



Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

Inteligencia artificial como alternativa de desarrollo de las PyMES mexicanas

Diana Aguirre-Contreras¹

*J. Jesús Ceja-Pizano**

*Daniel Pineda-Domínguez***

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo proponer estrategias para el uso de la inteligencia artificial como alternativa de desarrollo para las PyMES mexicanas, ya que estas empresas son medulares en la generación de empleos y aportación al PIB a nivel nacional. Dentro del problema se identificaron dos variables, la inteligencia artificial y desarrollo de las PyMES mexicanas. El método que se empleó en la investigación fue el método descriptivo, en donde se emplearon las técnicas de investigación documental, mediante la recopilación y análisis de información para finalmente proponer las estrategias de uso de inteligencia artificial para el desarrollo de las PyMES mexicanas.

Palabras clave: Estrategias, Inteligencia Artificial, PyMES, Innovación.

Abstract

This research aimed to propose strategies for using artificial intelligence as a development alternative for Mexican SMEs since these companies are essential in the generation of jobs and contribution to GDP at the national level. Within the problem, two variables were identified: artificial intelligence and the development of Mexican SMEs. The method used in the investigation was the descriptive method, where documentary research techniques were used through the collection and analysis of information to finally propose Strategies for the use of artificial intelligence for the development of Mexican SMEs.

Keywords: Strategies, Artificial Intelligence, SMEs, Innovation

¹ ***Escuela Superior de Comercio y Administración-Unidad Santo Tomás-Instituto Politécnico Nacional.

Introducción

En los últimos años, las nuevas tecnologías como el Big Data, el Internet de las Cosas y la Inteligencia Artificial se han implementado en las empresas derivado del rápido y estrepitoso avance de la tecnología. Este avance tecnológico está relacionado con la industria 4.0, en donde se incluyen tecnologías avanzadas y métodos; en este sentido, las empresas pequeñas y medianas carecen de recursos y conocimiento para aplicar estrategias para la implementación de estas tecnologías. (Blixt et al, 2020).

La inteligencia artificial es una de las tecnologías más innovadoras, que permite la automatización de los procesos tanto administrativos como predictivos, además, permite modificar las relaciones que se tienen con los proveedores, clientes, por lo cual la IA se convierte en una herramienta de éxito tanto en las grandes como en las pequeñas y medianas empresas (Chávez, 2021).

Las PyMES son muy importantes para la industria nacional, ya que aportan significativamente a la generación de empleos y al PIB nacional; más del 95% de las empresas que se encuentran en el país pertenecen a esta clasificación, pero estas empresas, a lo largo de los años, han enfrentado una serie de retos importantes como son la falta de experiencia y capacitación del personal; el inadecuado articulamiento del sistema económico mexicano, que favorece en su gran mayoría a las grandes empresas o grandes contribuyentes; las políticas gubernamentales inadecuadas; la falta de financiamiento; una estructura tecnológica poco favorable; la nula planificación; el comercio informal; la globalización; aunado a esto, se suma el impacto que se ha visto marcado en los últimos años, debido al surgimiento de la pandemia de COVID-19, cuyo estrepitoso cambio tecnológico motiva a las empresas a incluir tecnologías disruptivas en su operación.

La implementación de los avances tecnológicos no se debe traducir en las empresas en la sustitución de las funciones de las personas, sino que estas herramientas deben de ser un soporte para la gestión empresarial, permitiendo alcanzar los objetivos y metas de una manera mucho más efectiva.

Por lo tanto, esta investigación se enfocará en la Inteligencia Artificial y tiene como finalidad proponer estrategias para el uso de la inteligencia artificial como alternativa de desarrollo para las PyMES mexicanas. En esta investigación se emplearon las técnicas de investigación documental con alcance descriptivo y corte transversal; se recurrió a artículos referentes a la inteligencia artificial a nivel nacional e internacional y se recurrió a estadísticas nacionales proporcionadas por el INEGI, así como a datos estadísticos a nivel internacional como lo son la OCDE, CEPAL, entre otros.

Desarrollo

La importancia de las PyMES en México

Las PyMES en México son de las empresas más importantes, ya que mueven la economía del país; más del 98% de las empresas constituidas en México son las pequeñas y medianas empresas, existe una clasificación para este tipo de empresas, la cual se describe en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de las empresas en México

Tipo	Sector	Número de empleados	Rango de ventas anuales (mdp)
Microempresas	Todas	Hasta diez	Hasta \$4
Pequeñas	Comercio	Desde 11 hasta 30	De 4.01 a 100
	Industria y Servicios	Desde 11 hasta 50	De 4.01 a 100
Medianas	Comercio	Desde 31 hasta 100	Desde 100.01 hasta 250
	Servicios	Desde 51 hasta 100	Desde 100.01 hasta 250
	Industria	Desde 51 hasta 250	

Fuente: DOF (2007).

