. "La satisfacción del usuario es el resultado de un diseño centrado en el usuario que facilita la consecución de sus objetivos de manera eficiente y efectiva" (p. 15). En el caso de una ferretería, un buen diseño UX puede traducirse en una mayor retención de clientes y repetición de visitas.

Optimización para Motores de Búsqueda (SEO)

La optimización para motores de búsqueda es otro aspecto esencial en el prediseño de un sitio web. Según (Fishkin, Høgenhaven 2013), "un sitio web debe ser visible en los resultados de búsqueda para atraer tráfico orgánico" (p. 4). Para las pequeñas empresas ferreteras, el SEO puede marcar la diferencia entre ser encontrado por clientes locales o ser eclipsado por la competencia.

Desde la perspectiva de (White 2020) destaca que "las prácticas de SEO, como la inclusión de palabras clave relevantes, la optimización de imágenes y la creación de contenido de calidad, son vitales para mejorar la clasificación en los motores de búsqueda" (p. 37). Un sitio web bien optimizado no solo atrae más visitantes, sino que también los retiene al ofrecer contenido relevante y

de valor.

Estrategias de Contenido y Comercio Electrónico

El contenido del sitio web debe ser relevante y útil para los usuarios. Para (Halligan y Shah 2014) sugieren que "la creación de contenido educativo y de calidad no solo mejora el SEO, sino que también establece la autoridad de la empresa en su sector" (p. 54). Para una ferretería, esto podría incluir tutoriales de bricolaje, guías de productos y blogs sobre tendencias en herramientas y materiales de construcción.

Además, la integración de funcionalidades de comercio electrónico puede ser una ventaja competitiva. Mientras que para (Laudon y Traver 2020) argumentan que "las empresas que ofrecen opciones de compra en línea tienen una mayor probabilidad de aumentar sus ventas y alcanzar un mercado más amplio" (p. 91). Un sistema de comercio electrónico eficiente y seguro puede facilitar las compras a los clientes y mejorar la experiencia general.

Además, es crucial que el sitio sea responsive, es decir, que se adapte a diferentes dispositivos y tamaños de pantalla (Sharma, 2020). Esto garantiza que los clientes puedan acceder al sitio desde cualquier dispositivo, ya sea una computadora de escritorio, una tableta o un teléfono móvil.

En la actualidad existen diversos softwares que permiten hacer la comparación de precios unitarios de productos alguno de ellos son Google Shopping esta aplicación ofrece una función de comparación de precios donde los usuarios pueden buscar productos y ver una lista de diferentes vendedores y sus precios. Google recopila estos datos de una variedad de sitios web de comercio electrónico.

Otra plataforma es Kelkoo que es un motor de búsqueda de compras en línea que permite a los usuarios comparar precios de productos en una amplia gama de categorías, desde electrónica hasta moda y hogar, en el caso de Shopzilla es similar a Kelkoo, Shopzilla permite a los usuarios buscar productos y comparar precios en una variedad de tiendas en línea.

Todas estas plataformas utilizan diversos algoritmos de búsqueda, por ejemplo, Web Scraping que es una técnica que implica el uso de bots o programas automatizados para extraer datos de páginas web. Se utilizan para recopilar información sobre precios, descripciones de productos y disponibilidad de inventario desde los sitios web de comercio electrónico.

Otro algoritmo que se usa es el Algoritmo de procesamiento de lenguaje natural (NLP) en este proceso se extraen datos de descripciones de productos, los algoritmos de NLP pueden ser utilizados para analizar y comprender el texto. Esto puede incluir la extracción de características clave, como el nombre del producto, la marca, las características y las opiniones de los usuarios.

Por último, el Algoritmo de normalización y comparación de datos este nos permite comparar

precios de productos de diferentes fuentes, es necesario normalizar los datos para que sean comparables. Esto puede implicar la conversión de monedas, la estandarización de unidades de medida y la identificación de productos similares para su comparación.

En este proyecto se basará en el Algoritmo de agrupamiento y clasificación con este algoritmo se utilizan para agrupar productos similares y clasificarlos en categorías relevantes. Esto facilita la navegación para los usuarios y les ayuda a encontrar productos relacionados.

Contenido Relevante:

El contenido del sitio web debe ser relevante y útil para los clientes de la ferretería. Esto incluye información detallada sobre los productos y servicios ofrecidos, así como consejos de uso y mantenimiento. Según Torres (2018), el contenido de calidad mejora el posicionamiento en los motores de búsqueda y aumenta la confianza de los clientes en la marca.

Además, es importante incluir imágenes de alta calidad de los productos, así como videos demostrativos cuando sea posible. Esto ayuda a los clientes a visualizar los productos y entender mejor sus características y beneficios (Smith, 2020).

Funcionalidad y Experiencia del Usuario:

La funcionalidad del sitio web juega un papel crucial en la experiencia del usuario. Debe ser fácil para los clientes encontrar lo que están buscando y realizar acciones como hacer compras en línea o ponerse en contacto con la ferretería.

La incorporación de un sistema de búsqueda eficiente y filtros de productos puede facilitar la navegación y mejorar la experiencia del usuario (Brown, 2019). Además, la inclusión de formularios de contacto y chat en vivo puede proporcionar a los clientes múltiples formas de comunicarse con la ferretería y obtener ayuda cuando la necesiten (García, 2021).

En la era digital actual, la presencia en línea es crucial para la visibilidad y el éxito comercial de cualquier empresa, incluidas las ferreterías. Un sitio web bien diseñado y funcional no solo sirve como un escaparate virtual para mostrar productos y servicios, sino que también puede ser una herramienta poderosa para atraer clientes, fortalecer la marca y aumentar las ventas. En este marco teórico, exploraremos las mejores prácticas y consideraciones clave en la creación de sitios web para ferreterías, basándonos en la investigación de autores destacados en la revista Vinculategica (2020).

Experiencia de Usuario y Diseño Centrado en el Cliente

Según Smith y Johnson (2019), el diseño centrado en el usuario es fundamental para la efectividad de un sitio web. Para una ferretería en línea, esto implica una navegación intuitiva, una búsqueda de productos eficiente y una experiencia de compra fluida. Se enfatizan la importancia de un diseño responsive, que se adapte a diferentes dispositivos, ya que muchos clientes acceden a internet a través

de dispositivos móviles. La atención al detalle en la disposición de los productos, la claridad en la información y la inclusión de imágenes de alta calidad son aspectos cruciales para atraer y retener clientes, como sugiere.

Gestión de Contenidos y SEO

La gestión de contenidos y la optimización para motores de búsqueda (SEO) son áreas clave que influyen en la visibilidad en línea de una ferretería. Según Pérez (2021), la calidad del contenido, incluidas descripciones de productos detalladas y útiles, es esencial para mejorar el SEO y atraer tráfico orgánico al sitio web. Además, Fernández (2019) destaca la importancia de la optimización técnica del sitio, que incluye la velocidad de carga, la estructura de enlaces y la usabilidad móvil, para mejorar el posicionamiento en los resultados de búsqueda.

Seguridad y Confianza del Cliente

La seguridad en línea es una preocupación creciente para los consumidores. Según Torres (2020), la implementación de medidas de seguridad, como el uso de certificados SSL y opciones de pago seguras, es crucial para generar confianza entre los clientes y garantizar la protección de sus datos personales y financieros. Además, la transparencia en las políticas de privacidad y devolución, como sugiere Martínez (2017), también contribuye a la percepción positiva de la marca y la fidelización del cliente.

Método

El tipo de esta investigación es cualitativa con un enfoque descriptivo con el cual se analizará la competencia para obtener de ella los elementos relevantes que se consideraron en el sitio web mediante RUP (Daniel Alexander Vera Paredes, 2019) es una metodología que tiene como objetivo ordenar y estructurar el desarrollo de software, en la cual se tienen un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema como se explicará en el procedimiento del presente trabajo.

Este método nos permite construir una metodología de trabajo pertinente al desarrollo del software con sus entregables muy precisos por cada etapa del desarrollo de software, dando seguimiento a las fases del desarrollo de software, desde el análisis de requisitos donde se ve involucrado en este caso todo las ferreterías y los negocios de ventas de materiales para construcción, en diseño se considera la implementación de la base de datos y la interacción con esta podemos considerar las conexiones como este sistema web interactuaran muchos usuarios además ya que la población se considera que va ir escalando con el tiempo conforme se incorporen más negocios o

empresas al mismo sistema web, la etapa del desarrollo donde se podrá implementar el lenguaje de programación, sumado a este estará el gestor de base de datos que considerando con los requisitos tendrá un soporte adecuado para soportar la escalabilidad del sistema, a su vez de su implementación que nos llevara a la publicación del sistema web en la nube del internet.

El software es la herramienta necesaria para las más diversas y variadas gestiones en la actualidad. La elección del mismo se hace en función a requerimientos específicos y respetando ciertos criterios de calidad que se evalúan mediante modelos o estándares. La sostenibilidad, habitualmente se relaciona con el medio ambiente, pero si lo entendemos desde sus dimensiones: ambiental, técnica, económica y social, y como el concepto que trasciende múltiples disciplinas, es posible relacionarlo con la calidad del software como aquella característica transversal al modelo o estándar que la caracteriza. Esto se traduce en un software de calidad en el desarrollo del sitio web que aquí se hizo se tuvieron las consideraciones necesarias para esto sobre todo en la escalabilidad, seguridad y confiabilidad del mismo.

Participantes

En cuanto a la participación se realizó la vinculación con tres de las ferreterías de materiales para la construcción que se ubican en la colonia el Pitillal de Puerto Vallarta, Jal. Se consideró la competencia de los sitios web de la región para analizar su contenido, elementos y funcionalidad de la misma. Para ello también se analizó la competencia de los sitios webs de empresas líderes en este sector de ferreterías o de productos para la construcción para obtener de estos los elementos más relevantes para el prediseño de nuestro proyecto

La intención fue interactuar con usuarios como son los dueños o administradores de las ferreterías y negocios de venta de materiales para la construcción sumándose a estos los clientes que son el punto más importante ya que estos consultarán los precios de los materiales necesarios buscando con esto la mejor oferta u oportunidad de la compra de artículo.

La transformación digital-tecnológica, durante la última década ha facilitado los procesos comunicacionales. No solo en términos generales, sino dentro de una organización, las nuevas tecnologías, tales como softwares de gestiones empresariales han ayudado a controlar y conocer datos tanto internos como externos de la organización, lo que favorece a una toma de decisiones ágiles, basada en información objetiva y verídica, por otro lado, permite la identificación del público objetivo, un análisis preciso del comportamiento de los usuarios, donde se identifique las preferencias, necesidades y expectativas de clientes potenciales que optimice los procesos de gestión.

Técnica e Instrumento

La técnica empleada es estudio comparativo de los sitios web (Pérez Martínez y Rodríguez Patiño, 2019) con la que se pudo determinar los sitios más utilizados o líderes y de estos poder sustraer el contenido necesario para el prediseño del sitio web de las pequeñas ferreterías de la colonia Pitillal en Puerto Vallarta. Como instrumento se utilizaron las estructuras de como elaborar sitio web en plataformas libres y de compra para luego poder elaborar la estructura de los elementos que deberá de contener la estructura la cual sería la propuesta de los elementos del sitio web dirigido a las pequeñas ferreterías, se tomaron y obtuvieron fotos de algunos productos y una vez aprobado el prediseño comprar fotos más profesionales si viene bien para el sitio y los dueños,

Procedimiento

Como objetivo general de esta investigación es 1.- prediseñar un sitio web para las pequeñas ferreterías de la colonia Pitillal de Puerto Vallarta, 2.- Se identificaron las ferreteras líderes de la región para conocer el contenido que ellas tenían digital. 3 se obtuvieron los elementos más relevantes para utilizar en nuestra propuesta, 4.- se realizó una primera propuesta del prediseño del sitio web. 5.- se les mostró a los participantes involucrados, 6.- se hicieron las observaciones y ajustes al prediseño del sitio, todo lo anterior con un enfoque descriptivo y analítico como lo propone (Miguel Castro Sánchez, 2022) de un grupo pequeño de ferreterías de la colonia antes mencionada.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

Con la metodología RUP se puede considerar que se tiene una guía para desarrollar un software que se transforman en entregables o resultados de cada una de las etapas de la implementación del del prediseño del sitio web que se refleja en este artículo.

RUP es un proceso de ingeniería de software. Se describe entre otras cosas como:

- Centrado en una arquitectura.
- Guiado por casos de uso (requerimientos).
- Iterativo e incremental.
- Enfrenta riesgos.
- Controla cambios.
- Soportado por varias herramientas.
- Se define como una “Base de Conocimiento.

Fue concebido por los tres “amigos”: Booch, Rumbaugh y Jacobson. Provee a través de un entorno WEB: Lineamientos, plantillas, workflows y herramientas, que guían una implementación efectiva de las mejores prácticas de la industria del software.

En el RUP el eje vertical, representa workflows nucleares, que agrupan actividades por su disciplina.

Las disciplinas son las siguientes:

Disciplinas del proceso

- Modelo del negocio
- Requerimientos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Prueba
- Distribución

Disciplinas para soporte

- Configuración y administración de Cambios
- Administración del proyecto
- Definición del ambiente

RUP es un proceso de desarrollo de Software, iterativo e incremental, conducido por casos de uso, centrado en una arquitectura, enfrenta riesgos, controla cambios, soporta varias herramientas. Pero RUP no cubre por completo los procesos de gerenciamiento de proyectos, como por ejemplo la gestión de costos, recursos humanos y adquisiciones. Es porque RUP está orientado a Proyectos de Desarrollo de Software, no a la Gestión del Proyecto.

En este desarrollo del sitio web se consideró todo además de tener los documentos resultantes del de los procesos aquí mencionados por la metodología RUP, en la sección de resultados se puede ver

Resultados

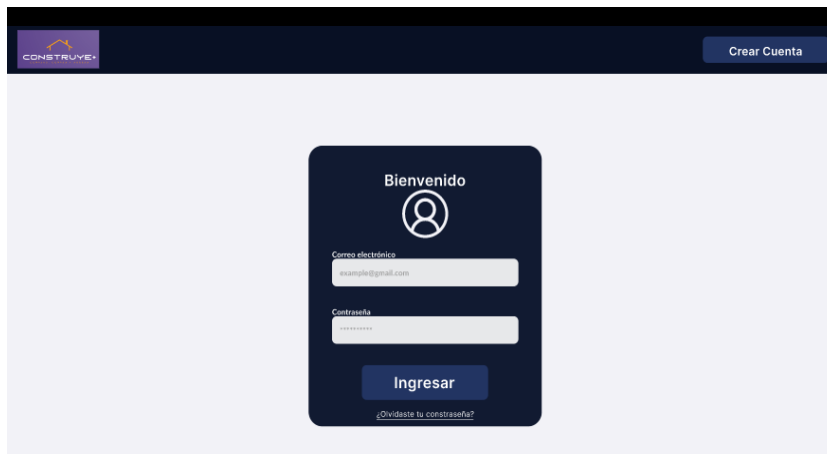
Una vez realizado y aplicado el proceso metodológico como se ha detallado en la parte superior de este documento se tienen los siguientes resultados:

Figura 1 Logo que se realizó y utilizó para el sitio web



Para que el sitio web tuviera una identidad se elaboró un logo alusivo al tipo de negocio, productos, y enfoque a los consumidores que se desea llegar.

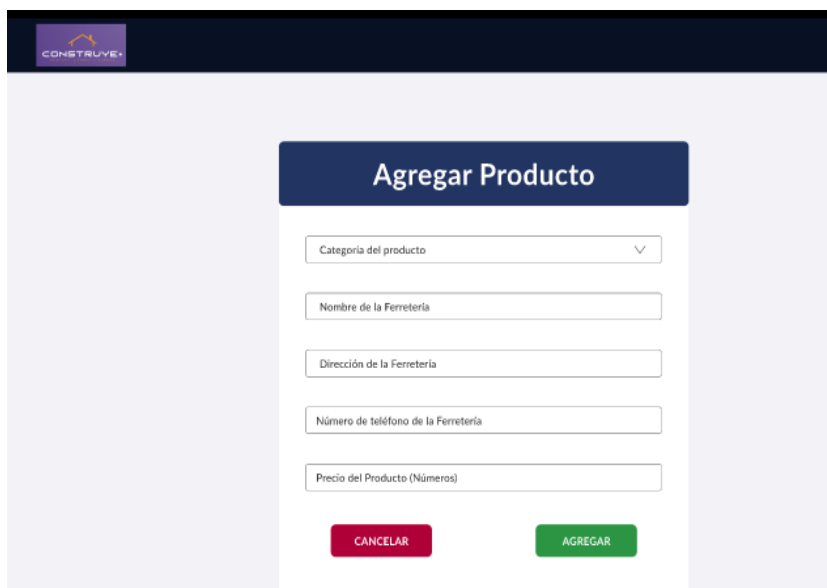
Figura 2.- Alta en el sitio web



The image shows a login form titled "Bienvenido" (Welcome) on a dark blue background. At the top left is the "CONSTRUYE" logo, and at the top right is a "Crear Cuenta" (Create Account) button. The form includes a "Correo electrónico" (Email) field with the placeholder "ejemplo@gmail.com", a "Contraseña" (Password) field with masked characters, and an "Ingresar" (Login) button. Below the password field is a link that says "¿Olvidaste tu contraseña?" (Forgot your password?).

En esta figura se puede visualizar los datos necesarios para el proceso de autenticación de los usuarios y administradores del sistema, son requeridos su cuenta de correo y contraseña que es validado cuando los diversos tipos de usuarios son registrados en el sistema.

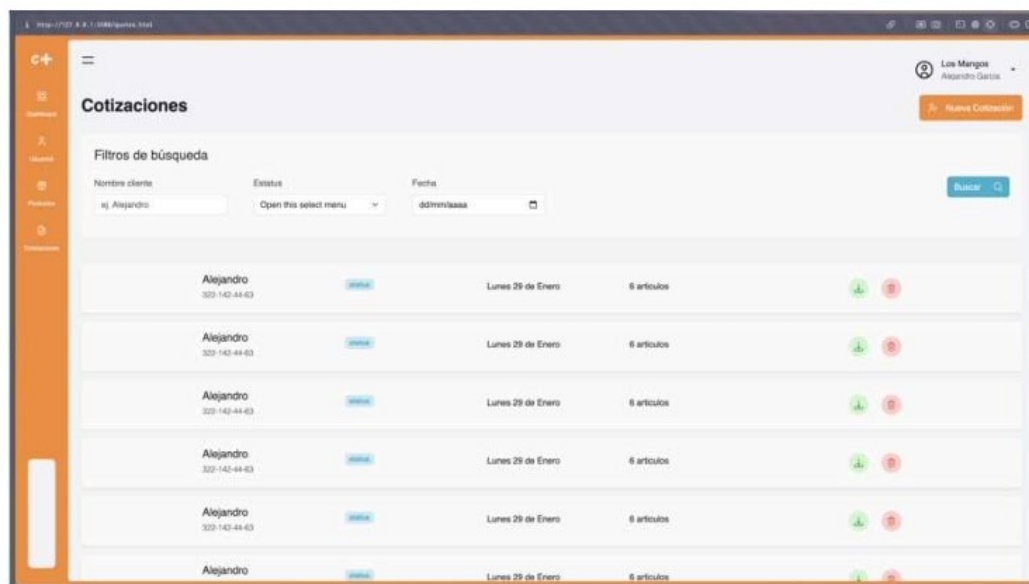
Figura 3. Agregar producto



The image shows a form titled "Agregar Producto" (Add Product) on a dark blue background. The form is white and contains several input fields: "Categoría del producto" (Product category) with a dropdown arrow, "Nombre de la Ferretería" (Store name), "Dirección de la Ferretería" (Store address), "Número de teléfono de la Ferretería" (Store phone number), and "Precio del Producto (Números)" (Product price in numbers). At the bottom of the form are two buttons: a red "CANCELAR" (Cancel) button and a green "AGREGAR" (Add) button.

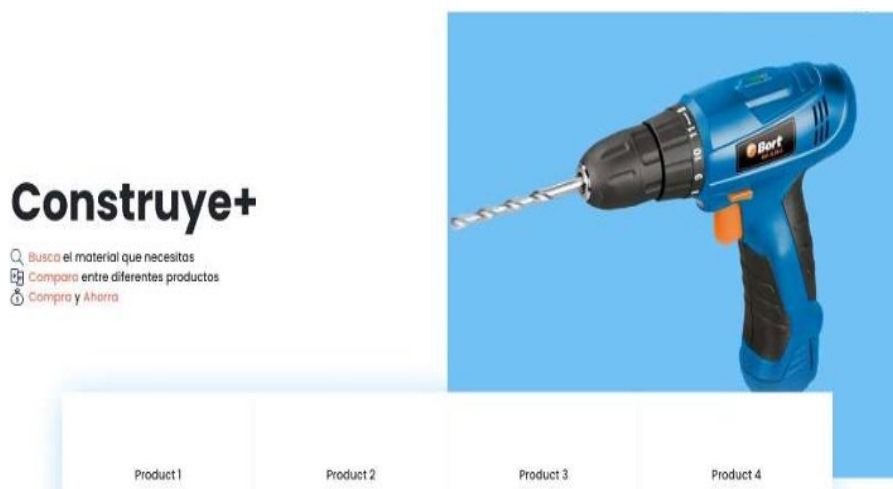
En esta siguiente figura se solicitan los datos mínimos para dar de alta los productos de venta que cada una de las pequeñas y medianas empresas con el mismo giro de productos para construcción.

Figura 4. Cotizaciones en búsqueda



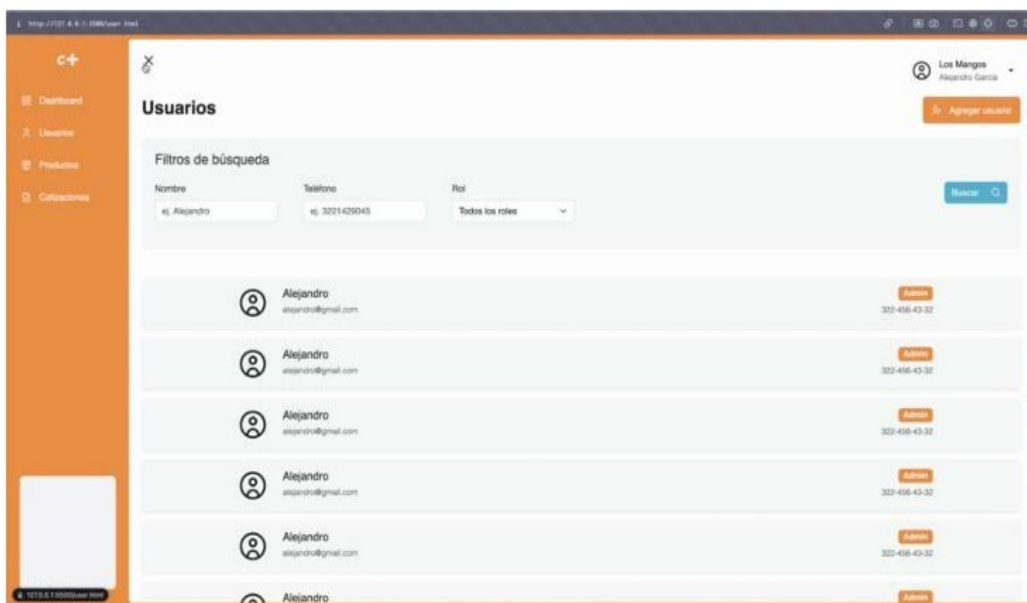
En esta tercera figura se muestra el buscador de productos y una vez realizada la búsqueda se realiza la comparación de precio de todas las empresas que venden el mismo producto.

Figura 5. Resultados de la búsqueda



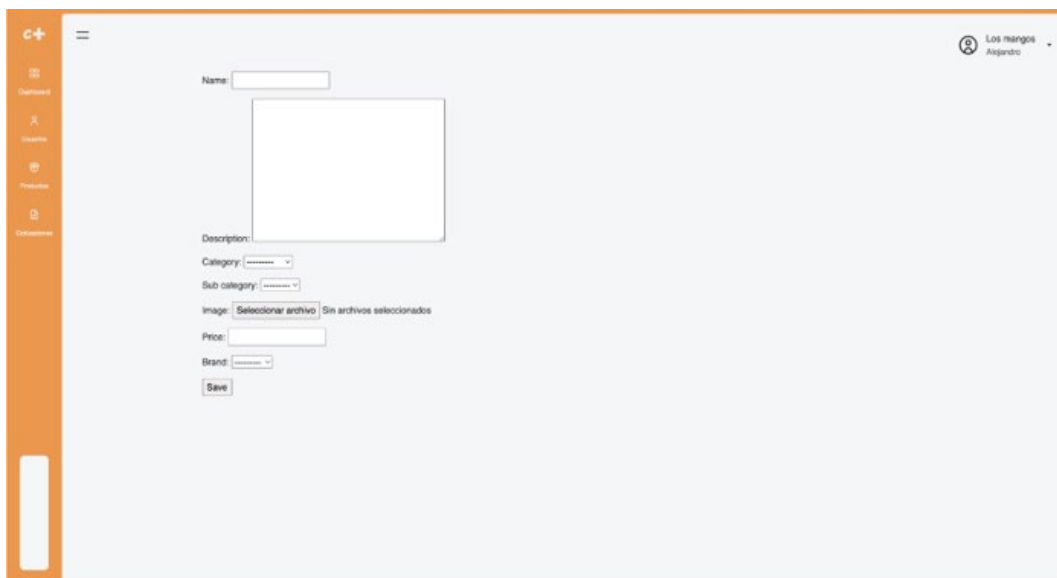
También se incluye las imágenes de los productos con la finalidad que los clientes puedan tener de manera certera como está el producto que desean comprar.

