

# Capítulo 5

---

## **Adopción, usos y efectos de la inteligencia artificial en las MiPyMES en Mexicali, Baja California**

*Ricardo Ching Wesman  
Adelaida Figueroa Villanueva  
Guadalupe Abigail Arreguín Silva  
Mónica Claudia Casa Páez*

<https://doi.org/10.61728/AE24002240>



## Resumen

Actualmente, la tendencia mundial en el campo de la inteligencia artificial (IA) es estudiar y difundir las principales aplicaciones de esta tecnología, subrayando las potencialidades en ámbitos muy variados, con sus aspectos positivos y negativos. En México, es indispensable que las Micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) adquieran la capacidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y entiendan la importancia de incorporar las tecnologías mencionadas en su operación y estrategia, así como dentro de su planeación, lo cual garantiza el éxito y la supervivencia dentro del mercado. Una MiPyme que encuentre la forma de ser capaz de incorporar tecnologías innovadoras podría ser capaz de aumentar su productividad, eficiencia y competitividad en el mercado actual y al usar estas herramientas de progreso tecnológico pueden preguntarse sobre la “naturaleza de su negocio al que se dedica y el proceso utilizado para la producción de bienes y servicios” (Pacheco-Ruíz et al., 2020) y está capacitada para afrontar cualquier cambio del entorno. Las MiPymes son el grupo al que pertenecen más del 99.8 % de las empresas en el país. (Gobierno de México, s.f.).

### **Contexto de las MiPymes en Mexicali, Baja California**

El tejido empresarial que sostiene el empleo en Baja California está definido como el establecimiento MiPymes y en esta entidad existen 105 215 Mipymes, (Gobierno de México, s.f.), de las cuales más de 34 000 operan en Mexicali. (Solano, 2024). El sector privado está ofreciendodos vertientes a los puestos de trabajo, el estándar por un salario normado o el impredecible informal, contexto que no discrimina al intenso flujo migratorio que se ha convertido en pilar para la economía local (Ramírez y Moreno, 2022).

En la actualidad las empresas han desarrollado un interesante factor de adaptación ya que han tenido que incorporar los avances tecnológi-

cos generados por la denominada cuarta revolución industrial entre los que destaca la llamada inteligencia artificial (IA), que se asume será la principal destructora de empleos en el futuro ya que incluye sistemas intensivos en el uso de datos, algoritmos y el enorme desarrollo de la informática (Benhamou, 2022).

En el mundo empresarial la utilización de la inteligencia artificial se apunta hacia forjar cadenas logísticas inteligentes, tecnológicas y sostenibles y la integración resulta ser un factor crítico de éxito para los entornos de la cadena de suministro mediante el empleo de aplicaciones inteligentes como el Data Mining o la Optimización. Todo ello promete beneficios notables en términos de eficiencia, flexibilidad, robustez y agilidad mientras se abordan múltiples demandas a menudo conflictivas como la eficacia del costo, la sostenibilidad y la gestión de los riesgos.

### **Definición y conceptos clave de inteligencia artificial**

La primera mención de la que se tiene registro sobre el concepto de inteligencia artificial fue en la Conferencia de Dartmouth en 1956, en la que se acuñó el término “Inteligencia Artificial” y se formalizó como un campo de estudio interdisciplinario (Baños, 2024). Al pasar de los años y con los avances continuos tanto en hardware como en software e impulsada por el análisis de procesos cognitivos, es a mediados del siglo XX que la IA emergió como una disciplina científica. También de acuerdo con el Parlamento Europeo en su Propuesta de ley de inteligencia artificial, esta se define como “Un sistema que está diseñado para operar con elementos de autonomía y que, basándose en datos proporcionados por máquinas y/o humanos, infiere cómo lograr un conjunto determinado de objetivos definidos por humanos utilizando el aprendizaje automático” European Union (2021).