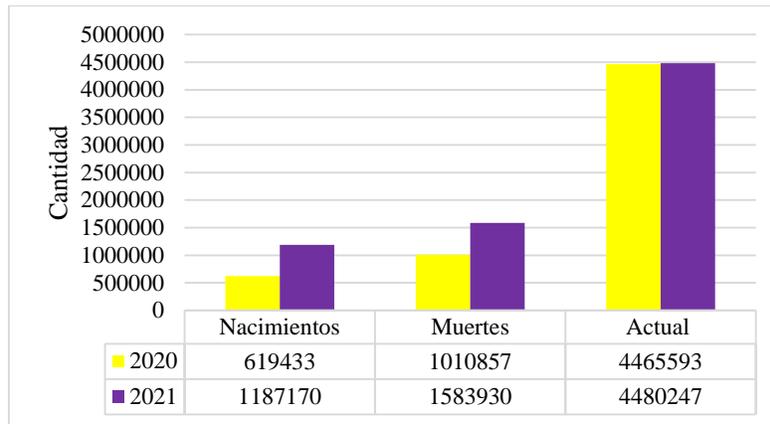
Los negocios de micro, pequeñas y medianas empresas representan el 99.8% del total de negocios en el país, este segmento suele presentar mayores cambios en su estructura a diferencia de otras empresas, ya que tiene un mayor número de nacimientos, muertes y personal ocupado; aunado a esto, la crisis provocada por el Covid-19 tuvo un impacto significativo en estas empresas, impactó las formas de producción y oferta y demanda en los productos (INEGI, 2022).

Con información recabada en el último censo económico, se sabe que del universo de empresas en el país, el 95% de ellas son microempresas, las cuales generan un 45.6% de empleo y contribuyen al 15% del valor agregado en la economía; las PyMES, por otra parte, aportan 15% del empleo generado y producen más del 15% del PIB (SEGOB, 2022).

En la figura 1 se describen el número total de empresas en el último censo económico publicado por el INEGI, en donde se puede distinguir que el impacto de la pandemia de Covid-19 fue muy grande en el nacimiento y la muerte de las PyMES en el país, además existió una disminución del 8% de la cantidad de PyMES en el país del año 2019 al 2021.

Figura 1

PyMES en México periodo 2019-2021

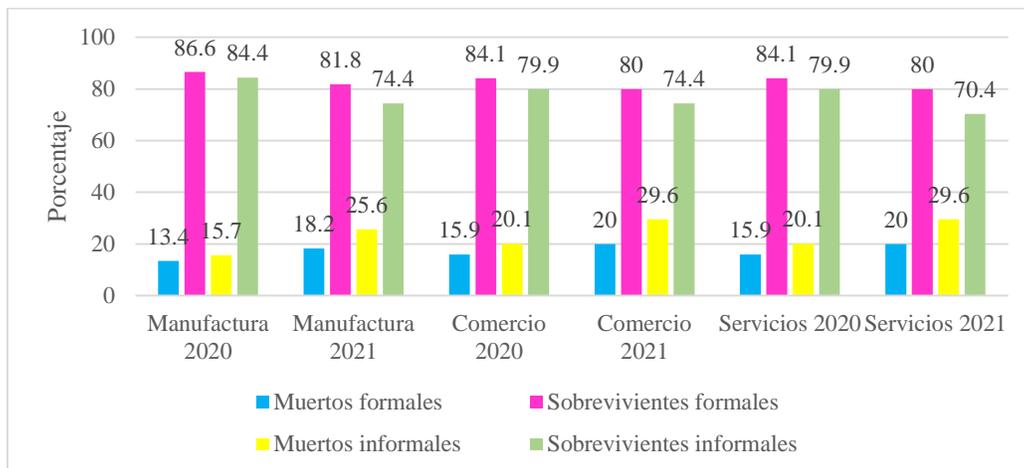


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI(2022).

En la figura 2 se puede observar el porcentaje de establecimientos que murieron y que sobrevivieron agrupados en 3 categorías: manufactura, comercio y servicios, y subagrupados según la formalidad e informalidad del tipo de establecimiento, en donde se puede apreciar que los establecimientos informales fueron los que sufrieron mayor número de muertes durante la pandemia, mientras que los establecimientos formales tuvieron una mayor tasa de supervivencia, y esto se debe a que estos establecimientos recibieron diferentes tipos de financiamiento para sobrevivir en la época de pandemia, ya que uno de cada diez negocios recibieron financiamiento, en donde el 75.2% lo ocuparon para la adquisición de insumos. (INEGI,2022).

Figura 2

Proporción de establecimientos muertos y sobrevivientes en el periodo 2020-2021, agrupados según su giro y condición de formalidad e informalidad.

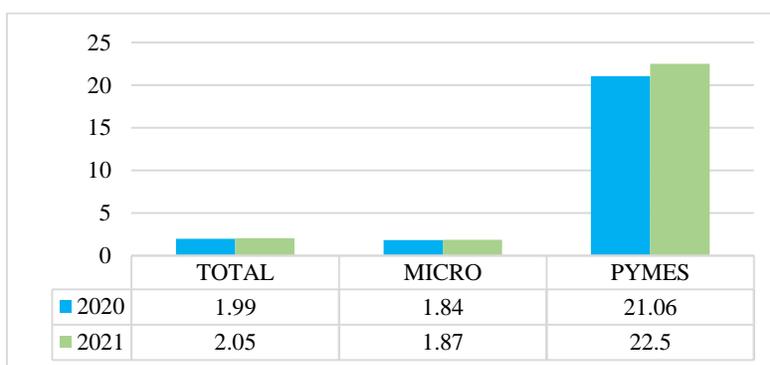


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI (2022).