Figura 6. Muestra a usuarios información amplia



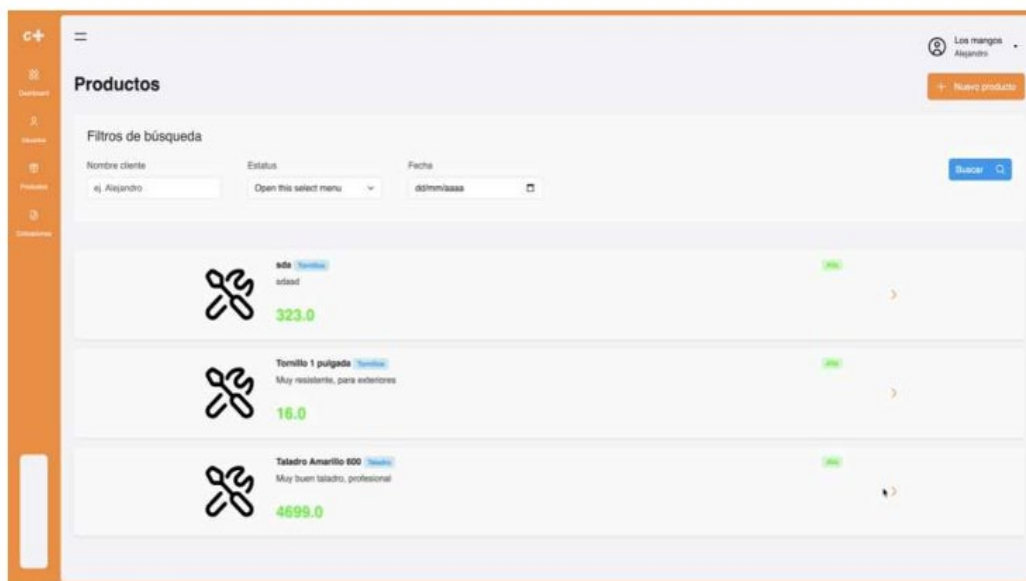
En esta figura se muestran todos los usuarios y categorías que están almacenados en la base de datos que se encuentra en la nube.

Figura 7. Proceso donde se registra los productos en el sitio web



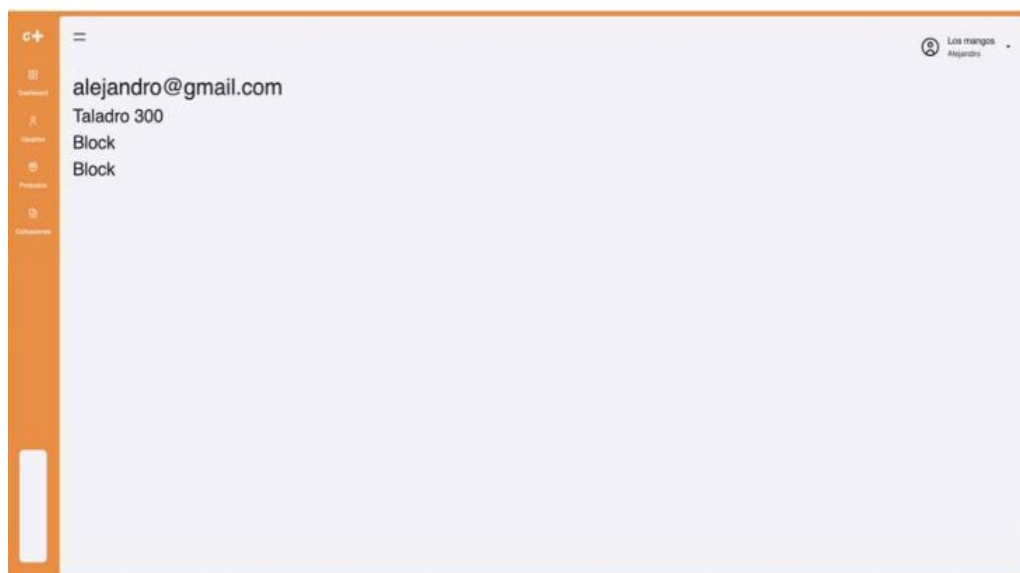
El usuario registra en la base de datos la información de la ferretería y cada uno de los productos que oferta en la plataforma.

Figura 8. *Filtros de búsqueda de productos*



El usuario puede realizar filtros de búsqueda de productos en la ferretería que se encuentra ubicada en el momento de la requisición de información.

Figura 9. *La plataforma informa de los cambios a los usuarios y administrador del sitio web.*



La plataforma informa de observaciones hechas por los usuarios finales y el administrador regresa vía correo electrónico alguna respuesta.

Discusión

En lo relacionado al objetivo general es prediseño de un sitio web que permita a las pequeñas ferreterías poder mostrar, vender sus productos mediante un sitio web, se logro cumplir al realizar la investigación y poder determinar los elementos y características que debe contener el sitio web.

Con el planteamiento hipotético de que en la medida que se diseñe el sitio web con los elementos relevantes es posible que las ferreterías puedan utilizar para crear uno muy similar o parecido al de la competencia, por lo tanto, tendrán presencia en los mercados digitales se acepta dado que en la actualidad el consumidor busca los diversos medios digitales y plataformas para satisfacer sus necesidades y demandas.

En relación con la pregunta que se formuló ¿Qué elementos deben considerarse para la creación de un sitio web para las ferreterías? Se encontró respuesta favorable al analizar y comparar los sitios web actuales de las empresas líderes en el sector de ferreterías y de ellas se tomaron los elementos mínimos indispensables para poder diseñar el sitio web que pueda funcionar para las pequeñas ferreterías de la colonia Pitillal de Puerto Vallarta.

Existe mucha subjetividad porque por un lado las grandes empresas líderes están bien posicionadas en los mercados digitales y tienen los recursos financieros, económicos y humanos para crear y generar sus estrategias digitales de manera más fácil, mientras que con las pequeñas empresas carecen de los aspectos antes mencionados y a parte existe cierta resistencia a incursionar o utilizar los medios digitales, lo cual lo convierte el desafío más complejo.

La creación de un sitio web efectivo para una ferretería requiere atención a varios aspectos clave, incluido el diseño, el contenido y la funcionalidad. Al seguir las mejores prácticas en cada uno de estos aspectos, una ferretería puede mejorar su presencia en línea, atraer más clientes y aumentar las ventas.

El prediseño de un sitio web para pequeñas empresas ferreteras debe considerar múltiples factores que van desde el diseño visual hasta la funcionalidad y la optimización para motores de búsqueda. Un enfoque integral que combine un buen diseño, una excelente experiencia de usuario y estrategias efectivas de SEO y contenido puede ayudar a estas empresas a destacarse en el competitivo mercado digital actual. La implementación de estas prácticas no solo mejorará la visibilidad en línea de la ferretería, sino que también contribuirá a una mejor retención y satisfacción del cliente.

Referencias

- Brown, J. (2019). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web*. Pearson.
- Daniel Alexander Vera Paredes, L. C. (2019). *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento*, 3(2), 971-975.
<https://doi.org/http://recimundo.com/index.php/es/article/view/486>
- Fishkin, R., & Høgenhaven, T. (2013). *Inbound Marketing and SEO: Insights from the Moz Blog*. Wiley.
- García, L. (2021). Mejores prácticas de diseño web para mejorar la experiencia del usuario. *Revista de Investigación en Diseño y Comunicación*, 8(16), 98-105.
- Garrett, J. J. (2010). *The Elements of User Experience: User-Centered Design for the Web and Beyond*. New Riders.
- Gonzalo, G. G. (2020). *Teoría General de Sistemas*. Bogotá, Colombia: Universidad Santo Tomas.
<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/23242>
- Halligan, B., & Shah, D. (2014). *Inbound Marketing: Attract, Engage, and Delight Customers Online*. Wiley.
- Kyrmin, J. (2019). *Web Design: A Beginner's Guide*. McGraw-Hill Education.
- Laudon, K. C., & Traver, C. G. (2020). *E-commerce 2020: Business, Technology and Society*. Pearson.
- Meske, C., & Stieglitz, S. (2013). "Adoption and Use of Social Media in Small and Medium-sized Enterprises". *Proceedings of the 6th International Conference on Social Media and Society*. ACM
- Miguel Castro Sánchez, L. M. (2022). Emprendimiento y cambios actuales. *VinculaTegica*, 63-65
- Nielsen, J., & Loranger, H. (2006). *Prioritizing Web Usability*. New Riders.
- Palmer, J. W. (2002). "Web Site Usability, Design, and Performance Metrics". *Information Systems Research*, 13(2), 151-167.
- Pérez Martínez, K. S., & Rodríguez Patiño, I. y. (2019). Nivel de conocimiento de las Tecnologías Disruptivas en Educación Superior en estudiantes de la Universidad Autónoma de Nuevo León. *VinculaTegica*, 529,530.
- Sharma, A. (2020). Responsive Web Design: What It Is and How to Use It. *Journal of Web Design and Development*, 5(2), 45-52.
- Smith, A., & Johnson, B. (2019). User-Centered Design Principles for Website Development. *Revista Vinculategica*, 15(2), 45-56.
- Smith, R. (2020). Enhancing E-commerce Websites with High-Quality Product Images and Videos. *International Journal of E-commerce Research*, 12(3), 78-86.
- Torres, M. (2018). Content Marketing Strategies for Improving Search Engine Rankings. *Journal of Marketing Research*, 15(1), 112-120.
- White, R. (2020). *SEO 2020: Learn Search Engine Optimization with Smart Internet Marketing Strategies*. Wiley.

Las enfermedades no transmisibles y la carga financiera con el uso de la tecnología (Non-communicable diseases and the financial burden with the use of technology)

Rona Saldaña-García^{*1}; Jeyle Ortiz-Rodríguez² y Jesús Cruz-Alvarez³

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), rona_emmeline@hotmail.com

² Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), jeyleortiz@gmail.com

³ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), jesusphd@prodigy.net.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Saldaña-García, R. E. J., Ortiz-Rodríguez, J., & Cruz-Alvarez, J. Las enfermedades no transmisibles y la carga financiera con el uso de la tecnología. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 122–137.

<https://doi.org/10.29105/vtga11.1-1017>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 13 de abril del 2024

Aceptado: 22 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2025

El objetivo es analizar la carga financiera y la tecnología en relación con las enfermedades no transmisibles (ENT), el método de investigación tiene un enfoque documental, de revisión bibliográfica, descriptivo y cualitativo usando un diseño de investigación no experimental. El resultado obtenido fue una relación directa entre la disminución de la carga financiera y el uso de las tecnologías, en específico, inteligencia artificial (AI) debido a la gran cantidad de creaciones en diversos procesos del área médica en relación con el diagnóstico, tratamiento y prevención de ENT. Las conclusiones fueron que el uso de AI es una oportunidad para eficientizar procesos y bajar los costos, sin embargo, existen otras variables que se deben de tener en consideración como las reglas de regulación de datos, el financiamiento y adquisición de equipos y sistemas para el uso de la AI, el capital humano, estrategias de implementación, la equidad y la claridad en la información. Es necesario instaurar la salud digital en los países para minimizar el riesgo de contraer ENT y reducir la carga financiera personal, aumentar la educación financiera y el uso de las tecnologías hará más eficiente el trabajo personal y empresarial dentro de una sociedad en un país.

Palabras clave: Carga financiera, Inteligencia artificial, Enfermedades no transmisibles
Códigos JEL: D10, D60, I15, I3, O33



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Vinculatégica EFAN

Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Abstract

The objective is to analyze the financial burden and technology associated to non-communicable diseases (NCDs), the research method has a documentary, bibliographic review, descriptive and qualitative approach using a non-experimental research design. The result obtained was a direct relationship between the decrease in the financial burden and the use of technologies, specifically, artificial intelligence (AI) due to the large number of creations in various processes in the medical area in specific, diagnosis, treatment, and prevention of NCDs. The conclusions were that the use of AI is an opportunity to streamline processes and lower costs, however, there are other variables that must be taken into consideration such as data regulation rules, financing and acquisition of equipment and systems for the use of AI, human capital, implementation strategies, equity, and clarity in information. Continuing to work on establishing digital health in countries is essential to minimize the risk of contracting NCDs and reduce the financial burden. Financial education and technologies will make you more efficient as a person, company, society, and country. It is necessary to establish digital health in countries to minimize the risk of contracting NCDs and reduce the personal financial burden.

Key words: Financial burden, Artificial intelligence, Non-communicable diseases
JEL Codes: D10, D60, I15, I3, O33

Introducción

El ciclo de vida personal, en otras palabras, los años de vida de una persona, está relacionado directamente con la salud y el estilo de vida, el concepto salud sería un conjunto de valores, normas, actitudes, hábitos y conductas cuya finalidad es el mejoramiento de la calidad de la vida de las personas. Los factores como la alimentación, el ejercicio físico, el consumo de tabaco y alcohol contribuyen a minimizar o maximizar la aparición de enfermedades no transmisibles [ENT], inclusive, existen otros aspectos como el estrés y las relaciones interpersonales que impactan en el concepto de un estilo de vida saludable (García-Laguna et al., 2012).

Una persona que mantiene un estilo de vida no saludable tiene mayor probabilidad de contraer una ENT en cualquier etapa de su vida, en donde esta enfermedad es la principal causa de muerte y enfermedad prematura en la región de las Américas, en donde la carga social y económica conlleva a fuertes gastos de bolsillo para tratamiento y atención a la salud amenazando el desarrollo social, económico, familiar y por país. Las cuatro enfermedades con mayor incidencia en esta región son las enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y enfermedades respiratorias crónicas y los principales factores de riesgo para el padecimiento de éstas son el consumo de tabaco, alimentación poco saludable, baja o nula actividad física y el consumo excesivo de alcohol, lo que además, aumenta el riesgo de contraer hipertensión e hiperglucemia y comorbilidades como sobrepeso y obesidad, trastornos mentales como depresión y demencia, enfermedades bucales y nefropatías (OMS, 2013).

Al contraer una enfermedad no transmisible (ENT) ocasiona una carga económica principalmente a dos entes, las familias y el gobierno subdividiéndolo en costos directos o indirectos. Por un lado, las personas que cuentan con ENT reducen la productividad y remuneración por su trabajo. Del año 2010 al 2030, en otras palabras, 20 años, el costo estimado de estas enfermedades en el sector salud para el gobierno será de 47 trillones de dólares siendo 4.7 trillones de costo por año que engloba administración, tratamiento, control, pérdida de empleos, manutención, discapacidad y muerte, entre otros (NCD Alliance, 2024). Por otro lado, al complicarse las ENT, es probable que se desencadene discapacidades que limiten la independencia financiera del ser humano.

Con el objetivo de reducir los costos directos e indirectos de salud y apoyar a una mayor conectividad digital, la Organización Mundial de la Salud [OMS] reconoce la necesidad de la unión entre las tecnologías de información y la salud. En este tenor, en el 2005 se realizó una asamblea mundial de la salud para la elaboración de un plan estratégico cuyo objetivo era contar con la salud digital en donde el precursor fue la llamada “cibersalud”. Además, en la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible de la Organización de las Naciones Unidas [ONU] se establece que es necesaria la interconexión mundial en donde la brecha digital y el progreso humano van enlazados. La salud

digital se puede englobar en asistencia virtual, en otras palabras, un usuario realiza una consulta a través de internet y el software verifica una serie de variables incluyendo la ubicación y da respuesta a las preguntas del usuario; la supervisión a distancia, es decir, tecnología que se utiliza de manera remota para el mantenimiento de la infraestructura de las tecnologías de la información o pruebas en línea supervisando de manera remota por medio de un software que realiza reconocimiento facial o grabación de video; inteligencia artificial siendo un procesamiento de datos por medio de máquinas utilizando la inteligencia humana y reaccionan de manera similar como un ser humano, capaz de aprender y razonar automáticamente; el análisis de macrodatos, dicho de otra forma, el tamaño de los datos es enorme y complicado por lo que se hace uso de herramientas tecnológicas como la inteligencia artificial para transformar estos datos; las cadenas de bloques, dicho de otro modo, una lista de registros electrónicos que se actualizan constantemente y se utiliza un código algorítmico para proteger la estructura; los dispositivos inteligentes para uso personal que utilizan algoritmos de aprendizaje automático para recopilar datos, patrones de uso, además de personalizar respuestas y las plataformas digitales que es un software y tecnología unida para optimizar operaciones o lugares en donde se guarda información relacionada con las interacciones sociales, cuya finalidad es la toma de decisiones a distancia de manera digital, el autocuidado y la atención centrada en las personas (OMS, 2020).

El problema de investigación es analizar si el uso de las tecnologías de la información ayuda a disminuir la carga financiera personal ocasionada por los costos directos e indirectos de una enfermedad no transmisible. Con base en la información antes mencionada, se desprende la siguiente pregunta de investigación ¿El control de una enfermedad no transmisible con ayuda de la tecnología impacta en la carga financiera personal? El objetivo de la presente investigación es analizar la carga financiera de las familias y la tecnología en relación con las enfermedades no transmisibles.

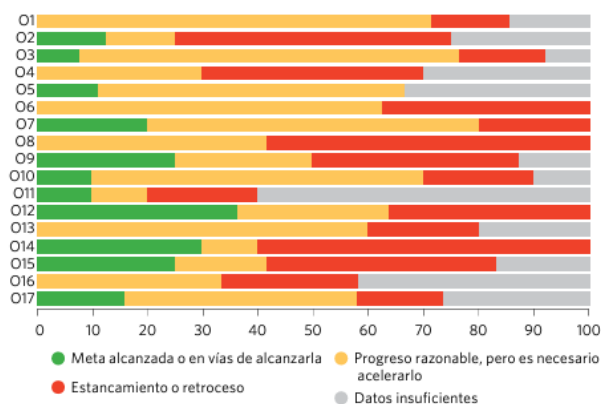
Marco Teórico

Las desigualdades sociales se asocian con la esperanza de vida de las personas. En la literatura se ha encontrado una correlación directa entre la situación socioeconómica baja a media con un serio problema de salud y el bajo uso de las tecnologías, en donde se presenta una distribución desigual en atención sanitaria, nivel escolar y vivienda y éstos son necesarios para contar con una vida próspera. Al hacer referencia a lo anterior, los objetivos de la OMS buscan el mejoramiento de las condiciones de vida de todas las personas creando situaciones que aumenten la calidad de vida de éstas por medio de los tres ejes que son sociedad civil, el gobierno y las instituciones internacionales, trabajar en minimizar la distribución del poder económico y recursos contemplando la gobernanza y el

financiamiento en esta globalización y la medición y el análisis de la inequidad sanitaria (OMS, 2009).

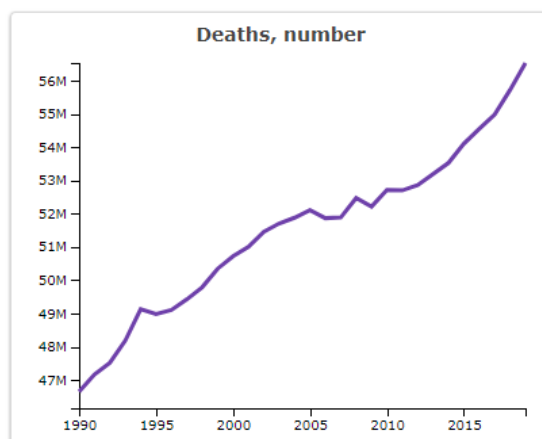
La Organización de las Naciones Unidas [ONU] fue fundada después de la Segunda Guerra Mundial con el propósito de que los países se comprometieran a mantener la paz y la seguridad internacional. En 2015 se plantearon 17 objetivos globales en un documento llamado Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, en donde cada uno de los países se comprometieron a la creación de bienestar de todos por medio del trabajo en equipo. En el informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible del 2023 en el objetivo 3 llamado salud y bienestar se revisa la cobertura universal de salud, la mortalidad, la salud reproductiva, la prevención y control de enfermedades no transmisibles y contagiosas que se pueden volver en enfermedades crónicas. En la figura 1 se puede visualizar que el objetivo 3 Salud y Bienestar se encuentra en una mayor proporción de progreso razonable, aunque se requiere el incremento de esfuerzos para lograr el objetivo (ONU, 2023).

Figura 1. Revisión de la trayectoria del proceso de los 17 objetivos con base en las metas determinadas.



Nota: Información recabada de Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2023)

En este contexto, esta investigación se enfoca en las enfermedades no transmisibles [ENT], en el año 2019, estas enfermedades equivalieron al 74% de todas las muertes del mundo, es decir, 41 millones de personas y el 86% de las muertes prematuras siendo 17 millones de personas menores de 70 años. El 77% de las muertes se concentran en países de ingreso bajo medio. Las principales causas de muerte son por enfermedades cardiovasculares con un aproximado de 17.9 millones, por cáncer con alrededor de 9.3 millones, las enfermedades respiratorias crónicas con una similitud de 4.1 millones y la diabetes con 2.0 millones incluidos por nefropatía diabética. Se puede visualizar en la figura 2 el aumento de las muertes producidas por una ENT (OMS, 2023).

Figura 2. Muertes producidas por una ENT de 1990 a 2015

Fuente. Información recolectada del Healthdata.org (Healthdata, 2024)

Para lograr una disminución de muertes ocasionadas por las ENT, se creó en 2017 la organización no gubernamental, líder a nivel mundial llamada “Non-communicable Disease Alliance” (NCD Alliance) cuyo propósito es ser una red única de la sociedad civil para lograr que las personas cuenten con una vida saludable y productiva, sin contar con una discapacidad y muerte provocado por estas enfermedades; la finalidad de dicha asociación es promover la cobertura universal de salud, la información, el manejo y seguimiento de las enfermedades que pueden ser prevenibles (NCD Alliance, 2021). Esta organización clasificó las ENT en cinco enfermedades con mayor incidencia de muertes, además, de catalogarla como una enfermedad crónica que son el cáncer, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes, las enfermedades respiratorias crónicas y la salud mental, de ahí, siguen otras enfermedades preocupantes que son la salud ocular, la salud bucodental, la obesidad, la enfermedad renal crónica y la tiroides (NCD Alliance, 2020).

Los costos relacionados con la enfermedad se pueden clasificar en dos categorías generales en costos sociales: los costos directos que se dividen en costos médicos y no médicos, en otras palabras, es el uso de cualquier medio para el tratamiento de las ENT y atención médica, los costos médicos es la hospitalización, cuidados ambulatorios, emergencia, seguimiento y tratamiento en atención de la salud y los costos no médicos son los costos de transporte, comida, alojamiento, búsqueda de lugares de prestación de servicios de salud y un cuidador y los costos indirectos son minimización o eliminación de la productividad debido a la discapacidad, morbilidad y mortalidad de las ENT, estos costos pueden llegar a ser catastróficos cuyo desenlace es la pobreza aumentando la desigualdad. Se ha estimado que los gastos directos médicos conllevan una cantidad elevada de gastos de bolsillo, siguiendo con los gastos indirectos y terminando con los gastos directos no médicos. De la revisión

de gastos de bolsillo de cuatro ENT en el año 2018 por hogar/paciente se pudo observar que para las economías mediana a mediana alta un costo aproximado promedio anual en las enfermedades cardiovasculares fue de \$11,594.17 dólares, en segundo lugar, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica [EPOC] con \$7,386.71 dólares, en tercer lugar, el cáncer con \$3,423.89 dólares y, en cuarto lugar, la diabetes con \$853.78 dólares (Kazibwe et al., 2021).

La carga económica directa en la familia a causa de una enfermedad varía con base en el nivel socioeconómico de éstas, en donde los gastos de bolsillo en salud hacen que el 20% de la población más pobre cuente con una mayor carga, es decir, gasta más cantidad de la que percibe, teniendo un gran riesgo de problemas financieros cuyo costo más alto es la hospitalización en la cual tiene implicaciones intergeneracionales. Otra implicación familiar de las enfermedades son las reducciones de ingresos cuyo desenlace es pérdida de ahorro e inversión, además, de la incertidumbre por los ingresos futuros. La carga financiera personal afecta directamente a tres puntos importantes: la pérdida de salud disminuyendo el bienestar, el tiempo libre destinado a la salud en lugar de otros objetivos personales y las oportunidades de consumir bienes o servicios para la generación de bienestar que no están relacionados con la salud se ven mermados debido a que una parte importante del ingreso se destina a otro rubro. En este sentido, es fundamental la medición del impacto de las pérdidas reales en lugar de las pérdidas atribuidas al problema de salud para comprender de mejor manera el efecto de las enfermedades en el bienestar de los hogares.

Un estudio realizado en el año 2017 sobre el costo de la diabetes mellitus tipo 2 en India, siendo una ENT, se encontró que el costo mensual osciló entre \$30.27 dólares a \$227.51 dólares en donde el 70.92% es un costo directo y el 29.08% es costo indirecto (Khongrangjem et al., 2019). En el 2017, se realizó una investigación sobre los gastos de la enfermedad renal crónica en China, se clasifica como ENT, dio como resultado que los costos directos mensuales fueron en promedio de \$1,411.01 dólares representando un 94.7% y los costos indirectos \$77.87 dólares, es decir, un 5.2% en el año 2016 (Liu et al., 2018). Asimismo, las personas experimentan estrés emocional con base en el diagnóstico, depresión y ansiedad derivado del avance de la enfermedad, en algunos casos, cuentan con debilidad física, es decir, fatiga extrema y son dependientes de los cuidadores (García-Sánchez et al., 2022). Una publicación realizada en Brasil en los años 2019 y 2020 por paciente cuya ENT es cáncer de vejiga se encuentra que el gasto total de salud promedio equivale a \$9,464.29 dólares anuales, en donde los costos hospitalarios representan el 25% y las medicinas y suministros médicos un 18% (Korkes et al., 2022).

Existen situaciones en donde padecen enfermedades multimorbilidad, lo que significa que son dos o más ENT. Según un estudio, del 2010 al 2020, una persona con cáncer y condición de salud mental después de un año del diagnóstico tuvo un costo promedio anual de 85,820 dólares, la diabetes

y una condición cardiovascular en promedio 37,090 dólares y un problema respiratorio y una condición de salud mental con 36,840 dólares (Tran et al., 2022). Con base en este punto, si una persona cuenta con una enfermedad cuyos gastos se consideran catastróficos, es decir, un gasto sanitario que excede el 40% del ingreso acumulado para la subsistencia de una familia, ingreso después de restar los gastos de supervivencia, se convierte en una situación desafiante para todos los integrantes de la familia teniendo una relación directa con un riesgo elevado de quiebra y ruina financiera familiar (Khera et al., 2020).