La operatividad de la IA se logra a través de un algoritmo que se basa en el aprendizaje automático, el cual ofrece la posibilidad a los sistemas informáticos de hacer observaciones, extraer reglas y llegar a conclusiones sobre un tema concreto, sin intervención de un programador. Por tanto, es una estrategia más rápida y precisa para los sistemas de gestión en los negocios, en tanto que les permite ser competitivos ante la evolución del Mercado Quinto et al. (2021).

## Categorías de inteligencia artificial

De manera general se identifican cuatro categorías reconocidas que son la IA reactiva, IA de memoria limitada, IA de teoría de la mente y la IA autoconsciente (Tucci, 2024). A continuación, se detalla la clasificación anterior.

Las IA reactivas representan la categoría más básica, caracterizadas porque únicamente responden a estímulos específicos preprogramados sin la habilidad de formar recuerdos o aplicar experiencias previas en decisiones futuras.

En contraste, la IA de memoria limitada se basa en nuestra comprensión sobre cómo funciona el cerebro humano, puede manejar tareas complejas, usar datos históricos para hacer predicciones, referenciar experiencias anteriores para la toma de decisiones y tareas delicadas como conducción autónoma. Estas IA almacenan y aprenden de las interacciones recientes para mejorar su desempeño en tareas similares, lo que se conoce como Machine Learning.

Por otro lado, la IA de teoría de la mente (Gómez-Tabares, 2022) denota un avance significativo, ya que puede entender e interpretar emociones, creencias y deseos ajenos. Utiliza esta comprensión para ajustar sus acciones, permitiéndole desenvolverse adecuadamente en entornos sociales complejos y prever los estados mentales de otros.

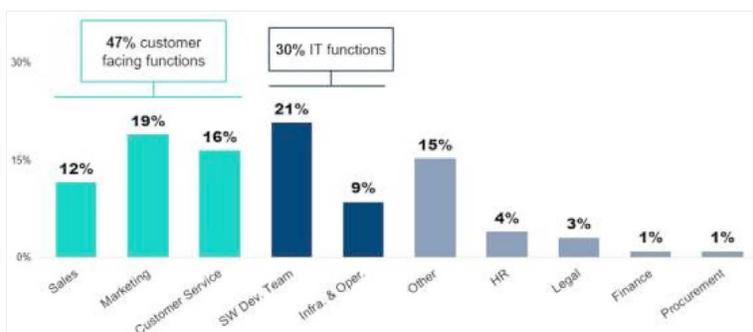
Finalmente, la IA autoconsciente (Suárez-Muñoz, 2023) es la forma más sofisticada de IA, dotada de conciencia propia y la capacidad de entender su existencia y propósito. Esta categoría puede razonar, aprender y tomar decisiones autónomas basadas en su comprensión del mundo. Cada uno de estos tipos de IA posee distintos niveles de habilidades y son idóneos para diversas aplicaciones organizacionales, dependiendo de las necesidades y objetivos específicos. El conocimiento cabal de estas diferencias es esencial para las entidades que desean integrar la IA en sus procesos operativos.

Otros autores mencionan como otra más el aprendizaje profundo (Quirumbay et al., 2022) que utiliza técnicas avanzadas para analizar extensos volúmenes de datos y extraer insights valiosos mediante redes neuronales artificiales. Esta tecnología es fundamental para tareas de

reconocimiento de voz, análisis de imágenes y procesamiento de lenguaje natural.

## Adopción de inteligencia artificial en las empresas

La IA ofrece múltiples aplicaciones dentro de las organizaciones, transformando radicalmente sus operaciones desde la optimización de procesos hasta el fortalecimiento de la toma de decisiones. Un uso destacado de la IA en las empresas es en el área de servicio al cliente (Garibay, 2020), donde los chatbots y asistentes virtuales, impulsados por IA, son cada vez más empleados para gestionar consultas, ofrecer recomendaciones personalizadas y automatizar funciones rutinarias, lo cual mejora la satisfacción del cliente y disminuye los costos operativos. Según una encuesta realizada por Gartner Group (2023), el 47 % de las empresas están enfocando la IA en funciones de atención a clientes.