El personal ocupado por tamaño de establecimiento fue de 22.5 % en las PyMES comparado con un 1.87% en las microempresas en el año 2021, tal como se muestra en la figura 3; esto demuestra la importancia de estos establecimientos para la generación de empleo a nivel nacional.

Figura 3

Personal ocupado promedio a nivel nacional y por tamaño de establecimiento



Fuente: INEGI (2021).

En la tabla 2 se puede apreciar el porcentaje de empresas PyMES que murieron en el periodo 2020-2021 clasificadas por estados, en donde, en condiciones normales, el porcentaje de muertes es extremadamente alto, ya que estas empresas tienen un alto índice de mortalidad, pero debido a las restricciones impuestas por COVID-19, un mayor número de empresas no lograron sobrevivir. Factores como el financiamiento, las ventas por internet, el uso del equipo de computo y la capacitación del personal, fueron los factores diferenciadores que permitieron que las empresas no murieran y pudieran seguir con sus ventas.

Tabla 2

Top Diez de Estados con el mayor porcentaje de empresas formales que murieron en el periodo 2020-2021.

Entidad	Porcentaje de muertes de empresas en el año 2020	Entidad	Porcentaje de muertes de empresas en el año 2021
Quinta Roo	28.9	Quintana Roo	41.9
Campeche	24.9	Campeche	31.9
Sinaloa	24.3	Colima	29.2

Baja California Sur	23.9	Nuevo León	28
Tabasco	21.2	Sinaloa	27.7
Nuevo León	21.0	Tabasco	27.3
Tamaulipas	20	Baja California Sur	26.3
Ciudad de México	19.7	Aguascalientes	24.3
Sonora	19.6	Ciudad de México	23.9
Colima	19.4	Morelos	23.8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2021).

Como se puede apreciar, los estados que más sufrieron la muerte de empresas fueron las empresas del sureste, principalmente Quintana Roo y Campeche, los cuales tuvieron poca tasa de supervivencia, comparado con la Ciudad de México y el Estado de México en el centro del país.

Evolución de la Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (Artificial Intelligence-AI en Inglés) tiene un gran desarrollo a lo largo de la historia; por ejemplo, desde la mitología griega se aborda la inteligencia artificial mencionando a Hefastos, hijo de Era, el cual se encargaba de construir entes con apariencia humana los cuales defendían su cerca, uno de los cuales, Talos, guardaba y defendía Creta. Posteriormente, en el siglo XVII, Descartes introdujo la idea del animal máquina, se especulaba la posibilidad de que las máquinas emularan ciertas facetas del comportamiento humano.

La inteligencia artificial nació a principios de los años cincuenta, ya que, durante la Segunda Guerra Mundial, los americanos y los británicos usaron máquinas para tareas complejas como cálculos numéricos e interpretación de claves. Alan Turing fue parte integrante del proyecto Ultra durante la Segunda Guerra Mundial, y fue quien consiguió la interpretación de la clave alemana: Enigma; en su artículo: Sobre el Cálculo de lo Numérico de 1937, describe cómo una máquina hipotética podría usar un sistema de códigos binarios para realizar cualquier operación algorítmica (Delgado, 1996).

En 1854, el matemático George Boole propuso un sistema para describir la lógica en términos de matemáticas que posteriormente se convirtió en el álgebra Booleana; en 1937, Claude Shannon,

usó el álgebra booleana para describir el comportamiento de los circuitos eléctricos de conmutación, que llevaron al sistema binario de almacenamiento de información usado en el ordenador digital. El padre de la inteligencia artificial, mejor conocido como Alan Turing, publicó en 1950 *Computing Machines and Intelligence* (Delgado, 1996).

En el año de 1956 nace oficialmente la Inteligencia Artificial en Hannover, New Hampshire en Dartmouth, en una conferencia en donde se reunieron científicos de diferentes ramas como matemáticos, neurólogos, psicólogos, ingenieros eléctricos, entre otros; todos ellos utilizaban el ordenador para sus investigaciones. Surgió entonces el nombre de inteligencia artificial, una nueva rama de la informática en donde se combinaron distintas áreas de investigación en un campo unificado (Delgado, 1996).

La inteligencia artificial tiene relación con los inventos de la humanidad, a través del tiempo se han creado ideas, herramientas, juguetes y artilugios, simulando la inteligencia humana, para después emularla (Lara, 2019).

Para ser capaces de comprender la inteligencia artificial, hay que tener en cuenta que ésta emula la inteligencia humana, que es la capacidad de procesar información para resolver problemas en función de alcanzar objetivos, ésta está ligada al procesamiento de información. Esta inteligencia se cataloga en cinco diferentes tipos: inteligencia social, inteligencia lingüística (musical), inteligencia lógico-matemática, inteligencia interpersonal e intrapersonal o emocional, inteligencia fluida. La toma de decisiones en el cerebro funciona con base en la información proveniente del entorno y dentro del cuerpo humano, posteriormente se evalúa y se eligen futuros cursos de acción, se toman las decisiones, se selecciona, recorta y evalúa la información disponible (Corvalán, 2018).