En el ecosistema de la salud es necesario el uso de las tecnologías para aumentar la eficiencia de cada uno de los procesos ya sea en el gobierno, en las empresas de salud pública y privada y con las personas; en este marco de referencia, la ONU estableció una agencia especializada en las tecnologías de información cuya finalidad sigue siendo la conectividad internacional y redes de comunicación llamada ITU [por sus siglas en inglés: Unión Internacional de Telecomunicaciones] (ITU, 2023). Para utilizar las tecnologías de la información, es necesario que las personas cuenten con conectividad digital básica que se basa en un servicio de conexión a internet confiable, sin fallas en el servicio, tener una computadora propia, con cámara o micrófono incluido (Pinto-López et al., 2021). Teniendo esto en consideración, es indispensable apoyar a las estrategias de salud digital y minimizar la brecha entre las enfermedades y el bienestar en donde pueden ofrecer predicción, diagnóstico y seguimiento de parámetros relacionados con la salud. La prevención y control pueden detener la carga económica de la enfermedad y minimizar los costos directos de salud. La prevalencia y el contraer nuevas enfermedades no transmisibles que pueden volverse crónicas ha dado pie a un nuevo modelo de conceptualización de atención a la salud utilizando la tecnología llamada 4P [por sus siglas en español: predictiva, preventiva personalizada y participativa] cuya finalidad es retardar la aparición de enfermedades crónicas y sus los cuidados (Jones & Wright, 2022).

Esta agencia fomenta el uso de las tecnologías de información [TIC] ya que es una gran herramienta que puede aportar rapidez en el cumplimiento de cada uno de los objetivos del desarrollo sostenible. La pandemia que se tuvo en el 2020 dio pie a la necesidad de la interconexión para trabajar, estudiar, estar en contacto con familiares y amigos e incrementó el comercio electrónico (ITU, 2024). En la relación de las TIC y el objetivo 3 salud y bienestar recopilado de los Objetivos de Desarrollo Sostenible del 2023 de la ONU se experimentó una comunicación directa con el paciente por medio de la telemedicina en donde su finalidad fue dar atención sanitaria de manera remota para ampliar el acceso a la información, manejo y tratamiento de enfermedades y la salud móvil [mHealth] cuyo propósito fue el uso de la tecnología móvil de parte de los gobiernos para la prevención, manejo y tratamiento de cualquier tipo de enfermedades aunque su alcance inicial fue enfocado en las ENT, del 2020 a la fecha se ha convertido en un programa que aumentó su divulgación al enviar información

de enfermedades contagiosas como el Ébola y el Covid-19, asimismo, se hace uso de aplicaciones móviles y mensajes de texto para enviar información relevante por medio de la salud digital logrando estar conectados todos los involucrados en este ecosistema (ONU, 2024).

Las intervenciones de la salud digital de las personas con ENT se pudieron dividir en tres directrices, la primera fue el seguimiento de información clínica como la glucosa, peso y presión; la segunda fue la conexión entre personas por medio de la salud digital aportando colaboración y seguimiento de estilos de vida saludables, asimismo, control personal de las enfermedades, el uso de medicamentos y ejercicio físico e inclusive apoyo en el mejoramiento de la conducta y la tercera fue la prestación de servicios de salud a bajo costo de proveedores y usuarios finales teniendo un impacto positivo a todos los integrantes por medio de la salud digital (Xiong et al., 2023). Siguiendo la misma pauta, se ha encontrado evidencia del mejoramiento de los resultados de salud en personas que tuvieron ENT, en específico, enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes tipo 2 y asma; además, aumentó la actividad física, se minimizó el sedentarismo, hubo control de peso y los pacientes tomaron sus medicinas. Las interacciones y fuentes de apoyo social fueron productivas en conjunto con la personalización de la administración, manejo y seguimiento (Mair et al., 2023).

El uso de las tecnologías de información como la inteligencia artificial [AI] se define como un procesamiento de datos por medio de máquinas utilizando la inteligencia humana y reaccionan de manera similar como un ser humano, capaz de aprender y razonar automáticamente (OMS, 2020), proviene de una serie de algoritmos cuyo diseño se va clasificando en aprendizaje automático [ML], aprendizaje profundo [DL], procesamiento del lenguaje natural [NLP], máquina de vectores de soporte [SVM] y la red neuronal artificial [ANN]. Se ha encontrado que los cuatro puntos de servicios de salud que se han beneficiado con la AI son detección y diagnóstico; clasificación; tratamiento, apoyo, pronóstico e investigación y atención clínica. Las ENT con mejores resultados en detección, diagnóstico y tratamiento fueron enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades mentales. Los investigadores, médicos y la atención clínica pueden hacer uso de los métodos AI para descubrir nuevas oportunidades de eficientizar los procesos en tiempo y en valor económico. La falta de infraestructura tecnológica en países de nivel socioeconómico bajo o medio hace muy difícil el uso de la AI en comparación con los países de nivel socio económico medio alto a alto en donde los individuos que pertenecen en la industria de la salud están capacitados en el uso de estas tecnologías que permite eficientizar costos, tiempo y calidad en el servicio aumentando la calidad de vida de las personas (Okeibunor et al., 2023).

En este tenor, Galas y Hood (2009) consideran que el 4P [por sus siglas en español: predictiva, preventiva personalizada y participativa] y el uso de la tecnología puede aminorar la brecha entre mitigación de la enfermedad y la prevención de la misma, la tecnología dará la posibilidad de procesar

billones de datos, obtener y analizar información longitudinal de cada persona dando pie a la prevención por medio de la detección temprana de enfermedades y realizar grupos de enfermedades con base en las patologías o fenotipos y la facilitación de nuevos medicamentos debido al análisis, estructura e identificación de hubs terapéuticos, reacciones adversas por medio del genoma humano y reducción de procesos que conllevan tiempo, coste y fallos clínicos pasando de la medicina reactiva a la medicina integral (Galas & Hood, 2009).

La administración de la carga financiera ocasionada por los costos directos e indirectos de la salud por medio del uso de la inteligencia artificial da pie a un análisis de datos e implementación de decisiones necesarias y ajustadas al ingreso personal y familiar, en algunos casos, a la búsqueda de nuevos ingresos, en consecuencia, las personas pueden llegar a sentir bienestar debido a la seguridad y confianza de los datos recabados, en base a lo anterior, la teoría del bienestar de Martin Seligman, puede explicar este fenómeno, en otras palabras, esta teoría nos ayuda a comprender y promover el bienestar individual y esto da como consecuencia aumentar la calidad de vida personal y esta teoría es un constructo operacionalizado, es decir, que tiene vinculación con varios elementos para el proceso de medición, en ausencia del monismo y sin coacción, en donde cinco elementos llamados PERMA [por sus siglas en inglés: emociones positivas, compromiso, relaciones, propósito y logro], se conciben para la toma de decisiones personales cuyas propiedades son contribuir al bienestar, la búsqueda del bien propio y el contar con exclusividad debido a que son entes diferentes cuya definición y medición son independientes dentro de un cúmulo de elementos (Seligman, 2024).

Un estudio realizado en 2023 con el fin de observar la comunicación no verbal de las personas en un equipo de trabajo utilizando los elementos PERMA por medio de las tecnologías de video y herramientas de inteligencia artificial para la recopilación de datos, además, visualizar las características del individuo y situaciones a su alrededor por medio de un video panorámico. El análisis estadístico fue una regresión usando algoritmos de aprendizaje automático (machine learning). Este estudio fue a 80 estudiantes que colaboraron en 20 grupos por una semana en una comunicación física directa. Los resultados analizados por medio de inteligencia artificial fue un conjunto de datos de 125 particularidades para predecir los cimientos de análisis PERMA, asimismo, es necesario un intercambio social activo con otras personas del grupo para aumentar una experiencia de equipo positiva, además, el prestar atención o mirar a los miembros del equipo fomenta la felicidad (P), los movimientos de cabeza tranquilos parecen mejorar el compromiso (E) y las relaciones interpersonales (R), un ambiente brillante o con más luz ayuda a este rubro (R), el sentido del significado (M) se aumenta por medio de la sensación de control y la sensación de logro (A) va ligada con la estabilidad de los resultados obtenidos (Müller et al., 2024).

Al analizar diversos artículos de investigación, existe una convergencia teórica, es decir, una alineación teórica entre la disminución de la carga financiera familiar y el uso de las tecnologías debido a la eficiencia en los procesos.

Metodología

La metodología que se utilizó para esta investigación tiene un enfoque documental, de revisión bibliográfica, cuyo método es descriptivo y cualitativo usando un diseño de investigación no experimental. Se identificó la pregunta general de investigación en la que se desprenden dos líneas, en donde la variable dependiente son las enfermedades no transmisibles [ENT] y las variables independientes son el manejo de las finanzas y la tecnología cuyas búsquedas principales que se usaron para la investigación fueron “carga económica” “enfermedades no transmisibles, “salud digital”, “finanzas”. Las palabras alternativas que se usaron fueron “inteligencia artificial” y “finanzas familiares” y “México”, además, se recabó la información de diversos gestores bibliográficos como Mendeley y IEEE Explore. El periodo de revisión fue del 2019 al 2024. Se excluyeron resúmenes, disertaciones y literatura gris, se eliminó literatura que no fue revisada por pares ni producida por entidades en donde las publicaciones no son su actividad clave. La pregunta de investigación de subdividió en preguntas específicas para guiar al lector. Se pueden visualizar en la tabla 1.

Tabla 1. Preguntas de investigación e implicaciones

Preguntas		Implicaciones
Pregunta general	¿El control de una enfermedad no transmisible con ayuda de la tecnología impacta en la carga financiera?	Generales
Pregunta específica	¿Cuál es la afectación de la carga económica de una enfermedad no transmisible?	Definiciones, conceptualización y datos de la carga económica
Pregunta específica	¿Qué se encontró de la carga financiera y el uso de la tecnología en la literatura?	Definiciones, conceptualización y datos de nuevas tecnologías
Pregunta específica	¿El uso de la tecnología optimiza el manejo de una enfermedad no transmisible?	Evidencias del uso de las tecnologías en el manejo de una enfermedad no transmisible.

Resultados

La clasificación de los estudios y la extracción de datos resumidos fue sistematizada tomando como base las preguntas de investigación. En la tabla 2 se visualiza el orden de revisión de la literatura y las variables a estudiar.

Tabla 2. *Extracción y clasificación de datos resumidos de manera descriptiva*

1.- Problema a resolver	La falta de conocimiento del concepto salud digital, es decir, asistencia virtual, conectividad, supervisión a distancia, dispositivos inteligentes, plataformas digitales e inteligencia artificial, ocasiona una carga financiera en una enfermedad no transmisible.
2.- Objetivo	Demostrar que la salud digital por medio de las tecnologías de información puede ayudar a minimizar la carga económica de las enfermedades no transmisibles.
3.- Teoría utilizada	La teoría del bienestar de Selligman, 2011
4.- Parámetros de medición	Los parámetros es literatura de personas que viven en países de nivel socioeconómico medio a medio alto, en áreas urbanas, con enfoque en el uso de la tecnología y las finanzas, rango de edad 18-65 años y que cuenten con una enfermedad no transmisible.
5.- Tipo de Investigación	Cualitativa

En el análisis de segregación crítica se redujo el análisis a 16 artículos de investigación cuyo resultado obtenido fue una relación directa entre la disminución de la carga financiera y el uso de las tecnologías de la información, en específico, AI debido a la gran cantidad de implementaciones en diversos procesos del área médica en relación con el diagnóstico, tratamiento y prevención de ENT. Un ejemplo del uso de AI sobre el diagnóstico e interpretación de diversos tipos de cáncer de piel se ha usado la red neuronal artificial para poder clasificar el 87% de neoplastias cutáneas comunes logrando encontrar con mayor rapidez alguna anomalía y evitar llegar a tener una enfermedad crónica (Atak et al., 2023), con ayuda del AI se pueden realizar modelos predictivos detectando los factores de riesgo derivado de la gran cantidad de datos y predecir la probabilidad de volver a tener un resultado similar y la toma de decisiones del tratamiento para una persona con accidente cerebrovascular (Dragoş et al., 2023), la integración de la revisión genética, los modelos de predicción de riesgo, el uso de dibujos asistidos por computadora en la sala de emergencias hacen posible un diagnóstico oportuno de enfermedades cardiovasculares, la revisión parámetros clínicos y los modelos de predicción de mortalidad de largo plazo pueden ayudar a las estrategias de prevención y mitigación de este tipo de enfermedades con el AI (Gautam et al., 2022).

Acorde con la información anterior, en un estudio realizado de manera cuantitativa a 85 bases de datos del 2000 al 2015 a 21 países cuyo objetivo fue verificar la efectividad del uso de la tecnología persuasiva en la salud y el bienestar se encontró que hubo un parteaguas en investigaciones relacionadas con este tema a partir del año 2005, en donde Estados Unidos le ha dado mayor importancia a este apartado con un 38% de los estudios realizados, en segundo lugar, se encuentra los Países Bajos con 19% y Taiwán un 6%; México se localiza en el lugar 12 teniendo 2% de

investigaciones. El total de los resultados de los documentos evaluados fue que el 75% tiene una relación positiva con el aumento del bienestar personal y hábitos saludables usando la tecnología, el 17% es parcialmente positivo y un 8% cuenta con una relación negativa. Las principales plataformas tecnológicas utilizadas para la enseñanza de hábitos saludables son los dispositivos móviles y táctiles, en segundo lugar, los juegos de aprendizaje interactivos desde cualquier dispositivo (movil, computadora de escritorio o páginas web) y en tercer lugar, el uso de redes sociales y páginas web, en síntesis, se obtuvo un impacto positivo en el desarrollo de habilidades sobre el manejo y administración de recursos relacionados con el sector salud y el uso de tecnologías (Orji & Moffatt, 2018).

Al encontrar que las personas utilizan en mayor proporción los dispositivos móviles, el AI se puede emplear para el análisis de información, clasificación y en algunos casos para el desarrollo de estrategias de mercadotecnia para la venta de juegos de aprendizaje didáctico y/o aplicaciones móviles, asimismo, los empresarios y el gobierno se pueden apoyar con la AI en la formación de criterios inteligentes para el aumento de negocios siguiendo un formato estandarizado por medio de algoritmos y/o analítica de macrodatos cuya finalidad es transformar la interacción humana con los dispositivos y la tecnología incluyendo la innovación en productos de esta índole (Mihai et al., 2023). En la tabla 3 se puede observar diversas aportaciones a la atención médica y desafíos con el uso de la inteligencia artificial.

Tabla 3: *Uso de las tecnologías de la información: Inteligencia Artificial*

Programa Informático	Uso	Desafíos	Fuente
Chatbots	Apoyo en atención médica, medio de comunicación entre las empresas de servicios de salud y el usuario final	Se han realizado intervenciones digitales a poblaciones vulnerables sin implementación en un entorno real debido a que aún falta inversión y desarrollo para la solución en tiempo real	(Ni et al., 2023).
Clasificación de perfiles de pacientes	Se realizan jerarquías de padecimientos por medio de una tarjeta de identificación, la selección de padecimientos, el mecanismo de acción para el correcto diagnóstico de la enfermedad	La regulación de perfiles de pacientes por medio de programas de uso de fármacos y de análisis clínicos para minimizar el riesgo de contraer una ENT o comorbilidad.	(Baxi et al., 2022).
Genética forense	La creación de una estructura precisa con un gran número de muestras para revisar factores genéticos que propiciaron la muerte prematura de las personas por medio de un estudio del ADN de la persona para verificar las predisposiciones a contraer enfermedades, es decir, de manera	La información recabada que se encuentra en la base de datos usando el aprendizaje automático [ML] dan resultados en biomarcadores predictivos, el pronóstico de enfermedades y diagnóstico de éstas	(Baxi et al., 2022).

genómica o la identificación de personas que han cometido algún delito.

Nota. Información recopilada de (Ni et al., 2023) y (Baxi et al., 2022).

El uso de la inteligencia artificial es una gran oportunidad para eficientizar procesos y lograr bajar los costos directos médicos y no médicos y los costos indirectos relacionados con la salud, en otras palabras, se demuestra que la salud digital por medio de las tecnologías de información puede ayudar a minimizar la carga económica de las enfermedades no transmisibles aunque existen otras variables que se deben de tener en consideración como las reglas de regulación de datos, el financiamiento y adquisición de equipos y sistemas para el uso de la AI, el capital humano necesario, estrategias para la implementación, la equidad y la claridad en la información (Fisher & Rosella, 2022). En el sector salud existen cúmulos de empresas gestoras de salud, en este tenor, dentro de la transformación digital, los actores directos son clientes internos que serían los empleados de la empresa y externos siendo el usuario final que obtiene el servicio, con el fin de ser más competitivo en el mercado nacional e internacional, además, la automatización de procesos ayuda en la toma de decisiones en ipso facto, es decir, de manera inmediata (Placeres Salinas, 2021). En contraste, esta tecnología agrava la disparidad socioeconómica en la salud y atención entre países bajos medios y países medio altos, en consecuencia, es necesario seguir analizando y aplicando revisiones para verificar si los modelos sanitarios requieren innovación en los procesos y servicios médicos y el tiempo promedio de cada innovación (Hashiguchi et al., 2022). Un estudio realizado en México en 2020 sobre la utilización de las tecnologías de los jóvenes de la generación de 1982 y 1994 ha dejado un precedente de la necesidad de la educación y actualización debido a que el 62.46% no cuenta con interacción de tecnologías en su lugar de trabajo (González-Trejo et al., 2020).

Discusión

Se considera esencial realizar un análisis del acceso a las tecnologías en instancias correspondientes para las personas con una situación económica baja a media. Revisar el cambio económico trascendental en la telemedicina, además, en el uso de dispositivos móviles para la divulgación de campañas digitales y contar con una herramienta de acceso efectivo y a bajo costo para beneficiar a las familias, las empresas y el gobierno por medio de economía de escala. Un ejemplo de esto fue un estudio realizado a 113,000 personas cuya edad media es de 38 años y la mayoría fueron etnia caucásica, se encontró que el uso de dispositivos móviles tuvo un ahorro de 6.8 millones de dólares anuales en el cuidado médico teniendo menor incidencia de servicios que pueden ser prevenibles como uso de servicios de salud en el departamento de urgencias, asimismo, disminución de costo en salud mental y visitas a médicos especialistas (Zaleski et al., 2023).

Al buscar el bienestar financiero, las personas elijen su propia felicidad realizando actividades que contribuyan al cuidado de la salud y al constante crecimiento personal como lo menciona la teoría del bienestar de Martin Seligman existiendo una brecha en el aprendizaje tecnológico para las generaciones que han vivido antes de la invención del internet y las computadoras, sin embargo, en la literatura se ha encontrado que la gran mayoría de las personas cuentan con un dispositivo movil para estar conectados con la sociedad, de igual manera, puede apoyar en el aprendizaje continuo por medio de la salud digital ya sea por videoconferencias y aplicaciones para el cuidado de las ENT logrando la prevención y diagnóstico oportuno de éstas (Orji & Moffatt, 2018).

Con base en la información analizada, seguir trabajando en la implementación de la salud digital en los países es esencial para minimizar el riesgo de contraer enfermedades no transmisibles, evitar factores de riesgo y reducir la carga financiera familiar, seguir aprendiendo sobre la administración de las finanzas y el uso de las tecnologías adaptando innovaciones en diversas industrias de servicios de salud, ya sea en el área clínica, la genética y las diversas ramas de la medicina, esto dará la oportunidad de ser más eficiente como persona, empresa, sociedad y país.

Referencias

- Atak, M. F., Farabi, B., Navarrete-Dechent, C., Rubinstein, G., Rajadhyaksha, M., & Jain, M. (2023). Confocal Microscopy for Diagnosis and Management of Cutaneous Malignancies: Clinical Impacts and Innovation. *Diagnostics*, *13*(854), 1–18. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13050854>
- Baxi, V., Edwards, R., Montalto, M., & Saha, S. (2022). Digital pathology and artificial intelligence in translational medicine and clinical practice. *Modern Pathology*, *35*(1), 23–32. <https://doi.org/10.1038/s41379-021-00919-2>
- Dragoş, H. M., Stan, A., Pintican, R., Feier, D., Lebovici, A., Panaitescu, P. Ştefan, Dina, C., Strilciuc, S., & Muresanu, D. F. (2023). MRI Radiomics and Predictive Models in Assessing Ischemic Stroke Outcome—A Systematic Review. *Diagnostics*, *13*(857), 1–15. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13050857>
- Fisher, S., & Rosella, L. C. (2022). Priorities for successful use of artificial intelligence by public health organizations: a literature review. *BMC Public Health*, *22*(2146), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14422-z>
- Galas, D. J., & Hood, L. (2009). Systems Biology and Emerging Technologies Will Catalyze the Transition from Reactive Medicine to Predictive, Personalized, Preventive and Participatory (P4) Medicine. *Interdisciplinary Bio Central*, *1*(2), 1–4. <https://doi.org/10.4051/ibc.2009.2.0006>
- García-Laguna, D., García-Salamanca, G., Tapiero-Paipa, Y., & Ramos C, D. (2012). Determinantes de los estilos de vida y su implicación en la salud de los jóvenes universitarios. *Revista Hacia La Promoción de La Salud*, *17*(2), 169–185. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309126826012>
- García-Sanchez, J. J., Kularatne, T., West, B., Rao, N., Wright, J., Hull, R., & Fifer, S. (2022). Pace CKD: Impact of CKD on patients and carers, qualitative insights from a series of multinational interviews. *Kidney International Reports*, *7*(2), S129–S130. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2022.01.311>




- Gautam, N., Saluja, P., Malkawi, A., Rabbat, M. G., Al-Mallah, M. H., Pontone, G., Zhang, Y., Lee, B. C., & Al'Aref, S. J. (2022). Current and Future Applications of Artificial Intelligence in Coronary Artery Disease. *Healthcare (Switzerland)*, *10*(2). <https://doi.org/10.3390/healthcare10020232>
- González-Trejo, E. S., García-González, M. A., & Pedroza-Cantú, G. (2020). ¿Conocen los jóvenes millennials los requerimientos para la transformación digital de las organizaciones? *Vinculatégica*, *6*(1), 672–681. <https://doi.org/https://doi.org/10.29105/vtga6.1-621>
- Hashiguchi, T. C. O., Oderkirk, J., & Slawomirski, L. (2022). Fulfilling the Promise of Artificial Intelligence in the Health Sector: Let's Get Real. *Value in Health*, *25*(3), 368–373. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2021.11.1369>
- Healthdata. (2024, March 24). *VizHub - GBD Results*. Healthdata.Org. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>
- ITU. (2023, March 26). *About International Telecommunication Union (ITU)*. ITU. <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>
- ITU. (2024, March 26). *Tecnologías digitales para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas*. ITU. <https://www.itu.int/es/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-to-achieve-the-united-nations-sustainable-development-goals.aspx>
- Jones, G. B., & Wright, J. M. (2022). The economic imperatives for technology enabled wellness centered healthcare. *Journal of Public Health Policy*, *43*(3), 456–468. <https://doi.org/10.1057/s41271-022-00356-8>
- Kazibwe, J., Tran, P. B., & Annerstedt, K. S. (2021). The household financial burden of non-communicable diseases in low- and middle-income countries: a systematic review. *Health Research Policy and Systems*, *19*(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s12961-021-00732-y>
- Khera, R., Valero-Elizondo, J., & Nasir, K. (2020). Financial toxicity in atherosclerotic cardiovascular disease in the United States: Current state and future directions. *Journal of the American Heart Association*, *9*(19), 1–10. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.017793>
- Khongrangjem, T., Phadnis, S., & Kumar, S. (2019). Cost of illness (COI) of type-II diabetes mellitus in Shillong, Meghalaya. *International Journal of Diabetes in Developing Countries*, *39*(1), 201–205. <https://doi.org/10.1007/s13410-018-0636-z>
- Korkes, F., Timóteo, F., Soledade, L. C. B., Bugalho, L. S., Peixoto, G. A., Teich, V. D., & Glina, S. (2022). Stage-Related Cost of Treatment of Bladder Cancer in Brazil. *PharmacoEconomics - Open*, *6*(3), 461–468. <https://doi.org/10.1007/s41669-022-00325-7>
- Liu, X., Mao, Y. H., Wang, H. T., Chen, X. G., Zhao, B., & Sun, Y. (2018). Path Analysis on Medical Expenditures of 855 Patients with Chronic Kidney Disease in a Hospital in Beijing. *Chinese Medical Journal*, *131*(1), 25–31. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.221266>
- Mair, J. L., Salamanca-Sanabria, A., Augsburg, M., Frese, B. F., Abend, S., Jakob, R., Kowatsch, T., & Haug, S. (2023). Effective Behavior Change Techniques in Digital Health Interventions for the Prevention or Management of Noncommunicable Diseases: An Umbrella Review. *Annals of Behavioral Medicine*, *57*(10), 817–835. <https://doi.org/10.1093/abm/kaad041>
- Mihai, F., Aleca, O. E., & Gheorghe, M. (2023). Digital Transformation Based on AI Technologies in European Union Organizations. *Electronics (Switzerland)*, *12*(11). <https://doi.org/10.3390/electronics12112386>
- Müller, M., Dupuis, A., Zeulner, T., Vazquez, I., Hagerer, J., & Gloor, P. A. (2024). Predicting Team Well-Being through Face Video Analysis with AI. *MDPI*, *14*(1284), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app14031284>
- NCD Alliance. (2024a, February 3). *ENT*. NCD Alliance. <https://ncdalliance.org/es/acerca-de-las-ent/ent>
- NCD Alliance. (2020, March 26). *Acerca de la Alianza de ENT | NCD Alliance*. NCD Alliance. <https://ncdalliance.org/es/quiénes-somos/acerca-de-la-alianza-de-ent>

- NCD Alliance. (2021, March 27). *Financing Health Issues & NCDs*. NCD Alliance. <https://ncdalliance.org/why-ncds/financing-ncds>
- Ni, Z., Peng, M. L., Balakrishnan, V., Tee, V., Azwa, I., Saifi, R., Nelson, L. R. E., Vlahov, D., & Altice, F. L. (2023). Implementation of Chatbot Technology in Health Care: Protocol for a Bibliometric Analysis. *JMIR Research Protocols*, *13*(1), 1–25. <https://doi.org/10.2196/54349>
- Okeibunor, J. C., Jaca, A., Iwu-Jaja, C. J., Idemili-Aronu, N., Ba, H., Zantsi, Z. P., Ndlambe, A. M., Mavundza, E., Muneene, D., Wiysonge, C. S., & Makubalo, L. (2023). The use of artificial intelligence for delivery of essential health services across WHO regions: a scoping review. *Frontiers in Public Health*, *11*(1), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1102185>
- OMS. (2009). Subsanan las desigualdades en una generación. *Ediciones Journal SA*, *1*(1), 1–264. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69830/WHO_IER_CSDH_08.1_spa.pdf?sequence=1
- OMS. (2013). Plan de acción para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en las Américas 2013-2019. *Organización Panamericana de La Salud*, *1*(1), 1–64. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2015/plan-accion-prevencion-control-ent-americas.pdf>
- OMS. (2020). Proyecto de estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025. *OMS*, *1*(1), 1–42. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=56-directing-council-spanish-
- OMS. (2023, March 25). *Enfermedades no transmisibles*. OMS. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
- ONU. (2023). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible Edición Especial. *ONU*, *1*(1), 1–80. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://mexico.un.org/sites/default/files/2023-07/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023_0.pdf
- ONU. (2024, March 26). *Digital health*. ONU. <https://www.emro.who.int/noncommunicable-diseases/digital-health/index.html>
- Orji, R., & Moffatt, K. (2018). Persuasive technology for health and wellness: State-of-the-art and emerging trends. *Health Informatics Journal*, *24*(1), 66–91. <https://doi.org/10.1177/1460458216650979>
- Pinto-López, I., Montaudon-Tomas, C. M., & Yáñez-Moneda, A. (2021). Condiciones de acceso a la tecnología para el trabajo remoto en México en tiempos de pandemia por COVID-19. *Vinculatégica*, *7*(1), 179–193. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-55>
- Placeres-Salinas, S. I. (2021). Proceso de transición de una empresa tradicional a una digital: estudio preliminar. *Vinculatégica*, *7*(1), 384–395. <https://doi.org/10.29105/vtga7.2-27>
- Selligman, M. (2024, April 9). *A visionary new understanding of happiness and well-being*. Free Pass. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=YVAQVa0dAE8C&oi=fnd&pg=PA1&ots=df4EHdC_2R&sig=Oz-SOPeuYDIPPHcJxlC3pobKFi8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Tran, P. B., Kazibwe, J., Nikolaidis, G. F., Linnosmaa, I., Rijken, M., & van Olmen, J. (2022). Costs of multimorbidity: a systematic review and meta-analyses. *BMC Medicine*, *20*(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02427-9>
- Xiong, S., Lu, H., Peoples, N., Duman, E. K., Najarro, A., Ni, Z., Gong, E., Yin, R., Ostbye, T., Palileo-Villanueva, L. M., Doma, R., Kafle, S., Tian, M., & Yan, L. L. (2023). Digital health interventions for non-communicable disease management in primary health care in low-and middle-income countries. *NPJ Digital Medicine*, *6*(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41746-023-00764-4>
- Zaleski, A., Sigler, B., Leggitt, A., Choudhary, S., Berns, R., Rhee, K., & Schwarzwald, H. (2023). Influence of a Wearable-Based Reward Program on Healthcare Costs: a Retrospective

Propensity Score-Matched Cohort Study. *Journal of Medical Internet Research*, 25, 1–28.
<https://doi.org/10.2196/preprints.45064>

Motivos, satisfacción y frecuencia de uso de la Inteligencia artificial Generativa en estudiantes universitarios de Ingeniería y Administración

(Motives, satisfaction, and frequency of use of Generative Artificial Intelligence in Engineering and Management undergraduates)

Ruth Isela Martínez-Valdez^{*1}; Katia Site Pérez-Martínez² y Ana Irene Cuevas-Gutiérrez³

¹ Universidad Autónoma de Nuevo León –Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), risela_martinez@yahoo.com.mx,

² Universidad Autónoma de Nuevo León –Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), katisiteper@gmail.com,

³ Universidad Autónoma de Nuevo León –Facultad de Contaduría Pública y Administración (México), acuevasg@uanl.edu.com,

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Martínez-Valdez, R. I., Pérez-Martínez, K. S., & Cuevas-Gutiérrez, A. I. Motivos, satisfacción y frecuencia de uso de la Inteligencia artificial Generativa en estudiantes universitarios de Ingeniería y Administración. *Vinculatégica EFAN*, 11(1). 138-155
<https://doi.org/10.29105/vtga11.1-1020>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 13 de abril del 2024

Aceptado: 15 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2024



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Vinculatégica EFAN. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Con el transcurso del tiempo, la inteligencia artificial Generativa (IAG) ha evolucionado de ser un concepto futurista a una realidad a la que nos enfrentamos a menudo. La IAG está provocando una gran serie de cambios en diversos sectores de la vida, los cuales conducirán a una revolución continua. El objetivo de esta investigación es determinar los motivos, nivel de satisfacción y frecuencia de uso de las herramientas de la inteligencia artificial Generativa (IAG) usadas por estudiantes de ingeniería y administración de en universidades del Área Metropolitana de Monterrey. Esta investigación de tipo exploratorio, explicativo y de alcance descriptivo, es cuantitativo, no experimental y transversal, es un estudio no probabilístico, se encuestaron 194 alumnos, 102 mujeres y 91 hombres. Los resultados muestran que los principales motivos para usar las herramientas de la IAG son que facilita las tareas y ahorra tiempo, con el nivel de satisfacción es mayor en los estudiantes de ingeniería y con a la frecuencia de uso no hay una diferencia entre ambos perfiles de estudiantes.

Palabras clave: Inteligencia Artificial Generativa, asistentes virtuales, chatbots, estudiantes de ingeniería y administración.

Códigos JEL: JEL: I21, A22, O33

Abstract

Over time, Generative Artificial Intelligence (GAI) has evolved from a futuristic concept to a reality that we often face. GAI is bringing about a great series of changes in various sectors of life, which will lead to a continuous revolution. The objective of this research is to determine the motives, level of satisfaction and frequency of use of Generative Artificial Intelligence (GAI) tools used by engineering and administration students at universities in the Metropolitan Area of Monterrey. This exploratory, explanatory and descriptive research is quantitative, non-experimental and cross-sectional, it is a non-probabilistic study, 194 students were surveyed, 102 women and 91 men. The results show that the main reasons for using the IAG tools are that it facilitates tasks and saves time, with the level of satisfaction being higher in engineering students and with the frequency of use there is no difference between the two student profiles.

Key words: Generative Artificial Intelligence, virtual assistants, chatbots, engineering and management students.

JEL Codes: I21, A22, O33

Introducción

Con el transcurso del tiempo, la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ha evolucionado de ser un concepto futurista a una realidad a la que nos enfrentamos a menudo, la IAG está provocando una gran serie de cambios en diversos sectores de la vida, los cuales conducirán a una revolución continua (Gallen et al., 2023).

La IAG debe ser aprovechada al máximo, pues es una herramienta que mejora el aprendizaje y rendimiento de los estudiantes mediante el uso de tecnologías como los chatbots (Castrillón et al., 2020). Además, tiene un impacto significativo en todos los niveles educativos, desde el nivel básico hasta el posgrado, y su ejecución se realiza mediante el proceso de educación autodidacta (Ocaña et al., 2019).

En el área de la educación a nivel licenciatura las carreras de ingeniería y administración son las que más usan aplicaciones tales como: chatbots, asistentes virtuales, aplicaciones de traducción automática, asistentes de escritura y aplicaciones de aprendizaje autodidacta (Bolaño y Duarte, 2023).

Por su parte, Baskara y Mukarto (2023), manifiestan que los sistemas de educación basados en inteligencia artificial prometen un gran progreso en la educación para todos los niveles ya que brinda al estudiante un aprendizaje personalizado a la medida de sus necesidades, lo cual posibilita la integración de las diversas formas de interacción humana y las tecnologías de la información y la comunicación.

En este sentido, Tapias et al. (2019) señalan que los estudiantes universitarios superan en ocasiones a sus maestros, de ahí la importancia de dar paso al uso de la IAG y con ellos comprender mutuamente y usar las herramientas antes mencionadas en la enseñanza de los estudiantes de nivel licenciatura.

Por lo anterior cabe mencionar que a pesar de que su integración en el contexto educativo de la IAG hay áreas de oportunidad para aprovechar al máximo estos recursos tecnológicos, tales como: retroalimentación inmediata, generación de recursos y materiales docentes, aprendizaje adaptativo, interactividad (Gallen et al., 2023). Por su parte, Farrokhnia et al. (2023) señalan que el principal desafío es la forma de promover que estas aplicaciones pueden usarse guardando los aspectos éticos y la integridad académica, así como la fiabilidad de la información, la transparencia en relación con las fuentes utilizadas o la privacidad y seguridad de los datos.

El objetivo de esta investigación es determinar los motivos, nivel de satisfacción y frecuencia de uso de las herramientas de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) usadas por estudiantes de ingeniería y administración en universidades del Área Metropolitana de Monterrey.

Objetivos específicos

1. Determinar los motivos para usar las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa por estudiantes de ingeniería y administración de universidades públicas y privadas del Área Metropolitana de Monterrey.
2. Determinar la frecuencia de uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa por estudiantes de ingeniería y administración de universidades públicas y privadas del Área Metropolitana de Monterrey.
3. Determinar el nivel de satisfacción en el uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa por estudiantes de ingeniería y administración de universidades públicas y privadas del Área Metropolitana de Monterrey.

Marco teórico

Actualmente es común escuchar hablar de la inteligencia artificial sin embargo esta tecnología es relativamente nueva ya que la IA se desarrolló en el año 2012 y fue el parteaguas pues surgen sistemas automatizados a través de los cuales se puede aprender a través de los datos, con la llegada de la inteligencia artificial llevó a que industrias como la de manufactura, comercio, gobierno y educación hayan evolucionado de forma veloz y contundente (Wright, 2018).

En el 2022, el mundo se encontraba experimentando una situación de recesión ocasionada por la crisis sanitaria de la COVID-19; un período en el que la sociedad se enfrentaba a obstáculos sin precedentes, el ámbito de la educación superior educativo se encontraban en el proceso de recuperación de las actividades académicas presenciales, y paralelamente empezó a emerger un cambio en la innovación tecnológica y surge el ChatGpt y otras aplicaciones de la Inteligencia Artificial Generativa (Chan, 2023).

La IAG ha revolucionado el ámbito de la educación superior, ya que se han desarrollado herramientas de inteligencia artificial como el ChatGPT, Alexa, DeepL traductor y Coursera, Google Bard, las cuales han sido adoptadas rápidamente por los estudiantes universitarios (Sullivan et al., 2023).

Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial ha sido muy importante en la educación en los últimos años se ha empleado para mejorar la personalización del aprendizaje, la retroalimentación y la evaluación de los estudiantes (Bolaño y Duarte, 2023).

Como se mencionó en el párrafo anterior el empleo de la inteligencia artificial en la educación tiene la capacidad de transformar la experiencia de aprendizaje al brindar una experiencia

personalizada y de incrementar la eficiencia administrativa el uso de aplicaciones como ChatGpt, DeepL Traductor, Alexa, Google Bard ayudan a los estudiantes universitarios a mejorar sus tareas y proyectos y es un reto para los docentes a abordar las cuestiones éticas y sociales relacionadas con su aplicación en la educación (McMurtrie, 2023).

Arbeláez et al. (2021) define la inteligencia artificial como la investigación informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que nos revelan conductas denominadas inteligencias artificiales. Por su parte, Kaplan (2017) la define como las actividades que una máquina puede interpretar de manera funcional la información externa, tener la habilidad de comprender dicha información para destinarla a objetivos precisos mediante adaptaciones flexibles.

Además, inteligencia artificial se refiere a las computadoras que tienen la capacidad de proporcionarnos la información y procesos perfectos, al igual que lo brindaría un humano inteligente, de esta surgen diferentes ramas tales como la Inteligencia Artificial Generativa (Moreno, 2019).

Inteligencia Artificial Generativa (IAG)

La IAG es una rama de la Inteligencia Artificial, se trata de un modelo de lenguaje avanzado (Large Language Models, LLM, por sus siglas en inglés), que puede generar texto, imagen, voz, códigos, música, etc., de acuerdo con las solicitudes de los usuarios expresadas en lenguaje natural, los contenidos que se generan a través de este sistema pueden confundirse con los de un experto en informática (Božić y Poola, 2023).

Asimismo, el modelo se fundamenta en probabilidades, lo cual implica que se evalúa la probabilidad e idoneidad de las palabras o frases en un contexto específico, pero es necesario que el usuario verifique la información proporcionada, sin embargo, esta tecnología simula superar las capacidades humanas y seguirá evolucionando con el fin de alcanzar niveles aún más altos de perfección en su funcionamiento, entre las principales herramientas de la IAG se encuentran los asistentes virtuales, la traducción automática neuronal, las plataformas virtuales de aprendizaje y los chatbots (Faraboschi et al., 2023; Aparicio, 2023).

Asistentes virtuales

Para Abdallah et al. (2020), un asistente virtual es un agente virtual que emplea la inteligencia artificial para interactuar con los usuarios y responder interrogantes. Los asistentes virtuales de escritura de IAG son programas informáticos que brindan apoyo en la tarea de escribir, y pueden usarse para tareas como la evaluación de la gramática, la estructura de las frases y las sugerencias de vocabulario. Asimismo, Echeverri y Manjarrés (2020) las define como herramientas de software que generan contenido de forma automática en función de un conjunto de parámetros, y que están concebidas para optimizar el proceso de generación de contenido para un tema o industria específica.

Las herramientas que mencionaron los alumnos son Alexa, Siri y Google Assistant.

Los asistentes virtuales están siendo cada vez más utilizados en el ámbito educativo con el propósito de mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes ya que responden preguntas, dan información y guían a los estudiantes en actividades de aprendizaje (Aparicio, 2023). Asimismo, los asistentes virtuales pueden ser empleados por los docentes para automatizar ciertos procedimientos, tales como la evaluación de los estudiantes y el análisis de datos (Bolaño y Duarte, 2023).

Traducción Automática Neuronal (TAN)

Para Casacuberta y Peris (2017), TAN es el proceso mediante el cual el software de computadora traduce automáticamente el texto de un idioma a otro de forma automática. Díaz (2017) define la traducción como un proceso instrumental que se emplea para traducir grandes volúmenes de texto como artículos, libros electrónicos, sin necesidad de que intervenga un traductor, lo cual es un apoyo para mejorar el desempeño de los estudiantes. Los TAN más populares son DeepL traductor y Google traductor.

Los sistemas de TAN son cada vez más usados en la educación superior ya que permite que los estudiantes tengan acceso a información más actualizada en diferentes idiomas lo que facilita el aprendizaje, además permite al docente deben adaptarse a las nuevas relaciones de poder que surgen del uso de la IAG (Torres y Pym, 2022).

Plataforma virtual de aprendizaje (LMS)

Las Plataformas virtuales de aprendizaje, también conocidas como LMS (Learning Management Systems), son sistemas que se basan en Internet, que integran una gran variedad de herramientas pedagógicas y de administración de cursos, tienen la capacidad de crear entornos virtuales de aprendizaje e incluso se utilizan para crear universidades virtuales en línea; teniendo el potencial para impulsar la educación de forma eficiente (Novoa y Pirela, 2020). A través del Sistema de Aprendizaje Digital (LMS), los estudiantes pueden contar con un asesoramiento digital que les brindará un aprendizaje personalizado. A través de IAG, los estudiantes universitarios pueden fortalecer sus procesos de enseñanza y alcanzar una efectividad del cien por ciento (Torres et al., 2024). Las herramientas que obtuvieron más menciones son: Coursera y LinkedIn Learning

Chatbots

Un Chatbot es una herramienta que permite mantener conversaciones, procesar el lenguaje natural y dar información al cliente o usuario. (Luna y Molina, 2019; Liu, 2023). De acuerdo con González et al. (2020) es un sistema de conversación de máquinas que interactúa con usuarios

humanos a través de la inteligencia artificial. Otro autor, Camps (2019), expone que son tecnologías que se fundamentan en el uso de la Inteligencia Artificial, cuyo aprendizaje profundo proporciona una gran cantidad de información que facilita la interacción del bot.

Un Chatbot se trata de un software que utiliza mensajes estructurados para enviar respuestas desde una máquina hacia un interlocutor humano, brindando servicios instantáneos y personalizados. Estas plataformas permiten establecer un agente al que se pueden enviar las solicitudes por parte del usuario y este se reconoce mediante unas palabras clave o entidades que se dirigen a solicitud para generar una respuesta coherente (Makasi, et al., 2022). En 2020, se crearon chatbots para diferentes sectores de la sociedad, como educación, finanzas, medicina, política y atención al cliente. Se espera que en 2024 habrá alrededor de 8.400 millones de usuarios. Las más usadas son: ChatGPT, Bing Chat y Google Bard.

La Inteligencia Artificial Generativa y la educación en alumnos universitarios

Los estudiantes universitarios usan herramientas de la IAG para hacer tareas, crear ensayos, editar textos entregables, responder preguntas comunes en un proyecto y crear contenido. (Sullivan et al., 2023). El uso de chatbots es un medio de apoyo en tiempo real para los alumnos, ya que estos sistemas son capaces de resolver diversos cuestionamientos, ofrecen orientación académica e incluso detectan situaciones emocionales que son de gran ayuda en tiempos de pospandemia (García et al., 2018).

Además de lo mencionado anteriormente, el uso de TAN permite traducir contenido de artículos, libros y documento a diferentes idiomas, lo que permite tener transcripciones en tiempo real. Esto sería un gran soporte para estudiantes con discapacidad auditiva y promover así la inclusión (Baskara y Mukarto, 2023). Asimismo, la utilización de las herramientas de IAG contribuye a optimizar la ejecución de diversos proyectos en ingeniería, investigación y administración (Cárdenas, 2023).

Los estudiantes universitarios y la IAG

De acuerdo con Prado (2016) y Villarreal y Corzo (2020), los estudiantes universitarios son individuos que se distancian de cierto modo de su familia mediante una vida estructurada de condiciones de aprendizaje. Además, de la Barrera et al. (2019) los describe como personas con un estilo de vida desbordado de condiciones de aprendizaje específicas. De la misma manera, González et al. (2020) señala que son individuos motivados y competitivos que serán transformados para destacar tareas en constante innovación.

Se han efectuado estudios para identificar los resultados de usar la IAG en 460 estudiantes de ingeniería industrial en una Universidad de Colombia para determinar si mejoraba el desempeño

académico con el uso de ChatGpt y TAN el resultado fue que el 91.7% de los encuestados mejoró su desempeño académico subiendo de un promedio de 75 a 80 Castrillón et al. (2020). Por otro lado, Echeverri y Manjarrés (2020) llevaron a cabo un estudio a 300 estudiantes de administración del Politécnico de Colombia para determinar si los asistentes virtuales facilitan las tareas y el 85% estuvo de acuerdo de la utilidad esta herramienta.

Diversos autores como Gallen et al. (2023) y Farroknia et al, (2023) han efectuado investigaciones documentales sobre el impacto del uso de las herramientas de IAG tales como ChatGpt, Coursera, TAN, Asistentes virtuales y chatbots en el proceso de aprendizaje de estudiantes universitarios del área de ingeniería y administración y concuerdan en que son más los beneficios que se obtienen en cuanto al rendimiento escolar y una herramienta de apoyo para estudiar que las desventajas. Por otro lado, Sullivan (2023) señala que el principal desafío del uso de estas herramientas consiste en el manejo de técnicas anti-plagio en las tareas de los estudiantes en diversas asignaturas.

Álvarez (2023) hizo una investigación en Castellón de la Plana, España a 100 estudiantes universitarios para conocer la frecuencia de uso de las herramientas de la IAG, y se encontró que el 70.7% usa frecuentemente el ChatGpt, un 58% usa casi siempre los asistentes virtuales, el 90% usa siempre los traductores automáticos, los encuestados mencionaron que lo usan porque les ahorra tiempo y les facilita la tarea.

En una investigación realizada por Alpizar y Martínez (2024) realizada en la Ciudad de México en 150 estudiantes universitarios de una institución privada se encontró que el 73.4% de los encuestados se encuentran muy satisfechos en el uso de los chatbots y los asistentes virtuales, el 59.2 se encuentran muy satisfechos y el 32% tienen una percepción neutra sobre las herramientas de la IAG.

Método

Participantes

Los sujetos de estudios fueron mujeres y hombres que al momento de la encuesta contaban con una edad entre 19 y 34 años, todos estudiantes universitarios que estaban en entre primer y novenos semestre de las carreras de licenciado en administración y carreras de ingeniería de cuatro universidades del Área Metropolitana de Monterrey, Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Universidad de Monterrey (UEM) y a Universidad del Valle de México (UVM).

Técnica e Instrumento

Esta investigación de tipo exploratorio, explicativo y de alcance descriptivo, es cuantitativo, no experimental y transversal, es un estudio no probabilístico, ya que las encuestas no fueron al azar ni aleatorias se aplicaron a estudiantes de primero a noveno semestre de 4 universidades públicas y privadas en total se encuestaron 194 alumnos, 102 estudiantes de administración y 92 de la carrera de ingeniería.

Para la presente investigación se elaboró un instrumento denominado “motivos, nivel de satisfacción y frecuencia de uso de las herramientas de IAG” el cual se divide en dos secciones, la primera de cuatro preguntas de tipos demográfico que incluyen rango de edad, sexo biológico, la universidad en la que estudian los encuestados y qué carrera estudian, en la segunda sección se encuentran 4 ítems de respuesta múltiple para determinar los motivos para usar las herramientas de la IAG y 8 ítems con respuestas de escala Likert para medir el nivel de satisfacción con unas escala donde 1=totalmente satisfecho, 2= Satisfecho, 3=Regular, 4= Satisfecho y 5= totalmente insatisfecho y la frecuencia de uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), con una escala donde 1= siempre, 2= casi siempre, 3= a veces, 4= casi nunca y 5= nunca. Para estimar el grado de validez del instrumento, principios básicos de calidad que debe reunir un instrumento, se utilizó una valuación por expertos.

Procedimiento

Para el proceso de validación se utilizó el método del Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) de Hernández-Nieto (2002), para esta validación se recomienda la participación de entre tres y cinco expertos para valorar el grado de acuerdo respecto a cada uno de los diferentes ítems y al instrumento en general. Para ello, tras la aplicación de una escala tipo Likert de cinco alternativas, se calcula la media obtenida en cada uno de los ítems y, con base en esta, se calcula el CVC para cada elemento. Para la validez de contenido se usaron 3 criterios: coherencia, claridad y relevancia y se les pidió que lo calificaran usando la siguiente escala: 1.- inaceptable, 2.- deficiente, 3.- regular, 4.- bueno y 5.- excelente. El grupo de expertos se integró por dos académicos investigadores del área de educación y tres profesionales expertos en el área de tecnologías de la información.

Para validar el cuestionario se usó el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC) el cual se calcula con la siguiente ecuación. Fórmula 1.

$$CVC_t = \sum \left[\left[\frac{\sum s_{xi}}{j} \right] - p_{ei} \right] (1/N) \quad (1)$$

Fuente: Hernández-Nieto (2002)

Dónde:

N= Número total de ítems del instrumento de recolección de datos

S_{xi} = Sumatoria de los puntajes asignados por cada juez J a cada uno de los ítems i

P_{ei} = Probabilidad del error por cada ítem (Prob. de concordancia aleatoria entre jueces)

J: Número de jueces

Para la interpretación de los Hernández-Nieto (2011) señala que los valores menores a 0.60 tienen una validez y concordancia inaceptables; igual o mayor a 0.60 y menor a 0.70 tienen una validez y concordancia deficientes; mayor a 0.71 y menor o igual a 0.80 tienen una validez y concordancia aceptables; mayor a 0.80 y menor o igual a 0.90 muestra una validez y concordancia buena y mayor a 0.90 su validez y concordancia son excelentes. En la tabla 1 se muestran los resultados, el ítem 5 tiene un CVC de 0.93 lo cual es excelente, los ítems 1,3,4,6,7,9,10 y 12 obtuvieron un CVC que oscila entre 0.813 y 0.853 es decir una validez y concordancia buena y los ítems 2, 8 y 11 sus CVC fue de 0.773 que, aunque es bajo según los criterios antes señalados tienen una validez y concordancia aceptable. El total de los ítems del CVC fue de 0.824, por lo que el instrumento es válido para aplicarse.

Los ítems se pueden apreciar en la tabla 1, el ítems 1 se preguntó que les motivaba a usar los asistentes virtuales, el ítem 2 se les pregunto que los motivaba a usar los traductores virtuales neuronales, el ítem 3 la pregunta era que los motivaba a usar las plataformas digitales y el ítem 4 que los motivaba a usar los chatbots, estas preguntas eran de respuesta múltiple con las siguientes opciones: facilita la tareas, mejora el rendimiento académico, ahorra tiempo, por recomendación de los maestros y para estudiar.

Para los ítems 5,6,7 y 8 se les pregunto el nivel de satisfacción en el uso de los asistentes virtuales, los TAN, las plataformas de aprendizaje y los chatbots con respuestas tipo Likert que van de 1 muy insatisfecha hasta 5 muy satisfechos.

Para los ítems 9, 10, 11 y 12 se preguntó la frecuencia de uso de los asistentes virtuales, TAN, plataformas de aprendizaje y chatbots con respuestas de escala Likert que van de 1 casi nunca a 5 muy frecuentemente.