Existen diversas definiciones sobre la inteligencia artificial, cada una de ellas varía con el autor, por ejemplo, para Lara (2019), la inteligencia artificial es aquella inteligencia creada por el ser humano; mientras que para Barr, A. y Feigenbaum (1981), es la parte de las Ciencias de la Computación que tiene por objeto diseñar sistemas informáticos inteligentes, es decir, sistemas que exhiban las características que asociamos con la inteligencia humana, comprensión del lenguaje, aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas, entre otros.; además se tiene la definición de Pérez (2020), la Inteligencia Artificial es la rama de las ciencias computacionales que se encarga del diseño y construcción de sistemas capaces de realizar tareas propias de la inteligencia humana.

La inteligencia artificial se basa en algoritmos. Durante los últimos años se han desarrollado diferentes métodos para desarrollar algoritmos, como son redes neuronales, algoritmos genéticos, aprendizaje por refuerzo, entre otros. La IA busca que las tecnologías adquieran autodependencia, reconfiguración autoadaptativa, negociación inteligente, cooperación, supervivencia con inteligencia humana reducida (Corvalán, 2018).

La inteligencia artificial cuenta con un sinnúmero de aplicaciones como lo describe la tabla 2, se apoya en la rápida toma de decisiones mediante el análisis de su entorno y mediante la complejidad de la toma de decisiones.

Tabla 2

Aplicaciones de la inteligencia artificial

Aplicación	Descripción
Reconocimiento visual	Sistemas capaces de reconocer y rastrear objetos y personas en imágenes y vídeos.
Reconocimiento del lenguaje natural	Sistemas capaces de reconocer, reproducir de modo artificial y descifrar el significado del lenguaje hablado, incluye también la traducción automática entre diferentes idiomas, así como respuestas automáticas a preguntas y el análisis y síntesis de documentos.
Estrategia y planeación	Sistemas capaces de generar estrategias optimizadas para resolver problemas de gran complejidad y a largo plazo. Algunos ejemplos son los sistemas autómatas, capaces de apoyar en tareas de lógica y manufactura, jugar videojuegos o navegar a través de espacios físicos.
Diagnóstico y apoyo en la toma de decisiones	Sistemas capaces de analizar problemas complejos y ayudar a tomar decisiones como por ejemplo en medicina, en la detección de enfermedades o en la elección del tratamiento más adecuado.
Colaboración humana	Consiste en incorporar sistemas inteligentes como parte de equipos de trabajo humanos. Por ejemplo, para responder más ágilmente a desastres naturales, se han desarrollado sistemas que puedan analizar vistas aéreas de las zonas afectadas para identificar dónde se requiere mayor apoyo.

Fuente: INCyTU (2018).

Actualmente, la AI se aplica a diversas actividades realizadas por los humanos, teniendo una mayor aplicación en la robótica, la visión artificial, las técnicas de aprendizaje y gestión del conocimiento. En el sector productivo, la inclusión de esta tecnología proporciona métodos automáticos para la toma de decisiones. En la manufactura se usan robots que tienen gran capacidad de desplazamiento y localización de objetos.

En el sector salud, por ejemplo, se tienen sistemas inteligentes y sensores de bajo costo que han transformado la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades de alto riesgo como son el cáncer, la obesidad, la hipertensión y la diabetes.

Los algoritmos de Big Data y los robots avanzados provistos de inteligencia artificial promueven la sustitución de la mano del hombre en diversas tareas, esto es muy probable que cambie la naturaleza del trabajo en grandes industrias y ocupaciones. Tal como se muestra en la tabla 1, en el mundo existe una creciente probabilidad de automatización debido a la inteligencia artificial, algunos empleos en un futuro serán reemplazados completamente por las máquinas inteligentes, todo esto supone un riesgo para millones de empleos alrededor del mundo. A continuación, en la tabla 3, se presentan los resultados sobre un estudio realizado en donde se contempla la probabilidad de reemplazo de las profesiones enlistadas por la automatización (Frey y Osborne,2017).

Tabla 3

Probabilidad de automatización por profesión

Profesión	Probabilidad	Profesión	Probabilidad
Mercadotecnia por teléfono	0.99	Médicos y cirujanos	0.0042
Analista de crédito	0.98	Maestros de primaria	0.0044
Cajeros	0.97	Analistas informáticos	0.007
Ensambladores de equipo electrónico	0.95	Microbiólogos y farmacéutas	0.012
Operadores de maquinaria textil	0.95	Investigadores de ciencias computacionales	0.015
Albañiles	0.94	Ingenieros aeroespaciales	0.017
Contadores y auditores	0.94	Ingenieros civiles	0.019
Taxistas y choferes	0.89	Directores artísticos	0.023
Trabajadores en agricultura	0.87	Ingenieros industriales	0.029
Guardias de seguridad	0.84	Administradores de granjas y ranchos	0.047

Fuente: Frey y Osborne (2017).