Tabla 1. Resultado de la validación por expertos usando el CVC

Ítem						Sx	CVC		Pei	CVCtc
	1	2	3	4	5	i	Mx	i		
ítem 1	1	1	1	1	1		4.1			
	2	3	3	0	4	62	3	0.827	0.00032	0.826
ítem 2	1	1	1	1	1		3.8			
	2	1	1	2	2	58	7	0.773	0.00032	0.773
ítem 3	1	1	1	1	1		4.1			
	3	3	3	2	1	62	3	0.827	0.00032	0.826
ítem 4	1	1	1	1	1		4.2			
	3	3	3	1	3	63	0	0.840	0.00032	0.840
ítem 5	1	1	1	1	1		4.6			
	4	4	4	4	4	70	7	0.933	0.00032	0.933
ítem 6	1	1	1	1	1		4.0			
	2	2	2	2	3	61	7	0.813	0.00032	0.813
ítem 7	1	1	1	1	1		4.1			
	2	2	3	2	3	62	3	0.827	0.00032	0.826
ítem 8	1	1	1	1	1		3.8			
	1	3	1	1	2	58	7	0.773	0.00032	0.773
ítem 9	1	1	1	1	1		4.2			
	2	3	4	3	2	64	7	0.853	0.00032	0.853
ítem 10	1	1	1	1	1		4.1			
	2	2	2	3	3	62	3	0.827	0.00032	0.826
ítem 11	1	1	1	1	1		3.8			
	1	2	1	0	4	58	7	0.773	0.00032	0.773
ítem 12	1	1	1	1	1		4.1			
	2	3	4	0	3	62	3	0.827	0.00032	0.826
									Promedio	0.824

Además, se determinó el alfa de Cronbach de la variable nivel de satisfacción (NS) de $\alpha=0.792$ y para la variable frecuencia de uso (FU) fue de $\alpha=0.729$, el cual es aceptable. Una vez validada la encuesta, se procedió a elaborar encuesta electrónica en MS FORMS la cual se aplicó de forma digital a los sujetos de estudio.

Resultados

Se realizaron 194 en estudiantes de ingeniería y administración con un rango de edad de entre 18 y 34 años, de los cuales fueron 102 estudiantes de administración y 92 de la carrera de ingeniería, estudiantes de la UANL, ITESM, UDEM y UVM.

Tabla 2. *Motivos para usar los asistentes virtuales*

	Carrera		Total
	Ingeniería	Administración	
Facilitar las tareas	74	70	144
Mejora el desempeño	29	23	52
Ahorra tiempo	62	65	127
Recomendación del maestro	9	8	17
Para estudiar	14	15	29
Total	92	102	194

Para analizar los motivos y usar las herramientas de la inteligencia artificial generativa, se realizaron tablas de contingencia con el software estadístico SPSS v21. Los resultados se pueden apreciar en la tabla 2 se muestra el motivo para usar los asistentes virtuales como Alexa, Siri, Google Assistant, entre otros, no se encontró una diferencia entre los estudiantes de las carreras de ingeniería y administración porque en los motivos de que les facilitan las tareas resulto 74 y 70 respectivamente, mejora el desempeño 29 y 23, ahorro de tiempo 62 y 65, las recomendaciones de profesores 9 y 8 y si es para estudiar 14 y 15 es decir el perfil del estudiante es similar. Los motivos por los que se usan estas herramientas de IAG son para facilitar las tareas con 144 respuestas y ahorrar tiempo con 127 respuestas.

Como se aprecia en la tabla 3 se muestran los motivos para usar las aplicaciones de traducción automática neuronal como DeepL traductor y Google traductor y se encontraron los siguientes resultados, con respecto a los motivos entre los estudiantes de ingeniería y administración destaca la de recomendación de profesores con menciones de 8 y 21 respectivamente. Con respecto a esta herramienta, entre ambos grupos de estudiantes fue de 85 respuestas, seguido de facilitar las tareas y mejorar el desempeño con 77 y 71 menciones respectivamente.

En la tabla 4, respecto a los motivos para usar las plataformas virtuales de aprendizaje, tales como: Coursera, LinkedIn Learning y Canvas, entre otros, se encontró una diferencia entre los estudiantes de ingeniería y administración en facilitar las tareas con 38 y 47 menciones respectivamente y en mejora de desempeño con 33 menciones en los estudiantes de ingeniería y 46 de los de administración.

Tabla 3. *Motivos para usar los traductores automáticos*

	Carrera		Total
	Ingeniería	Administración	
Facilitar las tareas	38	39	77
Mejorar el desempeño	35	36	71
Ahorra tiempo	45	40	85
Recomendación del maestro	8	21	29
Para estudiar	30	33	63
Total	92	102	194

Tabla 4. *Motivos para usar plataformas virtuales*

	Carrera		Total
	Ingeniería	Administración	
Facilita la tarea	38	47	85
Mejora el desempeño	33	46	79
Ahorra tiempo	26	23	49
Recomendación del maestro	20	31	51
Para estudiar	29	27	56
Total	92	102	194

La 5 muestra los resultados de los motivos para usar los chatbots, tales como: ChatGpt, Bing Chat y Google Bard, se encontró lo siguiente: al igual que en las herramientas anteriores no existe una diferencia entre los motivos de uso entre estudiantes de ingeniería y los de administración, pero de forma global los motivos más mencionados fueron que facilita las tareas y ahorra tiempo con 145 y 115 menciones respectivamente.

Tabla 5. *Motivos para usar el chatbot*

	Carrera		Total
	Ingeniería	Administración	
Facilita la tarea	72	73	145
Mejora el desempeño	36	32	68
Ahorra tiempo	58	57	115
Recomendación del maestro	24	17	41
Para estudiar	13	14	27
Total	92	102	194

Además, se realizó determino la media del nivel de satisfacción en el uso de las herramientas de IAG en la tabla 6 se puede apreciar en el uso de los asistentes virtuales, los traductores automáticos y las plataformas virtuales de aprendizaje la media oscila entre 2.08 y 2.12 lo que indica que el nivel de satisfacción es regular mientras que en el uso de los chatbots tiene una media de 1.90 que indica que los estudiantes se encuentran satisfechos.

Tabla 6. Nivel de satisfacción del uso de las herramientas de IAG

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Asistentes virtuales	194	1.00	5.00	2.1289	1.16017
Traductor automático neuronal	194	1.00	5.00	2.2165	.97881
Plataformas virtuales de aprendizaje	194	1.00	5.00	2.0825	.99917
Chatbots	194	1.00	5.00	1.9278	.97903
N válido (según lista)	194				

También se determinaron los estadísticos descriptivos de la frecuencia de uso de las herramientas de la IAG, en la tabla 7 se muestran los resultados, media se encuentra entre 2.06 y 2.44 que indica que a veces usan estas herramientas.

Tabla 7. Frecuencia de uso de las herramientas de la IAG

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Asistentes Virtuales	194	1.00	5.00	2.4485	1.14264
Traductor automático neuronal	194	1.00	5.00	2.3557	1.16169
Plataformas virtuales de aprendizaje	194	1.00	5.00	2.1753	.94961
Chatbots	194	1.00	5.00	2.0670	1.04343
N válido (según lista)	194				

Finalmente, se realizó una comparación de medias entre los estudiantes de ingeniería y administración en la tabla 8 se puede apreciar que tanto los estudiantes de ingeniería y administración algunas veces usan las herramientas de IAG porque se obtuvo una media de 2.31 y 2.26 respectivamente, con respecto al nivel de satisfacción los estudiantes de ingeniería se encuentran satisfechos, pues se obtuvo una media de 1.94 mientras que los estudiantes de administración su nivel de satisfacción es regular, puesto que se obtuvo una media de 2.08.

Tabla 8. Comparación de medias de frecuencia de uso y nivel de satisfacción

Carrera		Frecuencia de uso	Nivel de Satisfacción
Ingeniería	Media	2.3125	1.9457
	N	92	92
	Desv.	.67289	.65657
Estudiantes de Administración	Media	2.2157	2.2181
	N	102	102
	Desv.	.73208	.83597
Total	Media	2.2616	2.0889
	N	194	194
	Desv.	.70449	.76654

Discusión

El primero objetivo era determinar los motivos para usar las herramientas de IAG en estudiantes de ingeniería y administración en universidades públicas y privadas, los resultados de este estudio permiten definir los motivos para el uso de los asistentes virtuales y se encontró que tanto los estudiantes de ingeniería y los de administración, coinciden en que los en el uso de estas herramientas, son para facilitar las tareas y que les ahorra tiempo. Esto coincide con lo estudiado en Colombia por Echeverri y Manjarrés (2020) que encontró que el 85% de los estudiantes que usan los asistentes virtuales lo hacen porque les facilita la tarea. También coincide con los hallazgos de Castrillón et al. (2020) en su estudio el 90% de los estudiantes mejoran su desempeño con el uso de estas herramientas.

Con respecto a los traductores automáticos neuronales los motivos fueron el facilitar las tareas, mejorar el desempeño y el ahorro de tiempo lo que coincide con lo investigado por Gallent et al. (2023) que el 91.7% de los estudiantes que usan los traductores y con ello mejoran su desempeño, sin embargo, en la investigación de literatura no se encontraron más estudios para esta herramienta. En cuanto a las plataformas virtuales de aprendizaje los motivos con más menciones fueron que facilita las tareas y mejora el desempeño, esto coincide con los resultados de un estudio realizado por Castrillón et al. (2020) que encontró que el uso de esta herramienta aumento el promedio de 75 a 80 por semestre

Finalmente, con lo referente a los chatbots se encontró que la percepción de los alumnos es que el ChatGpt y otras herramientas facilitan las tareas y ahorra tiempo, esto coincide con lo investigado por Castrillo et al. (2020) encontraron que alumnos de Colombia y México usan los chatbots para ahorrar tiempo y mejorar sus proyectos escolares.

El segundo objetivo de esta investigación era determinar la frecuencia de uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa por estudiantes de ingeniería y administración los resultados obtenidos muestran que en lo que respecta al nivel de satisfacción entre los alumnos de ingeniería es satisfecho mientras que para los que estudian administración es regular. Según lo estudiado por Álvarez (2023) el uso de las herramientas de la IAG es muy frecuente, lo que contrasta con los resultados de este estudio.

Respecto al tercer objetivo de determinar el nivel de satisfacción en el uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa por estudiantes de ingeniería y administración se encontró que entre el alumnado de ingeniería el nivel es de satisfecho mientras que para los de administración es regular, hay una diferencia entre lo encontrado por Alpizar y Martínez (2024) en la Ciudad de México en que la mayoría de los estudiantes se encontraban muy satisfechos con estas herramientas.

Conclusión

Este es un estudio exploratorio para determinar como la IAG tiene el potencial de convertirse en una herramienta favorable (si se usa adecuadamente) en el proceso de aprendizaje de los estudiantes universitarios de cualquier carrera no solo en las estudiadas en esta investigación, pues de acuerdo con los hallazgos obtenidos no hay una diferencia en los motivos para usarlas, siendo estudiantes tienen en común proyectos, tareas y los realizan de forma similar.

Para los estudiantes de todos los niveles la IAG se ha convertido en un instrumento que les permite desarrollar habilidades y pensamiento crítico, lo cual es muchas veces más efectivo que la forma tradicional de enseñanza por el entorno digital donde ellos se mueve.

Este tipo de estudios son de relevancia para las Instituciones de Estudios Superiores, puesto que con el avance tecnológico actual es importante incorporar la IAG en el proceso de enseñanza aprendizaje para sacar partido de los beneficios que estas tecnologías ofrecen, asimismo puede ser un factor de apoyo para mejorar el aprendizaje y desempeño en la elaboración de sus proyectos escolares. Por otro lado, con los resultados obtenidos en esta investigación exploratoria se pudo evidenciar que los estudiantes están interesados en el uso de estas herramientas y aprender a usarlas de forma correcta, guiados por sus profesores en el uso ético de las mismas.

Finalmente, cabe mencionar que entre las limitaciones de esta investigación es que se llevó solo con estudiantes de dos disciplinas en instituciones privadas y públicas del Área Metropolitana de Monterrey por lo que no se pueden generalizar los resultados, ya que si se aplicará a otras disciplinas y en otro contexto los resultados pueden ser diferentes. Otro aspecto importante es agregar más ítems a la encuesta para poder usar métodos estadísticos y ampliar los resultados. Además, con el rápido avance de la tecnología, los resultados de este estudio pueden perder actualización en un

período de corto plazo. Sin embargo, se pueden obtener datos interesantes si se cruzan otros datos como edad, sexo biológico y el uso que se le da a cada una de las herramientas de la IAG.

Referencias

- Abdallah, A., Wahab, A., Fahad, A., & AlHamed, S. (2020). Developing an Intelligent Framework for Improving the Quality of Service in the Government Organizations in the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(12), 260-268.
<https://thesai.org/Publications/ViewPaper?Volume=11&Issue=12&Code=IJACSA&SerialNo=33>
- Alpizar, L., Martínez, H. (2024). Perspectiva de estudiantes de nivel medio superior respecto al uso de la inteligencia artificial generativa en su aprendizaje. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 14(28), 1-29.
https://www.researchgate.net/publication/369378950_ChatGPT_in_higher_education_Considerations_for_academic_integrity_and_student_learning
- Álvarez, N. (2023). *Los riesgos de la inteligencia artificial en la educación: el caso del ChatGPT* [Tesis de pregrado, Universidad Jaume-I].
https://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/203577/TFG%202023_Álvarez_Bernat_Naiara.pdf?sequence=1
- Aparicio, O. (2023) La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *RIPIE Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 217-229.
- Arbeláez, D., Villasmil, J., Rojas, M. (2021). Inteligencia artificial y condición humana: ¿Entidades contrapuestas o fuerzas complementarias? *Revista de Ciencias Sociales*, XXVII (2), 502-512.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28066593034>
- Baskara, F., y Mukarto, F. (2023). Exploring the Implications of ChatGPT for Language Learning in Higher Education. *IJELTAL. Indonesian Journal of English Language Teaching Linguistics*, 7(2), 43-358. <https://ijeltal.org/index.php/ijeltal/article/view/1387>
- Bolaño, M. y Duarte N. (2023). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51-63.
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2011-75822024000100051
- Božić, V., y Poola, I. (2023). ChatGPT and education. *ResearchGate*, 1(1), 10-20.
https://www.researchgate.net/publication/369926506_Chat_GPT_and_education
- Camps, D. (2019). Inboundcycle.España: IC. Obtenido de Chatbots y marketing: la estrategia perfecta
- Cárdenas, J. (2023). Inteligencia artificial, investigación y revisión por pares: escenarios futuros y estrategias de acción. *RES. Revista Sociología*, 32(4), 1-15.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/res/article/view/101519/73820>
- Casacuberta, F. y Peris, A. (2017). Traducción Automática Neuronal. *Revista Tradumàtica*, (15), 66-74. <https://doi.org/10.5565/rev/tradumatica.203>
- Castrillón, O., Farache, W., y Ruiz, S. (2020). Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial. *Formación Universitaria*, 13(1), 93-102.
https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062020000100093&script=sci_abstract
- Chan, C. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(38), 1-25.
<https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-023-00408-3>
- De la Barrera, M., Rigo, D., y Riccetti, A. (2019). La investigación sobre patrones de aprendizaje en Argentina: conformación de perfiles en estudiantes de Educación Superior. *Revista*

- Colombiana de Educación*, 77 (1), 245–275. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/9521>
- De Prado, J. (2016). Medios de comunicación tradicionales en el nuevo entorno digital. (Tesis de pregrado). Universidad de León. León, España. https://books.google.com.mx/books/about/Medios_de_comunicaci%C3%B3n_tradicionales_en.html?id=u7KmnQAACAAJ&redir_esc=y
- Díaz, O. (2017). Algunas consideraciones sobre el papel de las tecnologías en los estudios de traducción y la formación de traductores. *Hikma*, 18(1), 57-84. <https://helvia.uco.es/xmlui/handle/10396/19473>
- Echeverri, M., Manjarrés, R. (2020). Asistente virtual académico utilizando tecnologías cognitivas de procesamiento de lenguaje natural. *Revista Politécnica*, 16(31), 85-96. <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/1701>
- Faraboschi, P., Frachtenberg, E., Laplante, P., Milojicic, D., y Saracco, R. (2023). Artificial General Intelligence: Humanity's Downturn or Prosperity. *Computer*, 56(10), 93-101. <https://doi.org/10.1109/MC.2023.3297739>
- Farrokhnia, M., Banihashem, S., Noroozi, O., y Wals, A. (2023). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 1(1), 1-15. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14703297.2023.2195846>
- Gallent, C., Zapata, A., y Ortego, L. (2023). The impact of Generative Artificial Intelligence in higher education: a focus on ethics and academic integrity. *RELIEVE*, 29(2), 1-20. <https://www.redalyc.org/journal/916/91676028011/91676028011.pdf>
- García, G., Fuertes, M., y Molas, N. (2018). *Briefing paper: los chatbots en educación*. eLearn Center. Universitat Oberta de Catalunya. https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/80185/6/BRIEFING_PAPER_CHATBOTS_EN.pdf
- González, E., García, M., y Cantú, G. (2020). ¿Conocen los jóvenes millennials los requerimientos para la transformación digital de las organizaciones? *Vinculatégica EFAN*, 6(1), 672-681. <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/621/489>
- Hernández-Nieto, R. (2011). *Instrumentos de recolección de datos en ciencias sociales y ciencias biomédicas*. Venezuela: Universidad de Los Andes
- Hernández-nieto, R. (2002), *Contributions to statistical Analysis*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Kaplan, J. (2017). *Inteligencia Artificial*. Teell Editorial
- Liu, L. (2023). *Analyzing the text contents produced by ChatGPT: Prompts, feature-components in responses, and a predictive model*. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 16(1), 49-70 En: <https://doi.org/10.18785/jetde.1601.03>
- Luna, P., y Molina, A. (2019). *Bots: tipología y aplicaciones en el ámbito empresarial*. [Tesis de pregrado, Universidad de Sevilla]. Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla. https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/100172/Bots_tipologia_aplicacionesambito_empresarial.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Makasi, T., Nili, A., Desouza, K., & Tate, M. (2022). A Typology of Chatbots in Public Service Delivery. *Government Information Quarterly*, 8. *IEEE Software*, 39(3), pp. 58-66. <https://eprints.qut.edu.au/209837/1/82103982.pdf>
- Mcmurtrie B. (2023). How artificial intelligence is changing teaching. *The chronicle of higher education*, 1(1), 1-17 https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=How+artificial+intelligence+is+changing+teaching.&btnG=
- Moreno, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 260-270. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7242777>

- NOVOA, A. Y PIRELA, J. (2020). Acompañamiento desde una ética de la vida Para educar en tiempos de pandemia. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25, 11-24. <http://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/32842>
- Ocaña, Y., Valenzuela, L., y Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992019000200021&script=sci_abstract
- Sullivan, M., Kelly, A., y McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(1), 31-40. https://www.researchgate.net/publication/369378950_ChatGPT_in_higher_education_Considerations_for_academic_integrity_and_student_learning
- Tapias, O., Iglesias, J., y Consuegra, J. (2019). *La tecnología de inteligencia artificial como soporte en la enseñanza de la ingeniería*. XVI FEICES.
- Torres, R., Sánchez A. y Pizarro, V., Rubio, A. (2024). Aplicaciones de inteligencia artificial (IA) en la educación. *RECIAMUC*, 1(1), 178-188. <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1260>
- Torres, S., y Pym, E. (2022). La confianza de los estudiantes de traducción en la traducción automática: ¿demasiado buena para ser verdad? *Revista Internacional de Lenguas Extranjeras*, 15(1), 1-20. <https://revistes.urv.cat/index.php/rile>
- Villarreal, R. y Corzo, J. (2020). Perspectivas teóricas de las características del uso de la industria 4.0. *Vinculatégica EFAN*, 6(1), 330-343. <https://vinculategica.uanl.mx/index.php/v/article/view/596/466>
- Wright, N. (2018). *AI, China, Russia, and the global order: Technological, political, global, and creative perspectives*. Air University Press.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN



Transformación Digital en la Educación Superior: Herramientas 4.0 en Docentes de Ingeniería Industrial y Administración en la UANL.

(Digital Transformation in Higher Education: 4.0 Tools in Industrial Engineering and Administration Teachers at the UANL)

Daniela Bacre-Guzmán ^{*1}; Nury Leal-Rendón ² y María Martínez-Mercado ³

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas (México), carmen.bacregzm@uanl.edu.mx

²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas (México), nury.lealrnd@uanl.edu.mx [https](https://doi.org/10.29105/vtga11.1-1021)

³Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas (México), mariadla.martinezmrc@uanl.edu.mx.

* Autor de Contacto

Cómo citar: Leal-Rendon, N. margarita, Bacre-Guzman, D. del C., & Martínez-Mercado, M. de los A. Transformación Digital en la Educación Superior: Herramientas 4.0 en Docentes de Ingeniería Industrial y Administración en la UANL. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 156-172.

<https://doi.org/10.29105/vtga11.1-1021>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 13 de abril del 2024

Aceptado: 15 de mayo del 2024

Publicado: 31 de enero del 2024



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista VinculaTégica EFAN. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Resumen

La Industria 4.0, busca redefinir la manera en que se interactúa con la tecnología en el ámbito laboral y educativo, presentando tanto desafíos como oportunidades de mejora. Esta investigación analiza el impacto de las herramientas 4.0, en la enseñanza universitaria de la licenciatura de Ingeniería Industrial y Administración de la UANL. El objetivo es conocer qué herramientas 4.0 utilizan los docentes, su opinión al respecto y cómo las integran en su práctica docente. Como primer punto se llevó a cabo una revisión documental acerca del tema de investigación, a continuación, se realizó un estudio exploratorio descriptivo, utilizando como instrumento de medición una encuesta a docentes; se obtuvieron 41 muestras de la encuesta aplicada, destacando el uso predominante del almacenamiento en la nube con un 78% y que la mayor limitación considerada es la conectividad con el 40%. Aunque hay disposición hacia las clases en línea y la inversión en herramientas 4.0, se identifica la necesidad de abordar barreras como la conectividad para su integración efectiva en la educación superior. Herramientas como la realidad virtual y aumentada muestran un uso limitado, pero sugieren un potencial sin explotar en la adopción de tecnologías más avanzadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

...

Palabras clave: Industria 4.0, Herramientas 4.0, Educación Superior

Códigos JEL: I20, I21, I23

Abstract

Industry 4.0 seeks to redefine the way technology is interacted with in the workplace and education, presenting both challenges and opportunities for improvement. This research analyzes the impact of 4.0 tools on university teaching of the Industrial Engineering and Administration degree at the UANL. The objective is to know what 4.0 tools teachers use, their opinion on the matter and how they integrate them into their teaching practice. As a first point, a documentary review was carried out about the research topic, then a descriptive exploratory study was carried out, using a survey of teachers as a measurement instrument; 41 samples were obtained from the survey applied, highlighting the predominant use of cloud storage with 78% and that the greatest limitation considered is connectivity with 40%. Although there is willingness towards online classes and investment in 4.0 tools, the need to address barriers such as connectivity for their effective integration in higher education is identified. Tools such as virtual and augmented reality show limited use but suggest untapped potential in the adoption of more advanced technologies in the teaching-learning process.

...

Key words: 4.0 Industry, 4.0 Tools, Higher Education.

JEL Codes: I20, I21, I23

Introducción.

A lo largo de la historia, la humanidad ha experimentado una serie de transformaciones significativas que han moldeado su evolución, abarcando desde avances tecnológicos hasta cambios económicos y educativos. Estos hitos se manifiestan claramente en las cuatro revoluciones industriales, cada una marcada por innovaciones que han alterado radicalmente la sociedad en su conjunto. En este contexto, la actual Cuarta Revolución Industrial, conocida como Industria 4.0, impulsada por el Internet de las Cosas Industrial y la automatización inteligente, busca redefinir la manera en que interactuamos con la tecnología en el ámbito laboral y educativo.

Específicamente en el ámbito educativo, la Industria 4.0 plantea un desafío y una oportunidad sin precedentes. Con la premisa de la automatización y digitalización de procesos, se vislumbra la posibilidad de mejorar la enseñanza y el aprendizaje en todos los niveles, especialmente en la educación superior, en donde, con la incorporación de la inteligencia artificial (IA), y la automatización se está redefiniendo las dinámicas en la educación, de forma que las instituciones de educación superior (IES) tienen la tarea de que sus docentes ayuden a formar humanos capaces de formar su propio conocimiento, siempre y cuando se les faciliten los medios para lograr el “aprender a aprender”, contando con el beneficio de las herramientas digitales. (Bañuelos, 2020).

En el estudio de este tema, se plantea la pregunta de investigación: ¿cuáles son las herramientas 4.0 que son utilizadas por los docentes de la licenciatura de Ingeniero Industrial Administrador (IIA) de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL?

Para la cual se estableció como objetivo general de esta investigación analizar, en el proceso actual de enseñanza llevado a cabo por los docentes de nivel superior de la carrera de Ingeniería Industrial y Administración, cuáles son las herramientas 4.0, que han utilizado en su labor diaria.

Como objetivos específicos se definieron 1) Conocer cuáles herramientas 4.0 son utilizadas por los docentes de la licenciatura de Ingeniero Industrial Administrador en su práctica diaria, 2) Conocer la percepción que tienen los docentes de la licenciatura de Ingeniero Industrial Administrador, con respecto al uso de las herramientas 4.0, 3) Identificar las principales problemáticas a las que se han enfrentado los docentes de la licenciatura de Ingeniero Industrial Administrador al haber utilizado herramientas 4.0.

Se espera que los resultados de este estudio proporcionen información valiosa en la educación superior, para que los educadores puedan orientar de manera más efectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje, aprovechando al máximo el potencial de las herramientas tecnológicas disponibles en la actualidad, identificar tanto sus beneficios como las áreas que requieren más atención e investigación. Los resultados pueden contribuir a la actualización de políticas educativas y prácticas pedagógicas

para mejorar la calidad de la enseñanza en este campo.

Marco Teórico.

Las cuatro revoluciones industriales nacen con base a necesidades de la sociedad donde cada vez se requieren de nuevas herramientas que faciliten el trabajo. Calvo (2020) señala que la industria 4.0 es: “una nueva fase en la digitalización del sector manufacturero, impulsada por cuatro motores principales: aumento de los volúmenes de datos que manejan las empresas industriales; ordenadores cada vez más potentes y baratos; la capacidad de analizar los datos de los procesos y continua mejora en la interacción de personas con máquinas, robots e impresoras 3D”.