En la actualidad, muchos empleos se han visto reemplazados por esta tecnología, un claro ejemplo son los cajeros automáticos que han sustituido a las personas que realizan estas actividades en el banco, supermercados, tiendas de conveniencia entre otros, así como las máquinas provistas de inteligencia artificial que han sustituido gran parte de la cadena de producción y ensamblaje de automóviles, aviones, autopartes, entre otros.

La inteligencia artificial cada vez es más utilizada en las organizaciones, tiene un impacto significativo en la vida de todos los seres humanos y muchos gobiernos alrededor del mundo están promoviendo programas para implementarla.

Acorde con el informe de la OCDE, un gran número de países están creando e implementando estrategias para el desarrollo de la inteligencia artificial, también motivan a las empresas para incluir iniciativas referentes a la inteligencia artificial que generen crecimiento y bienestar para la población; muchos países tienden a invertir en los sectores de manufactura, logístico y comercial, y salud. (OCDE, 2021).

En este informe se menciona que un gran número de nuevas iniciativas quieren motivar a las medianas y pequeñas empresas para adoptar la inteligencia artificial, un ejemplo son los SME 4.0 Excellence Countries en Alemania y el AI Open Innovation Hub en Corea (OCDE, 2021).

Método de investigación

El propósito que motiva esta investigación es proponer estrategias de uso de la inteligencia artificial para el desarrollo de las PyMES mexicanas. El tipo de investigación que se llevó a cabo es cualitativa no experimental con alcance descriptivo, y el tipo de estudio es de corte transversal, ya que se obtuvo información en una sola ocasión en donde se emplearon técnicas de investigación documental usando artículos de investigación a nivel nacional e internacional sustentándose en información del INEGI y la OCDE.

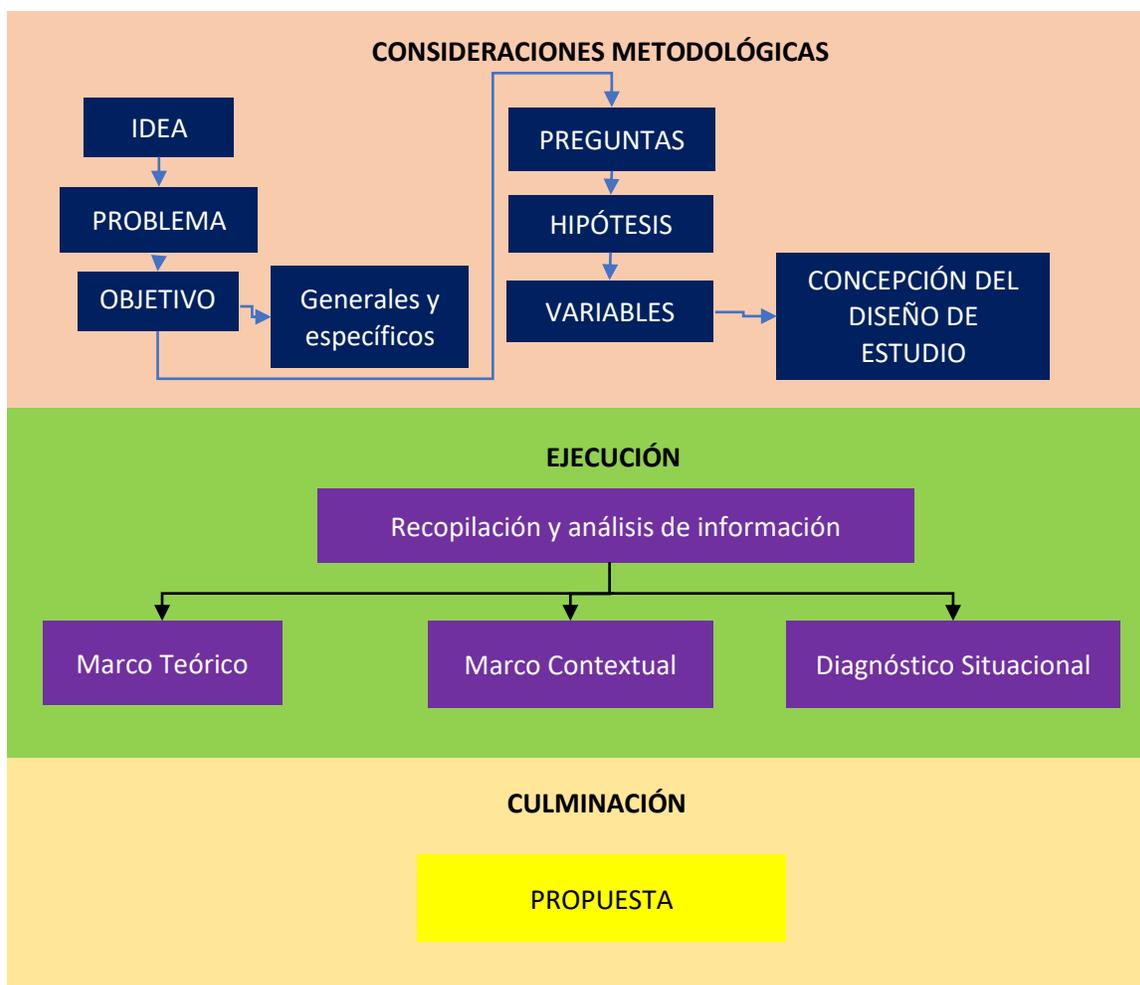
El método descriptivo consistió en la orientación que se centra en responder la pregunta acerca de cómo es una determinada parte de la realidad objeto de estudio (Caballero, 2014, p. 83).

El método utilizado para recopilar información fue la investigación documental, basándose en las variables que son inteligencia artificial y ventas, las cuales fueron sometidas a observación y análisis con el fin de proponer estrategias de uso de inteligencia artificial para aumentar las ventas de las PyMES mexicanas.

Por lo anterior, se describe en la figura 4 el método utilizado en esta investigación, el cual surge del problema, del que se derivan los objetivos de investigación, las preguntas, la hipótesis con sus dos variables, así como el marco contextual, el diagnóstico situacional (utilizando técnicas de investigación documental) y por último, surge la propuesta para dar cabal cumplimiento al objetivo de esta investigación.

Figura 4

Método empleado en la investigación



Fuente: Castillo (2010) y Ceja (2022).

Resultados

La Organización Mundial de la propiedad Intelectual reportó que el curso de la investigación y aplicación de la IA es innegable; en los últimos tres años se publicaron más de 2723 artículos sobre productos, aplicaciones, servicios y capacidades de los negocios relacionados con la IA, esto ha impulsado la carrera por la implementación de esta tecnología, en donde algunas empresas temen perder su posición competitiva, ya que las 30 empresas más importantes de IA en el mundo son conglomerados de software, telecomunicaciones, automóviles y la industria electrónica. (Kim et al, 2023).

Algunas de las empresas que a nivel global han marcado el camino y demostrado las múltiples aplicaciones que tiene esta tecnología son: Google, Amazon, IBM, NVIDIA, algunas otras como Samsung y Apple han demostrado las aplicaciones de la IA en estrategias, todos estos conglomerados brillan por su nivel de uso, el cual tiene un contraste muy grande con las pequeñas y medianas empresas, las cuales carecen de capacidades y habilidades para la implementación de la AI en la organización (Kim et al, 2023).

El mayor conflicto para las PyMES es la complejidad que involucra todo el proceso de adaptación de nuevas tecnologías, estas pequeñas empresas tienen mayores problemas al digitalizar sus operaciones y en la integración de un mayor número de tecnologías complejas, mientras que las empresas grandes tienen un mejor entendimiento de la adopción y los beneficios de estas tecnologías en sus empresas (Lugovsky, 2021).

Las empresas PyMES pueden acelerar el empleo de tecnologías si el gobierno las provee de métodos y simplifica la adopción de tecnologías, esto sumado a la gran importancia que tienen a nivel mundial, donde se notó más su importancia después de la pandemia de COVID-19.

La industria 4.0 es aquella que controla los procesos de producción y proporciona los flujos permitiendo la producción unitaria y personalizada en la fabricación de productos (Moeuf et al, 2019).

Las PyMES cuentan con una serie de características que pueden impedir la adopción de tecnologías en la industria 4.0 como tener estrategias a corto plazo, falta de experiencia, organización no funcional, recursos limitados, falta de métodos y procedimientos (Moeuf et al, 2019).

Por otro lado, la IA representa oportunidades de aprendizaje para las empresas y organizaciones como las PyMES, mediante el uso de conocimientos y conjuntos de datos procesados por IA para generar conocimiento. A través de la recopilación de datos, el procesamiento y la distribución de conjuntos de datos, la IA tiene la capacidad de proporcionar información antes no identificada de la que las PyMES pueden aprender y generar conocimiento que les permita tomar decisiones basadas en el conocimiento.

Un estudio realizado en diferentes PyMES demuestra que éstas cuentan con características que les dan ventaja en la era de la digitalización tales como la innovación, emprendedurismo y capacidad de aprendizaje; en este estudio, también se reveló que estas empresas cuentan con un gestor centralizado y tienen una diferente perspectiva frente a la digitalización (Quinton, et al, 2016).