La industria 4.0 se distingue por reducir costos y mejorar la cadena productiva, intentando digitalizarlo integrando nuevas tecnologías, el uso de nuevas bases de datos y el internet de las cosas, donde todos están conectados al mismo tiempo recibiendo información que después se utilizará para hacer análisis con el fin de poder tomar decisiones. Los principales componentes de la industria 4.0:

- 1). Sistemas ciber-físicos: Principalmente son aquellos sistemas de realidad aumentada los cuales por medio de componentes y su tecnología cibernética permite la creación y simulación de diversos ambientes.
- 2). El internet de las cosas: La interconexión entre los equipos en el momento actual.
- 3). El internet de servicios: Servicios por medio de internet los cuales muchos se basan en los Big Data, donde reciben la información y toman las mejores decisiones al momento.
- 4). Fábricas inteligentes y la manufactura adictiva: Es el conjunto de estos tres componentes, una vez entrelazados todos los sistemas de la industria se conectan entre sí y a partir de ahí con el apoyo del Big Data se pueden tomar decisiones al momento preciso que ayuden a las industrias a cumplir sus diversos objetivos. (MinTIC, 2019).

La definición de Educación Superior de acuerdo con la UNESCO (2023), representa un valioso activo cultural y científico que no solo fomenta el crecimiento personal, sino que también impulsa el progreso social y tecnológico. Su principal objetivo radica en promover el intercambio de conocimientos, la investigación y la innovación, equipando a los estudiantes con las habilidades necesarias para enfrentar los constantes cambios en los mercados laborales. Esta también desempeña un papel crucial al proporcionar a aquellos en situaciones vulnerables un camino hacia la seguridad económica y un futuro estable. El avance de la conectividad a nivel mundial ha propiciado el auge del aprendizaje en línea y híbrido.

La educación superior desempeña un papel crucial en el desarrollo de habilidades especializadas y en la preparación de profesionales altamente capacitados para contribuir al progreso de la sociedad y enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo (Narro, 2012).

Debido a que la educación superior ha experimentado una transformación significativa en los últimos años, donde los docentes son ahora reconocidos principalmente como facilitadores en la búsqueda de conocimientos de aprendizaje para los estudiantes. Este cambio tiene como objetivo fundamental incrementar la competencia del autoaprendizaje y la proactividad en la obtención de conocimientos, asegurando que los estudiantes estén preparados para seguir aprendiendo a lo largo de sus vidas. Con la llegada de la educación 4.0, el papel del docente se redefine aún más. Ahora se espera que el docente se adapte a un nuevo rol, asumiendo responsabilidades adicionales como creador de un nuevo entorno de aprendizaje, generador y evaluador de recursos de autoaprendizaje, mentor de estudiantes, motivador y líder de equipo, analista de datos y catalizador del cambio. Es crucial reconocer que el docente de la educación superior no solo posee conocimientos en el contenido específico, sino que también cuenta con la experiencia necesaria para guiar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Además, tiene la responsabilidad de generar nuevos entornos que faciliten el aprendizaje, proporcionar recursos de autoaprendizaje y crear un ambiente estimulante que fomente la motivación y el crecimiento académico de los estudiantes. Dejamos en claro con estos argumentos que el docente de la educación superior desempeña un papel fundamental en la formación integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo contemporáneo y contribuir de manera significativa a la sociedad. (Calvo, 2020).

Uno de los retos que los docentes presentan hoy en día es lo que nos indica Elisa et al. (2021) que el método experimental en el proceso de aprendizaje puede mejorar la adquisición y análisis de conceptos por parte de los estudiantes, ya que pueden construir su conocimiento de acuerdo con sus propias experiencias de aprendizaje. Sin embargo, las instalaciones para la práctica en muchas escuelas aún no están disponibles en cantidad suficiente, por lo que los profesores a menudo hacen demostraciones en el aula en lugar del laboratorio. Hoy en día, el desarrollo de la tecnología ha permitido que los teléfonos inteligentes sean objetos de uso común por parte de todas las personas, desde adultos hasta niños menores de 5 años que están acostumbrados a utilizarlos en su vida diaria, y la apertura de la sociedad a su uso permite que sean manejados en el proceso educativo, especialmente en la educación superior. Para superar la escasez de instalaciones de espacios para la práctica, una solución empleada el uso de un teléfono inteligente, y actualmente, existen muchas aplicaciones de aprendizaje que se pueden encontrar en la tienda de Google Play para el sistema operativo Android, incluidas aplicaciones presentan laboratorios virtuales. Por lo tanto, el proceso de aprendizaje con el método de práctica de laboratorio virtual es muy posible de llevar a cabo en las escuelas en la actualidad. El avance de la educación superior a distancia se ha convertido en una necesidad, destacando el papel de las tecnologías digitales y el internet, herramientas indispensables para soportar los roles de la educación y su continuidad de manera virtual, proporcionando a docentes

y alumnos las herramientas adecuadas y oportunas para beneficiarse en este escenario. De igual forma, los docentes han debido adaptarse a los cambios de la era digital, dejando atrás los esquemas tradicionales y descubriendo nuevas formas de enseñanza – aprendizaje, lo que implica una búsqueda de integración de las herramientas tecnológicas con los nuevos estilos de enseñanza, con el objetivo de lograr aprendizajes significativos que logren una formación integral de los alumnos. (Alamina & Almanza, 2023).

“En la era de la educación 4.0, los estudiantes pueden buscar millones de información en Internet, interactuar y colaborar entre sí, etc. Por lo tanto, las autoridades en educación deben desempeñar su papel haciendo que sea obligatorio el uso de la última tecnología 4.0 en el proceso de enseñanza y aprendizaje por parte de los educadores. Los educadores deben asistir a una capacitación sobre cómo ser expertos en el uso de esta tecnología avanzada para desarrollar sus habilidades y competencias. Esta es una de las formas de ayudar a los educadores a comprender y explorar el uso de estas tecnologías 4.0 en el aula”. Halili, S. H. (2019)

Las herramientas 4.0 pueden aplicarse en diversas áreas universitarias, incluyendo la enseñanza, la investigación y la gestión. Algunas de estas herramientas incluyen:

1. Plataformas educativas de aprendizaje: Estas plataformas ofrecen módulos de administración de archivos, tareas, comunicación y procesos de enseñanza. Son diseñadas para la educación a distancia y complementan la enseñanza presencial. Ejemplos incluyen Teams, Moodle, Blackboard y Canvas.
2. Almacenamiento en la nube: La computación en la nube facilita el trabajo colaborativo al permitir a los profesores monitorear datos de investigación, estudiantes y registros de manera centralizada.
3. Big Data y análisis de datos: Permite el almacenamiento y análisis de grandes volúmenes de datos, facilitando la identificación de tendencias y la toma de decisiones basadas en datos.
4. Realidad virtual y aumentada: Estas tecnologías crean entornos simulados que permiten a los estudiantes practicar de manera visual e interactiva. Pueden proporcionar una mayor inmersión en la adquisición de conocimientos prácticos.
5. Robótica: A nivel universitario, la robótica se utiliza para crear prototipos robóticos y programas especializados con objetivos pedagógicos, fomentando la creación de conocimiento a través de la aplicación de la programación y la robótica (Bravo, 2012)

Acorde a Ulloa-Duque et al. (2020) la Industria 4.0 se encuentra estrechamente ligada a la educación, ya que esta debe estar a la vanguardia de las demandas industriales, por lo que se busca integrar herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para de esta manera

estimular la investigación y la innovación entre los estudiantes y así poder satisfacer las necesidades de las organizaciones. Así mismo, recalcan la necesidad de incluir las herramientas 4.0 en las instituciones de educación superior para alcanzar la transformación del proceso educativo, pero hacerlo desde una planificación y sin descuidar los métodos tradicionales para evitar situaciones como el analfabetismo tecnológico o la exclusión social.

Por otro lado, Alzahrani y Elshennawy (2022) refieren que la implementación de prácticas de Calidad 4.0 en las instituciones de educación superior (IES) tiene el potencial de fomentar la innovación a través de avances tecnológicos en diversos aspectos. De este modo, la transformación digital en la educación puede conducir a una mejora integral, mediante la formulación y ejecución de iniciativas de calidad respaldadas por tecnologías relacionadas con la Industria 4.0.

Mesterjon menciona que la cuarta revolución industrial, tiene el poder de transformar las universidades de un monopolio del conocimiento a una organización que puede ser accesible fácil y rápidamente. (Mesterjon et al., 2022).

Concluye, Guerrero-Quíñonez et al. (2023) que la Educación Superior 4.0 es un enfoque revolucionario y transformador en el ámbito educativo, impulsado por avances tecnológicos y cambios sociales. Este enfoque debe tener en cuenta los siguientes principios:

- Integración tecnológica: Empleo de herramientas como inteligencia artificial, realidad virtual, aprendizaje en línea y análisis de datos para mejorar la enseñanza, el aprendizaje y la gestión educativa.
- Personalización del aprendizaje: Adaptación del proceso educativo para satisfacer las necesidades y habilidades individuales de los estudiantes, mediante métodos de enseñanza flexibles que fomenten la autonomía y la autorregulación.
- Enfoque en competencias: Fomento del desarrollo de habilidades como pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, colaboración, comunicación y alfabetización digital. Aprendizaje colaborativo y en red: Facilitación de la interacción y colaboración entre estudiantes, profesores y expertos de todo el mundo a través de herramientas digitales que permitan la comunicación y el intercambio de conocimientos.
- Flexibilidad y accesibilidad: Superación de las barreras de tiempo y espacio mediante programas de aprendizaje en línea, acceso a recursos educativos abiertos, opciones de estudio a tiempo parcial y oportunidades de aprendizaje continuo. Por lo que, la Educación Superior 4.0 implica la efectiva integración de tecnologías digitales, la personalización del aprendizaje, el enfoque en competencias, el aprendizaje colaborativo y en red, así como la flexibilidad y accesibilidad.

Una de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje que es tendencia

en la educación 4.0 es la Inteligencia Artificial, que es la inteligencia no exclusiva del ser humano; cualquier sistema capaz de adaptarse y ofrecer respuestas adecuadas a su entorno puede considerarse inteligente. El término "Inteligencia Artificial" fue acuñado por primera vez en 1956 por John McCarthy, quien señaló que su objetivo principal era la simulación, mediante máquinas, de todas las diversas facultades de la inteligencia, ya sea humana, animal, vegetal, social o filogenética (Unesco, 2023).

Al igual que la inteligencia humana, la inteligencia artificial puede ser evaluada mediante diferentes pruebas, como la prueba de Turing, para determinar si un sistema es inteligente. La inteligencia artificial permite dotar a un sistema de un mecanismo que le permita simular el comportamiento de un ser vivo, comprenderlo mejor o adaptar su estrategia a cambios en su entorno.

Según un estudio de López (2023), se espera que la implementación de la inteligencia artificial en las industrias, lejos de eliminar empleos, redireccione el mercado laboral hacia una demanda de nuevas competencias y habilidades en el capital humano. Se prevé una disminución en la demanda de competencias básicas manuales, físicas y cognitivas, mientras que las habilidades y competencias cognitivas avanzadas, sociales, emocionales y tecnológicas serán las más solicitadas. Por lo tanto, la educación desempeñará un papel crucial al proporcionar las herramientas necesarias para formar una fuerza laboral con las competencias requeridas por la sociedad. En este sentido, Roll y Wylie (2016) indican que, si bien un tutor humano suele trabajar individualmente, durante un período específico y en espacios reducidos, los entornos de aprendizaje interactivos (ILE) pueden ser colaborativos, omnipresentes y portátiles. En el trabajo de Ocaña-Fernández et al. (2019), nos confirma que el desarrollo de la interfaz de interacción entre la máquina y el ser humano es cada vez más accesible, incluso es posible que la máquina ofrezca sugerencias al usuario final, es decir, generar un cambio persuasivo de actitud del individuo para que tienda a realizar una determinada actividad que el programa ya ha decidido que es la más relevante y efectiva, porque interactuó con varias matrices de datos.

La ILE tiene posibilidades únicas que los tutores humanos no tienen, pero el tutor humano tiene ventajas sobre los entornos de aprendizaje interactivos ya que apoya más que solo el dominio del conocimiento, sino también enseña y destaca las habilidades para la vida y la interacción con sus pares; cuando el tutor sale de la comodidad de su hogar o aula y se encuentra con el alumno bajo sus condiciones; cuando el tutor se desvía de los problemas de los libros de texto y apoya al alumno en los problemas de su vida, entonces, tal vez podemos decir que el tutor humano se convierte en mentor. En siglo XXI los docentes necesitan reaprender y equiparse con herramientas digitales para satisfacer las preferencias de aprendizaje de la Generación Z de estudiantes. El sitio web de Tecnología Educativa y Aprendizaje Móvil (2016) sugirió a los instructores equiparse con las siguientes

habilidades digitales fundamentales (Hussin, 2018).

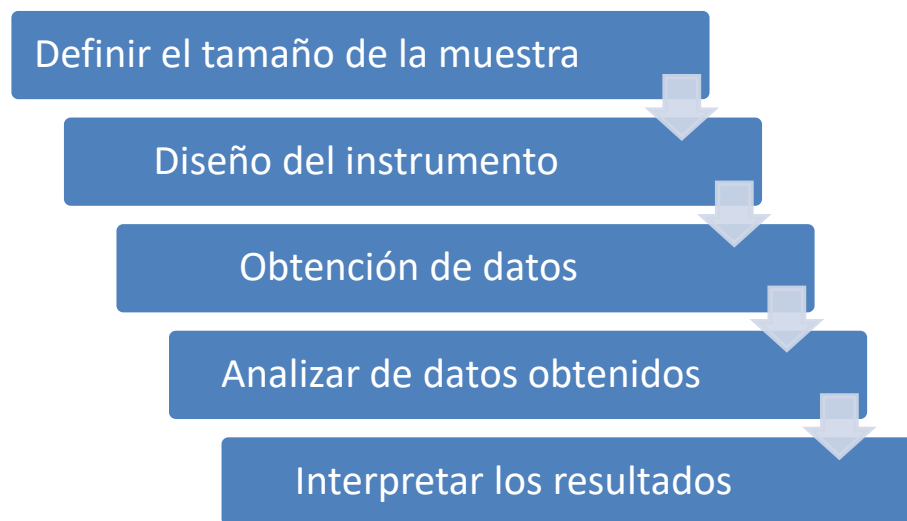
1. Resolución de problemas complejos
2. Pensamiento crítico
Creatividad
3. Gestión de Personas
4. Coordinando con otros
5. Inteligencia emocional
6. Juicio y toma de decisiones.
7. Orientación al servicio
8. Negociación
9. Flexibilidad cognitiva

Método.

El trabajo de investigación que se presenta se llevó a cabo utilizando una metodología descriptiva, cuyo objetivo radica en la identificación, recolección y análisis de datos sin manipulación de las variables. Para ello, se empleó como principal método de recolección de datos la aplicación de una encuesta.

El método de recolección de datos utilizado para la investigación es la encuesta, cuyo proceso metodológico se describe en la figura 1 del presente estudio.

Figura 1. *Procedimiento seguido para la elaboración del estudio.*



Se estableció una muestra representativa de los docentes de la licenciatura de Ingeniería Industrial y Administración mediante el uso de técnicas estadísticas.

Se diseñó como instrumento una encuesta con preguntas de tipo cerradas para obtener datos de tipo cuantitativo, y preguntas abiertas para los datos cualitativos. La figura 2 presenta las herramientas 4.0 presentadas como opción dentro de la encuesta.

Figura 2. Herramientas 4.0 presentadas en la encuesta.

Seleccione las herramientas 4.0 que ha utilizado en el entorno educativo.

- Herramienta de análisis de datos (Minitab, LOCO-Analyst, GISMO, Microsoft Access, Power BI, etc)
- Servicio de Almacenamiento de Nube (Google Drive, One drive, etc)
- Aplicación de inteligencia artificial
- Herramientas digitales para evaluación de aprendizaje (Kahoot, Quizziz, Wonderwall, etc)
- Internet de las cosas ("IoT = Internet of Things")
- Simulador
- Impresión 3D
- Big Data (Python, MongoDB, Apache Hadoop, Elasticsearch, Apache Storm, Lenguaje R)
- Realidad virtual (R.A)
- Realidad aumentada (R.A)
- Google Classroom
- Otro

Una vez aplicadas las encuestas, se procedió al análisis de los resultados obtenidos, dando énfasis a los puntos planteados en el objetivo: herramientas 4.0, rango de edad, problemas enfrentados y percepción.

La encuesta se aplicó a docentes de la carrera de Ingeniería Industrial y Administración de la UANL para conocer si utilizan herramientas 4.0, cuáles y cuál es su percepción de su uso.

Tamaño de muestra.

Se consideró a la población de 105 docentes pertenecientes a Ingeniería Industrial y Administración de la Facultad de Ciencias Químicas de la UANL, para la cual se estimó el tamaño de muestra por medio de la formula para el cálculo de tamaño de muestra en una población finita con un nivel de confianza y margen de error específicos, que se muestra en la ecuación 1 (Montgomery, 2007):

(1)

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

Donde:

N = tamaño de la población; docentes adscritos a la licenciatura de IIA.

e = error estándar o error debido al muestreo = 10%

Z = es el valor correspondiente al nivel de confianza adoptado

p = es la proporción estimada de la población que tiene la característica de interés.

Se estableció un nivel de confianza de 90% y un margen de error de 10%, dando como resultado

una muestra de 41 encuestas para la recolección de datos.

Instrumento.

Se diseñó como instrumento para la recolección de datos una encuesta de 9 preguntas cerradas, en donde las 3 primeras preguntas se utilizaron para determinar la edad, el género y el área académica a la que pertenecen los encuestados, las siguientes 6 preguntas se redactaron para conocer las herramientas que han sido utilizadas, las limitaciones enfrentadas, la predilección, o no, a las clases en línea y a la inversión en herramientas digitales. Por último, se incluye en la encuesta una pregunta abierta para conocer la opinión de los encuestados con respecto a el uso de las herramientas 4.0 en su práctica docente.

Recolección de datos

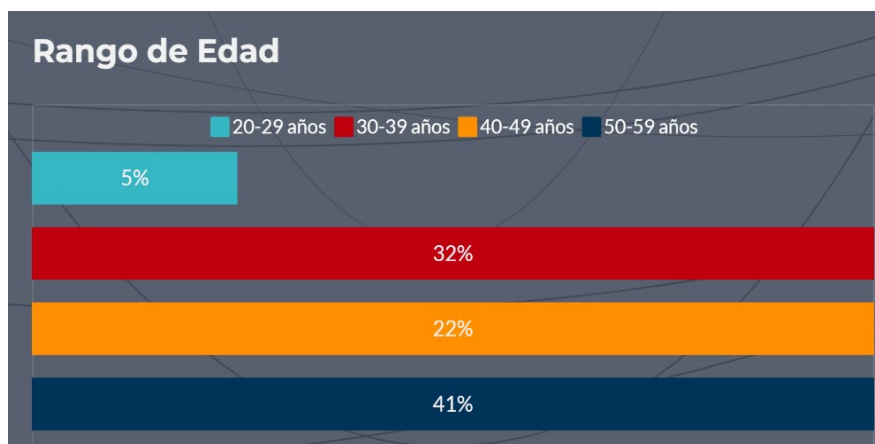
La aplicación de la encuesta se realizó por medio de la herramienta digital de Microsoft Forms, se distribuyó a docentes de la carrera de Ingeniería Industrial y Administración de la UANL por medio de WhatsApp. La planta docente cuenta con dos áreas: la básica, que comprende las unidades de aprendizaje de primero a cuarto semestre, y la de especialidad que incluye las unidades de aprendizaje del quinto al noveno semestre. Existe un sector de docentes que pertenece a ambas áreas, esto se detalla en la sección de resultados. Se recolectó información de 41 encuestas aplicadas.

Resultados

Una vez procesada la información obtenida de las encuestas, se procedió a analizar las respuestas con el objetivo de dar respuesta a la pregunta de investigación de este estudio: ¿Cuáles son las herramientas 4.0 que son utilizadas por los docentes de la licenciatura de Ingeniero Industrial y Administración?, En esta sección, se presentan los resultados obtenidos de manera gráfica y se proporciona una interpretación de los mismos.

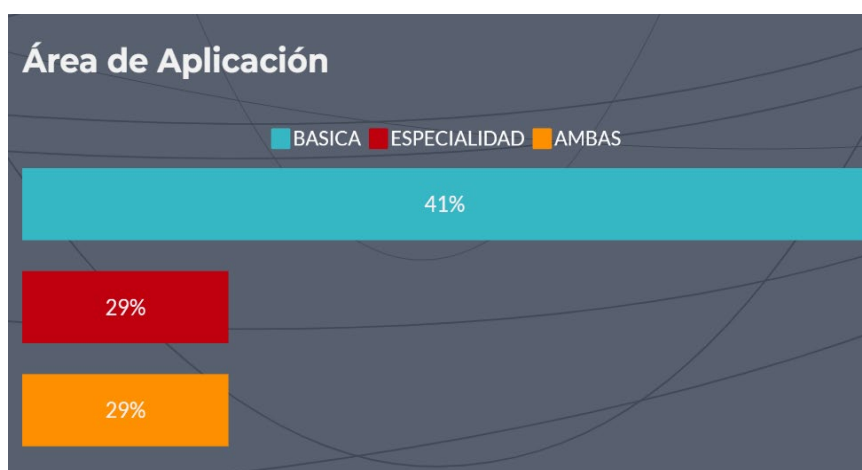
El análisis de la pregunta referente al rango de edad permite evaluar si la edad influye en el conocimiento de las herramientas 4.0 entre los docentes. Los resultados revelan, como se muestra en la figura 3, que el mayor número de participantes se encuentra en el grupo de edad de 50 a 59 años, seguido por el grupo de 30 a 39 años, luego de 40 a 49 años, y finalmente, el grupo de 20 a 29 años, el cual representa una proporción significativamente menor en comparación con los otros grupos. Es importante destacar que no se registraron participantes en el grupo de 60 años o más.

Figura 3. *Rango de edades de los encuestados.*



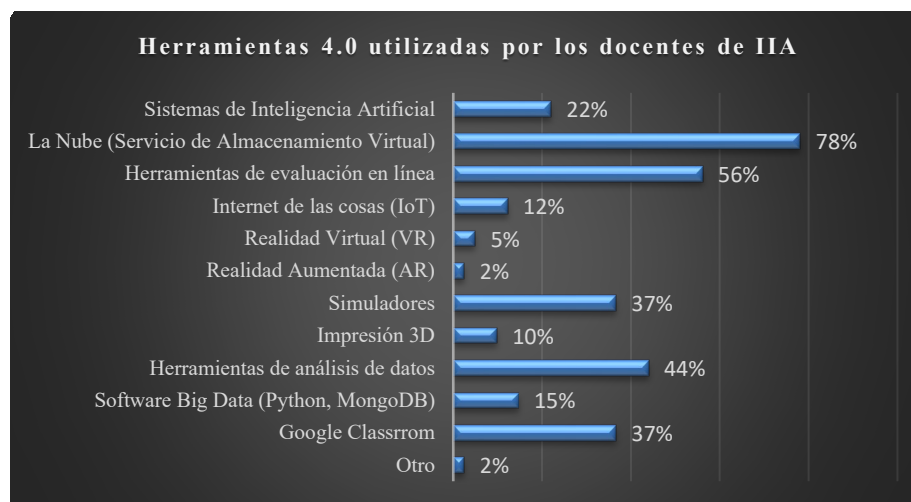
Por otro lado, la pregunta referente al área al que pertenece tiene como objetivo explorar si el esto influye en su conocimiento de las herramientas 4.0, de los docentes encuestados, el 42% se identificó como perteneciente al área básica, el 29% indicaron pertenecer al área de materias de especialidad, mientras el 29% restante se ubicaron en ambas áreas, como se señala en la figura 4.

Figura 4. *Áreas en las que colaboran los docentes encuestados.*



En cuanto al punto focal de la investigación, las herramientas 4.0 usadas por los docentes de IIA, la figura 5 presenta que el servicio de almacenamiento en “la nube” es la herramienta mayormente utilizada, esto por el 78% de los encuestados, mientras que un 44% señaló haber hecho uso de alguna herramienta de análisis de datos como Minitab, GISMO, Power Bi, etc, esto en contraste con solo un 5% que indico haber usado realidad virtual o el 2% que acepto el uso de realidad aumentada. Adicionalmente, un 2% señaló haber utilizado una herramienta que no se encontraba listada en la encuesta, en este caso se refieren al uso del software GeoGebra.

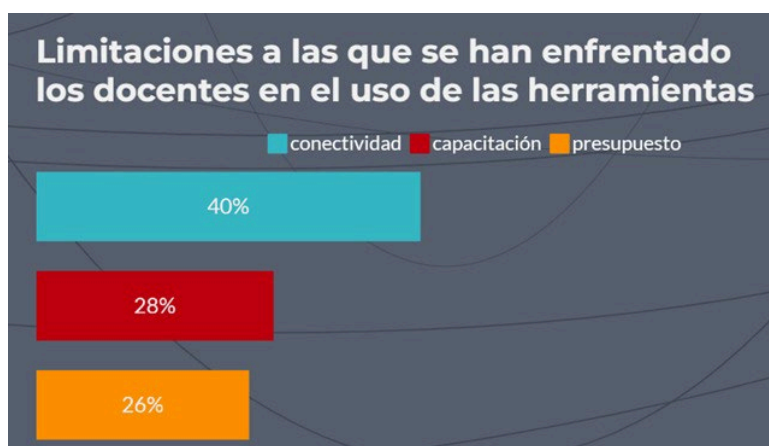
Figura 5. Herramientas utilizadas por los docentes.



GeoGebra se trata de un software matemático dinámico que se destaca por su versatilidad, siendo aplicable en cualquier nivel académico. Este software integra funciones de geometría, cálculo, álgebra, estadística y representación gráfica, lo que lo convierte en una herramienta integral para el análisis y procesamiento de datos. Particularmente relevante en el contexto del análisis de datos masivos, este software permite la aplicación de modelos matemáticos y estadísticos con facilidad y precisión. Una de sus principales ventajas radica en la capacidad de los alumnos para visualizar los avances en la resolución de problemas en tiempo real mediante modelos matemáticos, lo que facilita una comprensión más profunda y práctica de los conceptos.