Tabla 4*Características de la PyMES para la implementación de tecnología*

Característica	Descripción
Estrategia a corto plazo	Una de las características que afecta a las PyMES es la toma de decisiones a corto plazo basadas en los instintos del gerente, por lo que se debe tener una visión estratégica y un plan de acción que les permita implementar proyectos de una forma más asertiva.
Gerente	<p>La participación del líder en la formulación de estrategias y en la adopción de nuevas tecnologías evidencia que el gerente está involucrado en la vida diaria de la empresa. Un gerente con una mentalidad fuertemente operativa y que aplique las diferentes tecnologías es más probable que permita la aplicación de las tecnologías de la industria 4.0.</p> <p>Los directivos earlyadopter buscarán implementar más rápidamente las tecnologías, en el lado contrario, un gerente con un perfil conservador será más reacio a adoptar las nuevas tecnologías en su organización.</p>
Falta de apoyo experto	Existe una opinión dividida acerca de las capacidades de las PyMES para explotar las herramientas tecnológicas, algunos expertos aseguran que sí cuentan con las capacidades mientras que otros opinan que no, pero es fundamental la formación y capacitación para incrementar las competencias de los trabajadores dentro de las PyMES, esta capacitación tiene que enfocarse en el contexto de la estrategia de la PyME respecto a la industria 4.0.
Linea jerárquica corta	<p>Las líneas jerárquicas cortas son una característica de las pequeñas y medianas empresas, esto puede beneficiar en la implementación de las tecnologías de la industria 4.0, ya que fomenta una disminución en la resistencia al cambio debido a la cercanía con los empleados, a la claridad de los objetivos y a la motivación que se puede ejercer.</p> <p>Los expertos también han visualizado que la gran comunicación entre empleados favorece y agiliza la implementación de tecnologías en la industria 4.0.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en Moeuf et al (2019).

Uno de los grandes riesgos que tiene la adopción de la IA en las pequeñas empresas es el costo monetario que ésta representa, ya que se fundamenta en una mezcla de algoritmos que tienen por objetivo simular las capacidades de un ser humano, estos necesitan de actualizaciones periódicas en su mantenimiento operativo; dichas actualizaciones van ligadas a desembolsos de dinero y algunas PyMES no tienen las condiciones económicas y financieras para adoptarla (Chávez, 2021).

La IA tiene implicaciones económicas en las empresas, pero también existen otros factores como el tiempo, implicaciones sociales y culturales; la adopción de la IA no sólo es costosa en términos monetarios, sino es costosa en términos de la capacitación que se requiere.

En cuanto a los factores económicos y financieros, existen actualmente gran variedad de aplicaciones y herramientas que automatizan los procesos y actividades cotidianas, esto se puede observar por ejemplo en la IA que se encuentra en el buscador de Google o en los asistentes como Alexa que abren un sinnúmero de posibilidades.

El riesgo de la inteligencia artificial en las PyMES

En el año 2017 existió una tasa de desempleo de 7.8 en América Latina, se debe tomar en cuenta que la región enfrenta muchos obstáculos en la adopción de tecnologías, debido a que las personas no cuentan con las habilidades ni la preparación que requiere el mundo digital; si se ataca este aspecto y se fomenta la capacitación, esto beneficiará a la inclusión de los trabajadores para que la transición a los ecosistemas de mayor automatización sea inclusiva además de que se agregue mayor valor a las tareas que se ejerzan y se desarrollen actividades vinculadas a las que se creen (Corvalán, 2019). Las habilidades que se requerirán son las digitales, entre las que destacan un conjunto de competencias técnicas, cognitivas y socioemocionales, creatividad y habilidades socioemocionales,

Propuesta

Derivado de la información obtenida por medio de la investigación documental se proponen las siguientes estrategias:

- Transformación organizacional:

Es importante contar con un líder que sea el encargado de supervisar la estrategia digital de la empresa, así como estar al tanto de los comentarios o la resistencia al cambio que se pueda dar en los empleados, cabe señalar que la implementación de cualquier tecnología, en este caso la IA; no solamente es la inversión en algoritmos o tecnología, sino es cambiar el enfoque de la estrategia, en donde se debe invertir tanto en las personas como en los procesos. La transformación organizacional es una labor crítica de los directivos de las empresas, por lo cual, antes de emprender un cambio en la organización se debe realizar un diagnóstico, en donde se identifican causas y posibles consecuencias, posteriormente se realiza un diseño en

donde se debe identificar cuál es el tipo de cambio que requiere la organización, para lo cual es necesario saber si se requieren procesos de reestructuración, nuevos procesos, nuevos sistemas, cambio en el liderazgo, entre otros. Las etapas finales son la implementación y la evaluación (Martín et al, 2021).

- Favorecer la comunicación

La comunicación se vuelve indispensable ya que nos permitirá redirigir la estrategia de la empresa para la aplicación de la IA, son importantes los comentarios de las diferentes áreas de la organización para identificar las fortalezas y oportunidades con las que se cuenta, para redirigir los esfuerzos y aplicar una estrategia exitosa.

- Capacitación constante a los empleados

La capacitación es parte indispensable de la adopción de la IA, ya que vencer la resistencia al cambio se vuelve parte importante de la estrategia, por lo cual se debe capacitar al personal para que vea la tecnología como un aliado para facilitar tareas dentro de la empresa, y no como un potencial enemigo que reemplazará sus labores.

- Uso de herramientas de Inteligencia Artificial simplificadas para las PyMES

Existen múltiples herramientas para las microempresas las cuales usan la inteligencia artificial, éstas facilitan labores diarias y permiten promover la digitalización dentro de las empresas; a su vez, los softwares de inteligencia artificial abiertos al público permiten realizar predicciones con exactitud, en donde se pueden identificar los productos y promociones que están teniendo un mayor éxito en el mercado, así como para favorecer al e-commerce para identificar los puntos en donde se frenan las compras de los clientes.

Los chatbots por otra parte pueden ofrecer una gran solución para que la atención a los clientes se realice de una manera más rápida y efectiva, éstos se basan en modelos que, dependiendo la complejidad de las solicitudes, pueden dar soluciones y responder dudas de los clientes.

Conclusiones

Derivado de esta investigación, se dio cabal cumplimiento al objetivo que fue proponer estrategias para el uso de la inteligencia artificial como alternativa de desarrollo para las PyMES mexicanas.

La implementación de la inteligencia artificial en las PyMES les otorga beneficios que son importantes para su permanencia y desarrollo, permitiéndoles tener un mejor performance, por ejemplo, en el área de manufactura, reduciendo costos y mejorando la productividad; además, favorece la innovación y permite agregar un valor a los productos que la empresa ofrece.

La inteligencia artificial ya está aquí y debe ser vista como un potencializador del trabajo, que facilita las labores hechas por los humanos y permite optimizar el trabajo mediante el uso y

colaboración de la IA, robótica y trabajo humano. Es importante tomar conciencia de la importancia de la capacitación de los trabajadores, para que puedan sacar provecho de la IA, que les permita tener asistencia inteligente, automatización y predicción.

El uso de la IA está limitado en las pequeñas empresas, ya que no cuentan con ciertas características que poseen las grandes empresas, por lo cual es necesario tomar pequeñas acciones que permitan el uso de esta en las Pymes como lo son el uso de aplicaciones que se pueden encontrar en la red, la capacitación al personal y favorecer una comunicación en la que quede claro que la IA solo viene a simplificar tareas y no a sustituir los empleos.

Referencias

- Blixt, E. y Bogh Simon (2020) Artificial Intelligence and Internet of Things in Small and Medium-Sized Enterprises: A survey, *Journal of Manufacturing Systems*, DOI: 10.1016/j.jmsy.2020.08.009
- Castillo, F. (2010). *Metodología para la elaboración del trabajo científico*. Politécnico.
- Chávez, J. (2021) La Inteligencia Artificial y su sostenibilidad en las PyMES. *Big Bang Faustiniiano*, 10(2), <https://doi.org/10.51431/bbf.v10i2.680>
- Corvalán, J. (2019) El impacto de la Inteligencia Artificial en el trabajo. *Revista de Derecho Económico y Socioambiental*, 10(1), p.35-51, doi: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v10i1.25870
- Corvalán, J.(2017) Inteligencia Artificial, Retos, Desafíos y Oportunidades: Prometea. La primera Inteligencia Artificial al Servicio de la Justicia, *Journal of Constitutional Research*, 1(5), p295-236. DOI: 10.5380/rinc.v5i1.55334.
- COVID-19.
- Delgado (1998) Inteligencia Artificial y minirobots. ECOE
- Diario Oficial de la Federación (25 de junio del 2009). *ACUERDO por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas*. https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5096849
- Frey, C. y Osborne, M. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, (31), 114-254.
- INCYTU (19 de julio del 2018). *Aplicaciones de la inteligencia artificial*. <https://foroconsultivo.org.mx/INC>
- INEGI (21 de diciembre 2021) *Estudio sobre la demografía de los negocios EDN 2021*. <https://www.inegi.org.mx/programas/edn/2021/>
- INEGI (23 de junio del 2022) *Demografía de los establecimientos mypime en el contexto de la pandemia por el COVID -19*. <https://www.inegi.org.mx/conte>

- Kim, J. y Seo, D. (2023) Foresight and strategic decision-making framework from artificial intelligence technology development to utilization activities in small-and-medium-sized enterprises. *Foresight*. <https://doi.org/10.1108/FS-06-2022-0069>
- Lara, H. (2019). *Fundamentos de inteligencia artificial*. Buk
- Lugovsky, V. (3 de septiembre del 2021). *Industry 4.0 The beneficial Trends and Challenges for SMEs*. <https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2021/09/03/industry-40-the-beneficial-trends-and-challenges-for-smes/?sh=1ab985ec293c>
- Martin, P. y Mucharraz, Y. (5 de julio 2021) *Como llevar a cabo una transformación organizacional*. <https://www.forbes.com.mx/red-forbes-como-llevar-a-cabo-una-transformacion-organizacional/>
- Moeuf, A. et al (2019): Identification of critical success factors, risks and opportunities of Industry 4.0 in SMEs. *International Journal of Production Research*, DOI: 10.1080/00207543.2019.1636323
- Quinton et al /2016) Conceptualizing a digital orientation: Antecedents of Supporting SME Performance in the Digital Economy, *Journal of Strategic Marketing*, 1–13. doi:10.1080/0965254X.2016.1258004.
- Rojas, R. (1983) *Métodos para la investigación social. Una preposición dialéctica*. Plaza y Valdés Editores
- SEGOB (20 de enero del 2022) *Micro y pequeñas empresas, indispensables para la generación de capital y de empleo*. <https://www.gob.mx/fnd/articulos/micro-y-pequenas-empresas-indispensables-para-la-generacion-de-capital-y-empleo?idiom=es>
- Sosa, M. (2007). Inteligencia artificial en la gestión financiera empresarial. *Pensamiento y Gestión*, (23),153-186. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602307>