Con respecto a las limitaciones a las que se han enfrentado en el uso de las herramientas, las tres más señaladas fueron, la conectividad por el 40% de los docentes, la capacitación con el 28% y el presupuesto fue seleccionado por el 26%, como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Limitaciones señaladas por los encuestados.



En la tabla 1 se presenta el análisis llevado a cabo de los datos recopilados, los cuales fueron agrupados por edad. Se observa que el 35% de los participantes identificó la conectividad como la causa principal de limitación, con una concentración notable en los grupos de mayor edad. Sin embargo, es importante destacar que todos los grupos de edad participaron en esta respuesta, lo que sugiere una preocupación generalizada. La segunda serie de causas más mencionadas, con un porcentaje del 18%, está relacionada con la falta de capacitación y limitaciones presupuestarias. No obstante, en esta respuesta no se registró ningún docente del grupo de edad de 50 a 59 años, lo que podría indicar una percepción diferente en cuanto a estas limitaciones en dicho grupo etario. Como tercera limitante más mencionada se identificó la combinación de problemas de capacitación y conectividad, con un total del 13% de los participantes. Esta respuesta fue mencionada por la mayoría de los grupos de edad, lo que sugiere una preocupación compartida en distintos segmentos de la población docente.

Tabla 1. Análisis de limitaciones presentadas con los rangos de edad.

Limitantes	Rango de edad (años)				Porcentaje
	20-29	30-39	40-49	50-59	
Conectividad;	1	5	1	7	35%
Capacitación; Presupuesto;	0	4	3	0	18%
Conectividad; Capacitación;	0	1	2	2	13%
Presupuesto; Conectividad;	1	0	0	2	8%
Presupuesto;	0	2	1	0	8%
Capacitación;	0	0	1	1	5%
Conectividad; Capacitación;					
Presupuesto; Ciberseguridad;	0	0	0	2	5%
Capacitación; Ciberseguridad;	0	0	0	2	5%
Presupuesto; Ciberseguridad;	0	0	1	0	3%
Capacitación; Conectividad;					
Presupuesto;	0	1	0	0	3%
Total, general	2	13	9	16	100%

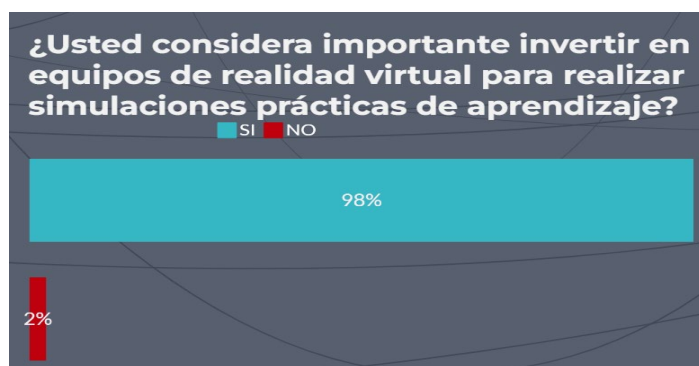
En general, las demás causas identificadas tienen una representación menor al 10% en la muestra analizada. A partir de estos resultados, se retoma la pregunta inicial sobre las limitantes que enfrentan los docentes de nivel superior para la implementación adecuada de herramientas 4.0, podemos observar que, principalmente, las limitaciones se deben a problemas de conectividad, seguidas en importancia por la falta de capacitación y limitaciones presupuestarias.

Se consultó a los docentes participantes acerca de su percepción sobre la utilidad de la modalidad de clases en línea, y se encontró que el 90% de ellos la considera beneficiosa. Este alto porcentaje de aceptación es un indicador positivo, ya que sugiere los docentes muestran buena disposición y aprecio hacia esta modalidad educativa.

Al agrupar a los docentes según el área a la que pertenecen se encontró que aquellos que expresaron que "no consideran útiles las clases en línea" están mayoritariamente vinculados al área de especialidad o a la mixta. Este patrón posiblemente se debe a la percepción de que ciertos temas dentro de estas áreas tienen un alto grado de complejidad o demandan la realización de actividades prácticas que se benefician de una interacción presencial.

La figura 7 muestra lo referente al cuestionamiento sobre si los encuestados consideran importante el invertir en herramientas 4.0, el 98% coincide en que si es importante hacerlo. De igual forma se les cuestionó en específico si consideraban importante capacitarse en curso de análisis de datos, a lo que la mayoría, esto es 98%, si lo considera importante.

Figura 7. Limitaciones señaladas por los encuestados.



Por último, se les cuestionó específicamente sobre cuál era su opinión sobre el uso de herramientas 4.0 en la práctica docente; a lo que la mayoría de los docentes destacó la importancia fundamental de estas para el aprendizaje en el nivel superior, al considerarlas necesarias para potenciar la calidad de la educación. Entre las opiniones más destacadas, se encuentran:

- Se resalta el carácter imprescindible de la tecnología en la vida profesional y personal, lo que

implica su uso cada vez más extendido. Por ende, su incorporación en la educación se posiciona como una necesidad para mantenerse actualizado y aprovechar al máximo sus beneficios, permitiendo así dinamizar las clases y el proceso de aprendizaje.

- Se subraya que el uso de herramientas 4.0 no es una opción, sino una necesidad inevitable en el contexto educativo actual.

- Se hace hincapié en la importancia de mirar hacia el futuro, abogando por la hibridación de las clases y la búsqueda de una alfabetización en datos como parte esencial del proceso educativo.

- Se destaca la necesidad de capacitar a los docentes en el manejo de estas herramientas, así como garantizar su disponibilidad en las aulas, lo que implica la necesidad de contar con recursos y presupuesto adecuados.

Discusión.

Esta investigación proporciona una visión sobre el uso y la percepción de las herramientas de la Industria 4.0 entre los docentes de nivel superior en la carrera de Ingeniería Industrial y Administración. Mediante una encuesta, se identificaron las principales herramientas utilizadas, las limitaciones encontradas para su implementación y la opinión de los docentes sobre su relevancia en la práctica educativa.

Las herramientas 4.0 con mayor uso por los docentes de Ingeniería Industrial y Administración son el servicio de almacenamiento en la nube, seguida por herramientas de análisis de datos como Minitab, GISMO y Power Bi. Sin embargo, el uso de herramientas como la realidad virtual y aumentada es aún muy bajo, lo que sugiere un potencial sin explotar en cuanto a la adopción de tecnologías más avanzadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La anterior, va de la mano a lo presentado por Goldin et al. (2022) que la mayoría de las investigaciones al respecto de la Educación 4.0, así como herramientas 4.0 utilizadas se encuentran más focalizadas en la educación a distancia o la gamificación; por lo cual se espera que a corto plazo se desarrolle de manera más generalizada el uso de las herramientas 4.0 analizadas en este estudio.

La percepción general de los docentes es que el uso de las herramientas digitales no es una opción, si no ya una necesidad para poder cumplir con la formación de los futuros ingenieros, por lo cual consideran que es necesario una mayor inversión económica y de tiempo para lograr una adecuada capacitación en el uso de dichas herramientas.

Se encontró que las limitaciones más mencionadas para la implementación adecuada de estas herramientas fueron los problemas de conectividad, la falta de capacitación de los docentes y las limitaciones presupuestarias para adquirir equipos y licencias de uso. Estas barreras deben ser abordadas para garantizar una integración efectiva de las herramientas de la Industria 4.0 en el entorno

educativo.

También se observa que la gran mayoría de los docentes considera beneficiosas las clases en línea y reconoce la importancia de invertir en herramientas 4.0 y en capacitación en análisis de datos. Esto refleja una disposición positiva hacia la adaptación a las nuevas tecnologías y hacia la mejora continua de la calidad educativa, lo que coincide con lo expuesto por Ocegueda et al. (2022) al indicar la importancia de la apertura por parte de los docentes en la incorporación de herramientas digitales en la impartición de la cátedra, y el impulso en su uso entre los estudiantes.

Es importante reconocer que este estudio se centra en una institución particular, por lo que los resultados pueden no ser generalizables a otras áreas o contextos educativos.

Futuras investigaciones podrían complementar los hallazgos obtenidos con la encuesta, al utilizar observaciones directas en el aula y entrevistas en profundidad con docentes y estudiantes para obtener una comprensión más completa de las prácticas educativas y las percepciones sobre el uso de tecnologías emergentes.

En última instancia, este estudio destaca la importancia de seguir explorando y promoviendo la integración de herramientas de la Industria 4.0 en la educación superior, no solo para mejorar la calidad del aprendizaje, sino también para preparar a los estudiantes para los desafíos y oportunidades de un mundo laboral en constante evolución.

Referencias

- Alamina, C. I. L., & Almanza, I. J. S. (2023). El reto de la Educación Superior, vinculada a las TIC's, para la sociedad del conocimiento. *Vinculategica Efan*, 9(3), 118-129. <https://doi.org/10.29105/vtga9.3-377>
- Alzahrani, B. (2022). A Framework for Assessing the Maturity Level of Implementing Quality 4.0 in Higher Education Institutions. *Proceedings of the 7th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. <https://stars.library.ucf.edu/etd2020/1172/>
- Bañuelos, A.M (2020). Educación 4.0 en las instituciones universitarias. En *REDINE. Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social*. (pp. 70-79). Eindhoven. Adaya Press.
- Bravo, F., & Forero, A. (TESI, 13(2), 2012, pp. 120-136). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Teoría de la educación y cultura en la sociedad de la información*: https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121799/La_robotica_como_un_recurso_para_facilitar_el_aprendizaje_y_desarrollo_de_competencias_generales.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Calvo, J. C. (2020). *La educación 4.0 en México* (1ª Ed.). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Elisa, E. A., Farhan, A., Herliana, F., Wahyuni, A. H., & Susanna, S. (2021). High school Physics teachers' perceptions of the learning revolution era 4.0 at training activities in Bener Meriah Regency. *Journal Of Physics: Conference Series*, 1882(1), 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012030>
- Guerrero-Quiñonez, A. J., Bedoya-Flores, M. C., Mosquera-Quiñonez, E. F., Ango-Ramos, E. D., & Mesías-Simisterra, Á. E. (2023). Higher Education 4.0: brief considerations. *Ibero-American*

- Journal of Education & Society Research*, 3(1), 272-275.
<https://doi.org/10.56183/iberoeds.v3i1.628>
- Goldin, T., Rauch, E., Pacher, C., & Woschank, M. (2022). Reference architecture for an integrated and synergetic use of digital tools in education 4.0. *Procedia Computer Science*, 200, 407-417.
- Halili, S. H. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education And e-Learning*, 7(1), 63-69
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 made Simple: Ideas for teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>
- Mesterjon, M., Suwarni, S., & Selviani, D. (2022). Analysis of Industrial Revolution 4.0 Technology-Based Learning in Higher Education. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 14(4), 5627-5636. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.1870>
- Montgomery, D. C., & Runger, G. C. (2007). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. Limusa Wiley.
- MinTIC. (2019). *Aspectos básicos de la industria 4.0*. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articulos-124767_recurso_1.pdf
- Narro Robles, José; Martuscelli Quintana, Jaime y Barzana García, Eduardo (Coord.).(2012) *Plan de diez años para desarrollar el Sistema Educativo Nacional*. [En línea]. México: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM <http://www.planeducativonacional.unam.mx>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023). *Inteligencia artificial: entre el mito y la realidad*. UNESCO. En [https://courier.unesco.org/es/articulos/inteligencia-artificial-entre-el-mito-y-la-realidad#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20\(IA\)%20es,Nathaniel%20Rochester%20y%20Claude%20Shannon](https://courier.unesco.org/es/articulos/inteligencia-artificial-entre-el-mito-y-la-realidad#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20(IA)%20es,Nathaniel%20Rochester%20y%20Claude%20Shannon).
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Artificial Intelligence and Its Implications in Higher Education. *Journal of Educational Psychology-Propósitos y Representaciones*, 7(2), 553-568.
- Ocegueda, A. T. S., Ocegueda, E. L. S., & Barajas, J. M. R. (2022). Educación 4.0, modalidad educativa y desarrollo regional integral. *Revista de Investigación Educativa*, 13, e1452. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1452
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582-599. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0110-3>
- Ulloa-Duque, G. S., Torres-Mansur, S. M., & López-Piñón, D. C. (2020). Industria 4.0 en la educación superior. *Vinculategica Efan*, 6(2), 1348-1357. <https://doi.org/10.29105/vtga6.2-585>



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACPYA

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA Y ADMINISTRACIÓN

VinculaTégica
EFAN

Alfabetización financiera en niños. Un análisis con redes neuronales. Children's financial literacy. An analysis with neural networks.

Milka Elena Escalera Chávez ^{*1}; Claudia Monserrat Vázquez Sosa ² y Elena Moreno García ³

¹ Universidad Autónoma de San Luis Potosí – Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media (México), milkaech@uaslp.mx

² Universidad Cristóbal Colón (México), 200860277@ucc.mx

³ Tecnológico Nacional de México – Campus Misantla; Universidad Cristóbal Colón (México), emorenog@itsm.edu.mx; elenam@ucc.mx

* Autor de Contacto

Resumen

Cómo citar: Escalera-Chávez, M. E., Vázquez-Sosa, C. M., & Moreno-García, E. Alfabetización financiera en niños. Un análisis con redes neuronales. *Vinculatégica EFAN*, 11(1), 173-188.

<https://doi.org/10.29105/vtga11.1-1024>

Información revisada por arbitraje tipo doble par ciego.

Recibido: 14 de abril del 2024

Aceptado: 15 de mayo 2024

Publicado: 31 de enero del 2025



Copyright: © 2024 por los autores; licencia no exclusiva otorgada a la revista Vinculatégica EFAN. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo una licencia de Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

El análisis con redes neuronales artificiales permite un nivel más preciso de análisis y predicción. Las redes neuronales artificiales son una clase de algoritmos de aprendizaje autónomo preciso, flexibles y, fáciles de usar, que permiten desarrollar modelos predictivos. El objetivo de esta investigación es clasificar y reconocer características demográficas relacionadas con el nivel de alfabetización financiera de los niños. El análisis se lleva a cabo a través de redes neuronales a una muestra de 209 niños que estudian el sexto año de primaria en diferentes colegios en el Puerto de Veracruz. Los resultados muestran que la edad emerge como la variable más influyente del análisis. El análisis de la alfabetización financiera ha sido poco explorado en poblaciones infantiles, especialmente en América Latina, en este sentido, este estudio contribuye a generar evidencia que puede servir de base para el diseño de estrategias educativas que mejoren la futura toma de decisiones financieras de los niños.

Palabras clave: Alfabetización financiera, niños, redes neuronales.

Códigos JEL: G40, G51, G53.

Abstract

The analysis with artificial neural networks contributes to a more precise level of analysis and prediction. Artificial neural networks are a class of precise, flexible and easy-to-use autonomous learning algorithms that allow the development of predictive models. The objective of this research is to classify and recognize demographic characteristics related to the level of children's financial literacy. The analysis is carried out through neural networks on a sample of 209 students of the last grade of elementary school in different schools in the Port of Veracruz, Mexico. The results show that age emerges as the most influential variable in the analysis. The analysis of financial literacy has been little explored in child populations, especially in Latin America. In this sense, this study generates evidence that contributes to the design of educational strategies aimed to improve the finance future decision making of children.

Key words: *Children, financial literacy, neural networks.*

JEL Codes: G40, G51, G53.

Introducción

Los niños se encuentran creciendo en un mundo cada vez más complejo en el que necesitarán hacerse cargo de su propio futuro financiero, es por ello que la alfabetización financiera es considerada una habilidad vital que ellos deben adquirir dentro de esta nueva sociedad moderna (OECD, 2012). Un buen nivel de alfabetización financiera evita que a lo largo de su vida cometan errores como ahorrar en instrumentos no adecuados, no poseer un plan de retiro, tomar riesgos excesivos al invertir, recurrir a fuentes de financiamiento costosas, realizar un manejo inadecuado de las deudas o ser víctima de fraude (Lusardi y Mitchell, 2014). De acuerdo con Atkinson y Messy (2012) la alfabetización financiera se define como un conjunto de conocimientos, actitudes y comportamientos financieros necesarios para que un individuo tenga en su vida un mejor bienestar económico y social.

Los resultados de diversas investigaciones en el mundo demuestran que al igual que en la mayoría de la población adulta, la población infantil presenta niveles de alfabetización financiera bajos (Fabris y Luburić, 2016; De Clercq, 2009; Kubasu y Ayuo, 2014 y Sherraden et al., 2011). Esta situación pone de manifiesto la necesidad urgente de alfabetizar financieramente a la población desde etapas tempranas para poder dotarla de capacidades y habilidades (García-Mata et al., 2021), que le permitan comprender nociones financieras básicas tanto en su presente como en su futuro (García et al., 2013). Un adulto alfabetizado financieramente tomará decisiones más informadas sobre temas financieros como lo son la planeación financiera, la acumulación de riqueza, las pensiones y la deuda (Villagómez, 2016).

Es importante mencionar que, en comparación con la población adulta, se identifican en la literatura pocos estudios enfocados en estudiar la alfabetización financiera en la población infantil (Amagir et al., 2018). Por las razones ya expuestas, resulta primordial llevar a cabo investigaciones encaminadas a medir los niveles de alfabetización financiera en niños y analizar sus determinantes, con la finalidad de recabar evidencia necesaria para implementar acciones formativas y desarrollar programas de educación financiera (Batty et al., 2015; Batty et al., 2020; Berry et al., 2018; Öztürk et al., 2023; Kalwij et al., 2019; Rodríguez-Raga y Martínez-Cano, 2022; y Chen y Heath, 2012).

La presente investigación abona a esta brecha al llevar a cabo una medición de los niveles de alfabetización financiera de niños que estudian sexto año de primaria en la ciudad de Veracruz, Veracruz y determinar si el género y la edad, son variables que inciden en su alfabetización financiera. A continuación, se presenta la revisión de la literatura. La tercera sección presenta la metodología de la investigación que se desarrolla a partir de la aplicación de redes neuronales artificiales. La cuarta sección presenta los resultados y finalmente se discuten y se presentan las conclusiones.

Revisión de la Literatura

La alfabetización financiera en los niños se identifica como un proceso en el cual la población infantil adquiere las herramientas necesarias para poder interpretar y comprender el mundo financiero (Cruz-Barba, 2018). Por lo tanto, alfabetizar financieramente a los niños permite que se acostumbren a administrar sus finanzas en un futuro, por lo que es importante que los niños sean instruidos a temprana edad para que comprendan de manera más simple el contexto financiero que les rodea (Saputra y Susanti, 2021).

Existe evidencia acerca de la poca experiencia que tienen los niños en relación con la adquisición y comprensión de conceptos financieros básicos, ya que algunas investigaciones concluyen que los niños de seis a doce años de edad solo logran adquirir y comprender dichos conceptos a partir del modelamiento social, ya sea a través de la guía de sus padres o de la orientación que les brinden otros adultos a su cargo (Grohmann et al., 2015; Te'eni-Harari, 2016; Puspitarona, et al., 2019; Lukáč et al., 2020; y Hafitah y Sakti, 2022).

Los niños se encuentran alfabetizados financieramente cuando actúan responsablemente y razonan su toma de decisiones en base a sus conocimientos financieros, así como también cuando se equipan de diversas habilidades financieras que les permiten resolver problemáticas de su vida diaria (Puspitarona, et al., 2019). A pesar de lo anterior, los estudios que se han llevado a cabo en poblaciones infantiles revelan que los niveles de alfabetización financiera en esta población son bajos (Schug y Hagedorn, 2005; Grody et al., 2008; Roberts, 2008; Go et al., 2012; Hagedorn et al., 2012; Te'eni-Harari, 2016; Walstad y Rebeck, 2016; Berry et al., 2018; Çelikten y Doğan, 2020; Özer y Ersoy, 2022; Jay et al., 2022; He et al., 2023; y Öztürk et al., 2023). Muchos de estos estudios, también han tenido como objetivo identificar las características sociodemográficas que se encuentran correlacionadas significativamente con la alfabetización financiera (Asmara y Wiagustini, 2021; Dewi, 2021). Una de las variables que incide significativamente en la alfabetización financiera es la edad. La relación entre éstas tiene forma de U invertida (Fornero y Monticone, 2011; Lusardi y Mitchell, 2011; Kiliyanni y Sivaraman, 2016; Gangwar y Singh, 2018; Antonio-Anderson, et al., 2020; Okamoto y Komamura, 2021; Cossa et al., 2022; y Nguyen et al., 2022), es decir, los niveles más bajos se han encontrado entre la población de menor edad (Garg y Singh, 2018) y en adultos mayores (Atkinson y Messy, 2012).

El género por su parte, es otra variable sociodemográfica que se ha identificado con una relación significativa con la alfabetización financiera. Los resultados de diversas investigaciones han demostrado que las mujeres tienen niveles más bajos de alfabetización financiera que los hombres (Lusardi, 2008; Hung et al., 2009; Fornero y Monticone, 2011; Lusardi y Bucher-Koenen, 2011; Atkinson y Messy, 2012; Kiliyanni y Sivaraman, 2016; Adam et al., 2018; Kalmi y Ruuskanen, 2018;

Garg y Singh, 2018; Gangwar y Singh, 2018; Philippos y Avdoulas, 2019; Azeez y Akhtar, 2021; Rasool y Ullah, 2020; Nguyen et al., 2022). Esto se debe principalmente porque se trata de una población excluida de actividades y oportunidades de aprendizaje financiero (Lusardi, 2019).

En función del género, algunas investigaciones demostraron que las diferencias en los niveles de alfabetización financiera entre niñas y niños fueron no significativas, sin embargo, los niños presentaron niveles más altos de alfabetización financiera en comparación con las niñas (Sherraden et al., 2011; Rinaldi y Todesco., 2012; y Kalwij et al., 2019). A partir de lo anterior, se desprenden las hipótesis de investigación:

H1: La edad de los niños es una característica demográfica que permite clasificar y reconocer el nivel de alfabetización financiera.

H2: El género de los niños es una característica demográfica que permite clasificar y reconocer el nivel de alfabetización financiera.

Método

Variables

En lo que respecta a las variables independientes demográficas, se tomó en cuenta la edad y el género. Para medir alfabetización financiera, se consideran las siguientes variables: obtención de ingresos, adquisición de bienes y servicios, ahorro, uso de crédito, inversión financiera y protección y aseguramiento, tal y como lo miden (Walstad & Rebeck, 2016). La información de cada variable que compone a cada constructo se obtuvo aplicando un cuestionario a los alumnos que cursaban el sexto año de primaria durante el periodo en que se llevó la investigación.

Muestra

El instrumento de investigación se aplicó a 209 niños de sexto grado de primaria de 7 escuelas ubicadas en el municipio de Veracruz (tabla 1). Se seleccionaron a los estudiantes utilizando un método de muestreo no probabilístico por conveniencia. El cuestionario se aplicó de forma presencial en el periodo comprendido entre diciembre 2023 y enero 2024. Los criterios de inclusión considerados: voluntad de los estudiantes por participar, su inscripción activa en el momento de la investigación y que estuvieran cursando su último grado de primaria durante ese período. La muestra se conformó por 47% mujeres y 53% hombres con edades comprendidas entre los 10 a 12 años.

Tabla 1. *Escuelas participantes*

Abreviatura	Nombre de la Escuela	Número de estudiantes
CMM	Colegio María Montessori	12
CES	Centro de Estudios Superiores de Veracruz	37
ELB	Colegio Enrique Laubscher	6
JSM	Escuela Julio S. Montero	37
CRV	Colegio Real Victoria	13
SOL	Escuela Primaria Solidaridad	55
HER	Escuela Primaria Héroes del 21 de abril	49
Total		209

Instrumento

El instrumento está conformado por 35 preguntas relacionadas a seis variables: ingresos, consumo, ahorro, crédito, inversiones y protección o aseguramiento ante riesgos. La tabla 2 describe lo que las preguntas de cada variable evalúan.

Tabla 2 *Descripción del instrumento*

Variable	Número de preguntas	Descripción
Ingresos	9	Se evalúa si los niños identifican diferentes tipos de trabajo; los sueldos, salarios y comisiones como parte de los ingresos por trabajo; la renta o alquiler de bienes inmuebles como ingreso; el quehacer e ingreso de los emprendedores; los obsequios monetarios como parte de los ingresos y los impuestos como medio para proporcionar bienes y servicios gubernamentales.
Consumo	7	Se evalúa si los niños comprenden la relación entre necesidades y el consumo de bienes y servicios; la relación entre consumo e ingresos; el concepto de costo de oportunidad y la planificación del gasto.
Ahorro	6	Se evalúa si los niños identifican el ahorro como la oportunidad de un consumo futuro; sobre la relación entre planeación del ahorro y metas; y si saben lo que significa guardar el dinero en el banco y recibir un interés por sus ahorros.
Crédito	5	Se evalúa si los niños comprenden al interés como el pago del prestatario por utilizar el dinero de otra persona; si saben que se puede consumir en el presente y pagar en el futuro; y si identifican que cuando los prestatarios reembolsan el préstamo en el tiempo prometido demuestran que son dignos de obtener crédito en el futuro.
Inversiones	3	Se evalúa si los niños identifican a la inversión como un medio para incrementar el dinero en el tiempo.
Protección o aseguramiento ante riesgos	5	Se evalúa si los niños comprenden que el riesgo es la posibilidad de pérdida o daño; si reconocen que los daños o pérdidas por eventos inesperados son parte inevitable de la vida diaria; y si identifican que los individuos deben tomar medidas para evitar o reducir el riesgo como lo son los seguros y los ahorros para emergencias.

Técnica de análisis de datos

En esta investigación se utilizó Machine Learning para clasificar y reconocer patrones de datos relacionados con el nivel de alfabetización financiera en niños. Además, el Machine Learning aplica inteligencia artificial (IA) para aprender y mejorar automáticamente a partir de la experiencia mediante la creación de redes neuronales artificiales (Soori , Arezoo y Dastres, 2023).

Las redes neuronales artificiales son una clase de algoritmos de aprendizaje autónomo preciso, flexibles y fáciles de usar. Permiten desarrollar modelos predictivos por su capacidad de aprender, a partir de un conjunto de patrones de entrenamientos y encontrar un modelo que ajuste los datos (IBM, 2010). El software empleado fue SPSS versión 28, el tipo de red aplicada fue la red MLP (Perception Multicapa).

Resultados

El procesamiento de datos se inicia creando una variable de partición con el fin de que se usen los mismos casos para el entrenamiento y para las pruebas. Una vez generada la variable, se procesó la información de los 209 estudiantes descritos en la muestra. La tabla 3 muestra el procesamiento de los casos. Se asignaron 89 casos a la muestra de entrenamiento, 70 a la muestra de prueba y 13 a la reserva.

Tabla 3 *Procesamiento de casos*

		N	Porcentaje
Muestra	Entrenamiento	89	43,4%
	Pruebas	103	50,2%
	Reserva	13	6,3%
Válido		205	100%
Excluido		4	
Total		209	

Nota: Muestra un resumen de los resultados de la red neuronal

Para la construcción de la red se consideran 3 aspectos determinantes para garantizar la calidad y la validez del modelo: 1) determinación de la arquitectura óptima de la red, 2) entrenamiento de la red, 3) estimación del error (López y Fernández, 2008).

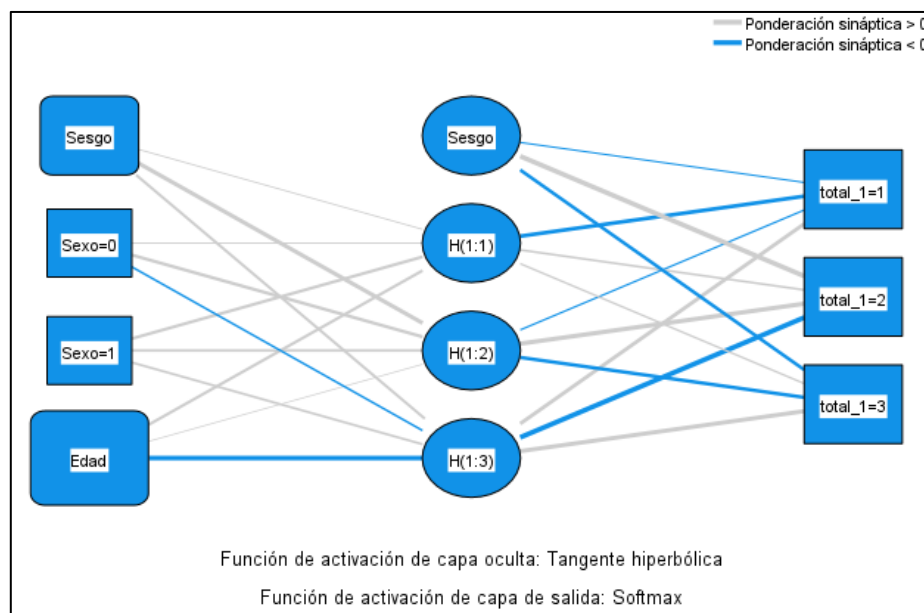
La información indicada en la tabla 4, muestra las especificaciones de la estructura de la red y el tipo de entrenamiento para generar el modelo. En la capa de entrada se reportan dos factores: edad y género y, la función de activación (Tangente hiperbólica) En la capa de salida una variable dependiente, una función de activación (Softmax) y la función de error. La capa oculta reporta una unidad que ha sido elegida por la selección de la arquitectura automática.

Tabla 4 Estructura y entrenamiento de la red.

Capa de entrada	Factores	1	Género
		2	Edad
Capas ocultas	Número de unidades	4	
	Número de capas ocultas	1	
	Número de unidades en la capa oculta 1 ^a	4	
Capa de salida	Función de activación		Tangente hiperbólica
	Variables dependientes	1	total_1
	Número de unidades		3
	Función de activación		Softmax
Tipo de entrenamiento	Función de error		Entropía cruzada
	Por lote utiliza la información de todos los registros del conjunto de datos de entrenamiento. El entrenamiento por lotes se suele preferir porque minimiza directamente el error total.		

Nota: se excluye la variable sesga

La estructura visual de la red se muestra en la figura 1, donde se pueden observar conexiones sinápticas con ponderaciones menores y mayores a cero. Los valores mayores que cero indican que la conexión entre las neuronas está teniendo un impacto positivo en el procesamiento de la información en la red (IBM, SPSS,2010).

Figura 1. Representación de la red

La tabla 5 muestra los pesos de conexión. Alice (2018) refiere que la red es como una caja negra, no puede decir mucho sobre el ajuste, los pesos y el modelo, lo que sí puede decir es que el algoritmo Backpropagation ha convergido y, por consiguiente, el modelo puede ser utilizado.

Tabla 5. Estimaciones de parámetro

Predictor		Pronosticado					
		Capa oculta 1			Capa de salida		
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	[total_1=1]	[total_1=2]	[total_1=3]
Capa de entrada	(Sesgo)	.615	-.087	.152			
	[género1=1]	.420	-.030	-.324			
	[género1=2]	-.219	.083	-.529			
Capa oculta 1	Edad (Sesgo)	.097	.270	-.015	.222	.659	-.253
	H(1:1)				-.186	.284	.308
	H(1:2)				-.291	.106	-.174
	H(1:3)				.065	-.075	-.426

El resumen del modelo muestra la información sobre los resultados de entrenar y aplicar la red final a la muestra reservada. El resumen explica qué tan preciso es el modelo. El grupo de entrenamiento tiene 14.6 % de pronósticos incorrectos, por lo que hay más de 85% de precisión, y el grupo de prueba reporta un 34.6% pronósticos incorrectos, es decir, un 65% de precisión (tabla 6).

Tabla 6. Estimación del error

Entrenamiento	Error de entropía cruzada	12.670
	Regla de parada utilizada	14.6%
Pruebas	Tiempo de entrenamiento	1 paso(s) consecutivo(s) sin disminución del error ^a
	Error de entropía cruzada	0:00:00.02
	Porcentaje de pronósticos incorrectos	94,200
Reserva	Porcentaje de pronósticos incorrectos	34,6%
	Porcentaje de pronósticos incorrectos	30,8%

Variable dependiente: Comportamiento financiero

Nota: Los cálculos de error se basan en la muestra de comprobación

La tabla 7 presenta la clasificación basada únicamente en las probabilidades calculadas. Si se predice que un estudiante tendrá un nivel medio y tiene una probabilidad de más de 0,5, se asigna al grupo de nivel medio. El modelo es particularmente bueno para identificar a los alumnos que tienen un nivel medio de alfabetización financiera. Sin embargo, el modelo no funciona bien para clasificar a los alumnos con nivel bajo o alto. Una posibilidad es la edad de los estudiantes, unos tienen más edad o menos edad que los alumnos que normalmente figuran en la categoría de medio.

Tabla 7. Clasificación de pronóstico

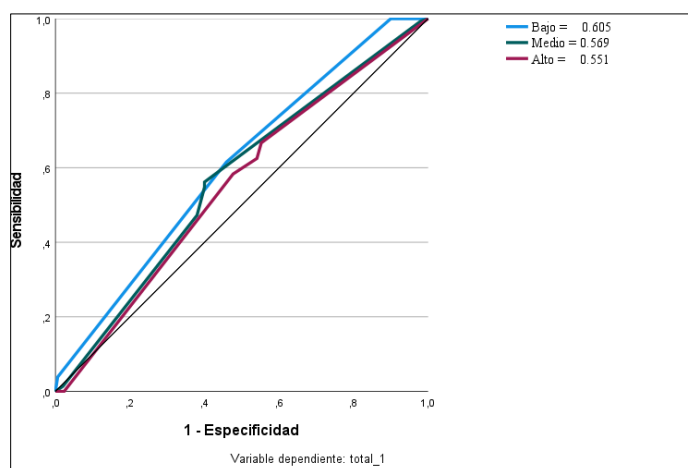
Ejemplo	Observado	Pronosticado			Porcentaje correcto
		Bajo	Medio	Alto	
Entrenamiento	Bajo	0	8	0	0
	Medio	0	76	0	100
	Alto	0	5	0	0
	% global	0,0	100	0	85.4
Pruebas	Bajo	0	18	0	0
	Medio	0	70	0	100
	Alto	0	19	0	0
	% global	0,0	100	0	65.4
Reserva	Bajo	0	3	0	0
	Medio	0	9	0	100
	Alto	0	1	0	0
	% global	0	100	0	69.2

Nota: Variable dependiente: comportamiento financiero

La figura 2 muestra la curva COR (del inglés Receiver Operating Characteristic, características operativas del receptor) para cada variable dependiente categórica. También muestra una tabla que proporciona el área bajo cada curva. Es una forma visual de mostrar la sensibilidad por especificidad de todos los puntos de corte de clasificación posibles.

El gráfico de los datos de estudio muestra tres curvas, una para cada categoría de la variable dependiente. La sensibilidad mide la proporción de alumnos que presenta el evento de interés (alfabetización financiera) y que son clasificados por la prueba como portadores de dicho evento. La especificidad cuantifica la proporción de individuos que no lo presentan y son clasificados por la prueba como si no lo presentaran.

La línea de referencia indica 50% de utilidad de la prueba. Una prueba útil debe ser mayor de 50%. En el caso del nivel bajo, el área sobre la curva es de .605, en cambio el del nivel medio .569 y el nivel alto 0.551, los tres niveles están por arriba del valor de referencia, indica que más del 50% de los alumnos están bien clasificado como bajo, medio y alto.

Figura 2. Curva COR de comportamiento financiero

En la tabla 8, se muestra la importancia de las variables independientes e indica cual tiene mayor efecto en cómo la red clasifica. Basado en los datos recopilados, la edad emerge como la variable más influyente. La importancia de las variables independientes indica en qué medida el valor predictivo del modelo de red cambia con diferentes valores de la variable independiente.

Tabla 8 *Importancia de las variables independientes*

Variable	Importancia	Importancia normalizada
Género	.414	70.8%
Edad	.586	100.0%

Nota: El análisis se basa en las muestras de entrenamiento y comprobación combinadas.

Discusión

Los resultados muestran que ambas variables independientes, edad y género permiten clasificar en un 85.4% a los niños a un nivel específico de alfabetización financiera. El error de entropía cruzada bajo (12.76) indica un buen rendimiento del modelo en cuanto a la clasificación. En términos de importancia, la edad es la variable que desempeña un papel fundamental en la predicción con un 58.6%, mientras que el género muestra un resultado debajo de lo esperado (41.4%). Este hallazgo llama la atención considerando que el estudio se llevó a cabo con niños que en un 90.9 % tenían 11 años. El hecho de que la variable género, no fuera identificada como variable determinante en el análisis, coincide con lo que se ha identificado en la literatura en relación a que el género, como una variable no significativa en los niveles de alfabetización financiera de los niños (Sherraden et al., 2011; Rinaldi y Todesco., 2012; y Kalwij et al., 2019). Los resultados permiten confirmar las hipótesis

propuestas en la investigación que establecen que las características demográficas edad y género, permiten clasificar y reconocer el nivel de alfabetización financiera.

Los resultados también contrastan con el nivel bajo de alfabetización financiera encontrado en la mayoría de las diferentes investigaciones que se han llevado a cabo en niños en el mundo (Schug y Hagedorn, 2005; Grody et al., 2008; Roberts, 2008; Go et al., 2012; Hagedorn et al., 2012; Te'eni-Harari, 2016; Walstad y Rebeck, 2016; Berry et al., 2018; Çelikten y Doğan, 2020; Özer y Ersoy, 2022; Jay et al., 2022; He et al., 2023; y Öztürk et al., 2023).

Conclusión

En función de los resultados que se obtuvieron se concluye:

1. La importancia que tiene la formación de los niños en materia de finanzas, considerando que de esto depende su futura toma de decisiones financieras y en ese sentido su bienestar, hace indispensable este tipo de análisis que contribuya a generar evidencia que sustente el diseño de estrategias educativas efectivas en materia de finanzas
2. En el contexto de esta investigación se usó redes neuronales artificiales, metodología que ha permitido clasificar a los niños de educación primaria, considerando como factores edad y género, así como variable dependiente nivel de alfabetización financiera con tres alternativas: nivel bajo, medio y alto.
3. Las redes neuronales artificiales son capaces de clasificar de forma más precisas a los sujetos de estudio, supone una alternativa relevante en el análisis del sector financiero ya que no requiere que los datos cumplan con los supuestos establecidos para técnicas multivariantes.
4. Sin embargo, una limitación fue que en las características sociodemográficas solo se pudo analizar edad y género de los niños, pues fue condición de los colegios no preguntar sobre condiciones familiares y económicas que hubieran enriquecido el análisis.
5. Aun cuando las redes neuronales se utilizan por su flexibilidad y facilidad de uso, se recomienda que la muestra no sea tan pequeña para que la red tenga suficientes datos para dividir a las muestras de entrenamiento, prueba y reserva.

Referencias

- Adam, A. Boadu, M. y Frimpong, S. (2018). Does gender disparity in financial literacy still persist after retirement? Evidence from Ghana. *International Journal of Social Economics*, 45 (1), 18-28. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSE-06-2016-0159>
- Alice, M. (2018). Advanced Modeling in R. Fitting a Neural Network in R; Neuralnet Package. Disponible en: <https://datascienceplus.com/author/mic/>.
- Amagir, A. Groot, W. Maasen van den Brink, H. y Wilschut, A. (2018). A review of financial literacy education programs for children and adolescents. *Citizenship, Social and Economic Education*, 17(1), 56-80. <https://doi.org/10.1177/2047173417719555>
- Antonio-Anderson, C., Peña, M. y López, C. (2020). Determinantes de la alfabetización financiera. *Investigación administrativa*. 49 (125).
- Asmara, I. y Wiagustini, L. (2021). The Role of Financial Literacy in mediation of sociodemographic effects on investment decisions. *International Journal of Business Management and Economic Review*, 4(4), 133-152. <http://dx.doi.org/10.35409/IJBMER.2021.3289>
- Atkinson, A. y Messy, F. (2012). Measuring Financial Literacy: Results of the OECD/International Network on Financial Education (INFE) Pilot Study. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pension*, 15, 1-73. <https://doi.org/10.1787/5k9csfs90fr4-en>
- Azeez, A. y Akhtar, J. (2021). Determinants of financial literacy in rural India: A study of Aligarh district. *International Journal of Financial Engineering*, 8(2), 2150009-17. <http://dx.doi.org/10.1142/S2424786321500092>
- Batty, M., Collins, M. y Odders-White, E. (2015). Experimental Evidence on the Effects of Financial Education on Elementary School Students' Knowledge, Behaviour, and Attitudes. *The Journal of Consumer Affairs*, 49 (1), 69-96. <http://dx.doi.org/10.1111/joca.12058>
- Batty, M., Collins, M. O'Rourke, C. y Odders-White, E. (2020). Experimental Financial Education: A Field Study of My Classroom Economy in Elementary Schools. *Economics of Education Review*, 78, 1-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2020.102014>
- Berry, J., Karlan, D. y Pradhan, M. (2018). The Impact of Financial Education for Youth in Ghana. *World Development*, 102, 71-89. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.09.011>
- Çelíkten, L. y Doğan, M. (2020). Development of the Marmara Financial Literacy Attitude and Behavior Scale. *Journal of Education*, 17(2), 199-221. <https://doi.org/10.5152/hayef.2020.20017>

- Chen, W. y Heath, J. (2012). The efficacy of financial education in the early grades: Results from a statewide program. *In Reframing financial literacy: Exploring the value of social currency*. Ed. T. Lucey and J. Laney, 189–208.
- Cossa, A. Madaleno, M. y Mota, J. (2022). Financial Literacy environment scan in Mozambique. *Asia Pacific Management Review*, 27 (4), 229-244. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2021.09.004>
- Cruz-Barba, E. (2018). Educación Financiera en los niños: una evidencia empírica. *SINECTICA*, (51), 1-15. [http://dx.doi.org/10.31391/S2007-7033\(2018\)0051-012](http://dx.doi.org/10.31391/S2007-7033(2018)0051-012)
- De Clercq, B. (2009). ¿Do our children know anything about money? An exploratory study. *Meditari Accountancy Research*, 17 (1),1-13. <http://dx.doi.org/10.1108/10222529200900001>
- Dewi, V. (2022). How do demographic and socioeconomic factors affect financial literacy and its variables? *Cogent Business & Management*, 9 (1), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1080/23311975.2022.2077640>
- Fabris, N. y Luburić, R. (2016). The Financial Education of Children and Youth. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 65-79. <http://dx.doi.org/10.1515/jcbtp-2016-0011>
- Fornero, E., y Monticone, C. (2011). Financial literacy and pension plan participation in Italy. *Journal of Pension Economics and Finance*, 10(4), 547–564. <http://dx.doi.org/10.1017/S1474747211000473>
- Gangwar, R y Singh, R. (2018). Analyzing Factors Affecting Financial Literacy and its Impact on Investment Behavior among Adults in India. *MPRA Paper*, 1-25.
- García-Mata, O. (2021). Una aproximación regional al alfabetismo financiero en México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 21(65), 147-177. <http://dx.doi.org/10.22136/est20211641>
- García, N., Grifoni, A., López, J. y Mejía, D. (2013). La educación financiera en América Latina y el Caribe Situación Actual y Perspectivas. *Series Políticas Públicas y Transformación Productiva*, Banco de Desarrollo de América Latina, 12, 1-96.
- Garg, N. y Singh, S. (2018). Financial literacy among Youth. *International Journal of Social Economics*, 45(1), 173-186. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSE-11-2016-0303>
- Go, C., Varcoe, K., Eng, T., Pho, W. y Choi, L. (2012). Money Savvy Youth: Evaluating the Effectiveness of Financial Education for Fourth and Fifth Graders. *Federal Reserve Bank of San Francisco*, 2012-02, 1-23.
- Grody, A., Grody, D., Kromann, E. y Sutliff, J. (2008). A Financial Literacy and Financial Services Program for Elementary School Grades-Results of. Pilot Study. *SSRN Electronic Journal*, 1-31. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1132388>
- Grohmann, A., Kouwenberg, R. & Menkhoff, L. (2015). Childhood roots of financial literacy. *Journal of Economic Psychology*, 51, 114-133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joep.2015.09.002>

- Hafitah, S. y Satki, A. (2022). Introducing of Financial Literacy in Shaping Savings Behavior in Elementary School Students. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Research*, 2 (1), 57-62. <https://doi.org/10.17509/ijomr.v2i1.38625>
- Hagedorn, E., Schug, M. y Suiter, M. (2012). Starting Early: A Collaborative Approach to Financial Literacy in the Chicago Public Schools. *Journal of Economics and Finance Education*, 1-9.
- He, H., Luo, W., Gong, Y., y Berson, I. (2023). Digital Financial Literacy of Young Chinese Children in Shanghai: A Mixed Method Study. *Early Education and Development*, 34 (4), 1-22. <https://doi.org/10.1080/10409289.2023.2208011>
- Hung, A. Parker, A. y Yoong, J. (2009). Defining and Measuring Financial Literacy. RAND Working Paper Series WR-708. 1-28. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1498674>
- IBM, SPSS Neural Networks 19 (2010). Disponible en: https://www.sussex.ac.uk/its/pdfs/SPSS_Neural_Network_19.pdf
- Jay, T., Rashid, S., Xenidou-Dervou, I. y Moeller, K. (2022). Measuring Financial Literacy of Children Aged 4 to 6 years: Design and small-scale testing. *Money & Pensions Service*, 1-37.
- Kalmi, P. y Ruuskanen, O. (2018). Financial literacy and Retirement planning in Finland. *Journal of Pension Economics and Finance*, 17(3), 335-362. <http://dx.doi.org/10.1017/S1474747217000270>
- Kalwij, A., Alessie, R., Dinkova, M., Schonewille, G., Van Der Schors, A. y Van Der Werf, M. (2019). The Effects of Financial Education on Financial Literacy and Savings Behaviour: Evidence from a Controlled Field Experiment in Dutch Primary Schools. *The Journal of Consumer Affairs*, 53(3), 699-730. <https://doi.org/10.1111/joca.12241>
- Kiliyanni, A. y Sivaraman, S. (2016). The perception- reality gap in financial literacy: Evidence from the most literate state in India. *International Review of Economics Education*. 23. 47-64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.iree.2016.07.001>
- Kubasu, A. y Ayuo, A. (2014). The Role of Financial Literacy in Promoting Children & Youth Saving Accounts: A case of Commercial Banks in Kenya. *Research Journal of Finance and Accounting*. 5 (11), 106-110.
- López, R. F., y Fernández, J. M. F. (2008). *Las redes neuronales artificiales*. Netbiblo.
- Lukác, J., Danková, L., Stašková, S., Meheš, M. y Kudlová, Z. (2020). Exploring the Quality of Pupils Financial Literacy. *Acta Educationis Generalis*, 10(3), 175-188. <http://dx.doi.org/10.2478/atd-2020-0029>
- Lusardi, A. (2008). Financial Literacy: An essential tool for informed Consumer choice. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 29, 1-30. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1336389>

- Lusardi, A. y Bucher-Koenen, T. (2011). Financial and retirement planning in Germany. *National Bureau of Economic Research*. 1-27. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1810479>
- Lusardi, A. y Mitchell, O. (2011). Financial Literacy Around the World: An Overview. *Journal of Pension Economics and Finance*, 10(4), 497-508. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1810551>
- Lusardi, A. y Mitchell, O. (2014). The Economic Importance of Financial Literacy: Theory and Evidence. *Journal of Economic Literature*, 52(1), 5-44. <http://dx.doi.org/10.1257/jel.52.1.5>
- Lusardi, A. (2019). Financial Literacy and the need for Financial Education: Evidence and Implications. *Swiss Journal of Economics and Statistics*, 155, 1-8. <https://doi.org/10.1186/s41937-019-0027-5>
- Nguyen, H., Ha, G., Nguyen, D., Doan, H. y Phan, H. (2022). Understanding financial literacy and associated factors among adult population in a low- middle income country. *Heliyon*, 8 (6), 1-12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09638>
- Okamoto, S. y Komamura, K. (2021). Age, gender, and financial literacy in Japan. *PLoS ONE*.16 (11), 1-20. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0259393>
- OECD. (2012). Financial Education in schools. International Network of Financial Education. Disponible en: https://www.oecd.org/finance/financial-education/FinEdSchool_web.pdf
- Özer, S. y Esroy, A. (2022). Developing a Financial Literacy Scale for Primary School Students: A Validity and Reliability Study. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 9 (4), 1197-1207. <http://dx.doi.org/10.52380/ijpes.2022.9.4.817>
- Öztürk, Ş., Kireç, B. y Erol, M. (2023). The effects of proverbs- based Financial Education on Financial Literacy and perceptions of Wants-Needs in Primary School Students. *European Journal of Alternative Education Studies*, 8 (2), 1-21. <http://dx.doi.org/10.46827/ejae.v8i2.4805>
- Philippas, N. y Avdoulas, C. (2019). Financial literacy and financial well-being among generation-Z university students: Evidence from Greece. *The European Journal of Finance*, 1-22. <http://dx.doi.org/10.1080/1351847X.2019.1701512>
- Puspitarona, D., Abdulhak, I. y Rusman, R. (2019). Financial Literacy for Elementary School Students: Case Study of Bandung City, Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(10), 292-307. <http://dx.doi.org/10.26803/ijlter.18.10.19>
- Rasool, N. y Ullah, S. (2020). Financial literacy and behavioural biases of individual investors: empirical evidence of Pakistan stock Exchange. *Journal of Economics, Finance and Administrative*, 25(50), 261-278. <https://doi.org/10.1108/JEFAS-03-2019-0031>

- Rinaldi, E. y Todesco, L. (2012). Financial literacy and money attitudes: Do Boys and Girls Really Differ? A study among Italian Preadolescents. *Italian Journal of Sociology of Education*, 2, 143-165. <http://dx.doi.org/10.14658/PUPJ-IJSE-2012-2-9>
- Roberts, H. (2008). Measuring the Effects of the Financial Fitness for Kids Program for Early Elementary School Students in Chicago. *Center for Economic Education*, 1-24.
- Rodríguez-Raga, S., y Martínez-Camelo, N. (2022). Game, guide or website for financial education improvement: Evidence from an experiment in Colombian schools. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 33, 100606. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbef.2021.100606>
- Saputra, J. y Susanti, D. (2021). A study of several Financial Literacy Teaching Methods for Children. *International Journal of Ethno-Sciences and Education Research*, 1 (2), 7- 10. <http://dx.doi.org/10.46336/ijeer.v1i2.120>
- Schug, M. y Hagedorn, E. (2005). The Money Savvy Pigtm goes to the Big City: Testing the Effectiveness of an Economics Curriculum for Young Children. *The Social Studies*, 96. 68-71. <http://dx.doi.org/10.3200/TSSS.96.2.68-71>
- Sherraden, M., Johnson, L., Baorong, G. y Elliott, W. (2011). Financial capability in children: Effects of participation in a school-based financial education and savings program. *Journal of Family and Economic Issues*, 32 (3), 385–99. <http://dx.doi.org/10.1007/s10834-010-9220-5>
- Soori, M., Arezoo, B., & Dastres, R. (2023). Artificial intelligence, machine learning and deep learning in advanced robotics, a review. *Cognitive Robotics*, 3, 54-70.
- Te'eni-Harari, T. (2016). Financial literacy among children: the role of involvement in saving money. *Young Consumers*, 17 (2), 197-208. <http://dx.doi.org/10.1108/YC-01-2016-00579>
- Villagómez, A. (2016). Alfabetismo financiero en jóvenes preparatorianos en la Zona Metropolitana del Valle de México. *El Trimestre Económico*, 83(331), 677-706. <https://doi.org/10.20430/ete.v83i331.215>
- Walstad, W. y Rebeck, K. (2016). *Basic Finance Test: Examiner's Manual*. Council for Economic Education, 1-25. Disponible en: <https://www.econedlink.org/wp-content/uploads/2018/09/BFT-manual-final.pdf>