Fuente: Gartner (Septiembre, 2024).

En diciembre de 2023 IBM publicó el estudio IBM Global AI Adoption Index Report, que a través de la empresa consultora Morning Consult recabó datos de una muestra de 8584 profesionales de tecnología de la información (TI) de países diversos como Australia, Canadá, China, Francia, Alemania, India, Italia, Japón, Singapur, Corea del Sur, España, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido, Estados Unidos, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú. En dicho estudio se reporta que el 59 % de las empresas participantes han acelerado la inversión en inteligencia artificial, y esta tendencia se ha mantenido desde 2022 (figura 2).

**Figura 2**

Fuente: IBM Global AI Adoption Index Report (diciembre, 2023).

## Factores que influyen en la adopción de tecnologías en MiPymes

En la teoría de difusión de tecnologías, incluidos en el sistema de adopción, tres factores determinan la prontitud con la que se adopta una innovación: las características innatas de la tecnología (tradicionalmente denominadas visibilidad, ventaja relativa, compatibilidad, sencillez y posibilidad de ensayo); las características del contexto y del clima de procesos empresariales abiertos al cambio; y la percepción por parte de los tomadores de decisión acerca de las dos anteriores. Desde una perspectiva más práctica, la aceptación/uso de las TIC por parte del usuario final ha tenido múltiples definiciones a lo largo del tiempo; actualmente se entiende como la incorporación voluntaria de una tecnología por su usuario previsto e individual dentro de su contexto real de aplicación. La adopción de las TIC es lo que la gente hace de ese avance. Las actitudes de toma de decisiones y los procesos de adopción de tecnología han sido un importante ámbito de estudio a lo largo de la historia de las organizaciones. (Benhamou, 2022)

## Marco metodológico

Este estudio es de carácter cuantitativo, transversal no experimental debido a que, mediante la aplicación de un instrumento de recolección de información, se estableció un acercamiento con el objeto de estudio y se recabaron datos referentes al tema en 68 empresas de la localidad en cuestión, sobre el grado de implementación e impacto de la IA en sus negocios.

En lo relativo a los sujetos de estudio es importante resaltar que México presenta una serie de barreras que han dificultado la adopción y aprovechamiento de IA, tales como la falta de habilidades digital o la falta de una robusta infraestructura para proporcionar servicios como el cómputo en la nube y el big data, entre otros elementos. (Casalet y Stezano, 2020). Es apenas que se empezó a poner un gran interés y esfuerzo para adentrarse e integrar procesos impulsados por inteligencia artificial en las organizaciones.

Ante la falta de claridad de la realidad actual que viven con este nuevo paradigma las Micro, Pequeñas y Medianas empresas de la ciudad de Mexicali en el estado de Baja California, se llevó a cabo el presente estudio cuya intención es aportar información que permita a todas las MIPyMEs interesadas en seguir una forma de innovación basada en la inteligencia artificial realizar análisis estratégico a fin de mejorar su desempeño. Para tal fin, se llevó a cabo estudio de campo que permite constatar, mediante la aplicación de entrevistas apoyadas de un cuestionario, el uso, aplicación e impacto de la inteligencia artificial a una muestra de MiPymes de la ciudad de Mexicali, Baja California.

A fin de contextualizar el estudio es importante describir el sector empresarial en Mexicali, el municipio de Mexicali se localiza en el estado de Baja California, México. Este se destaca por la calidad de su mano de obra, con niveles superiores a la media del país, así como un incremento en la productividad de las empresas manufactureras que radican en él. Un sector económico importante es el de la pequeña y mediana empresa (Pyme). Existe un 89.7 % de micro, pequeñas y medianas empresas, es decir, que existen 32 776 empresas que generan un total de 166 718 empleos formales. En cuanto al sector económico, se destaca la dedica-

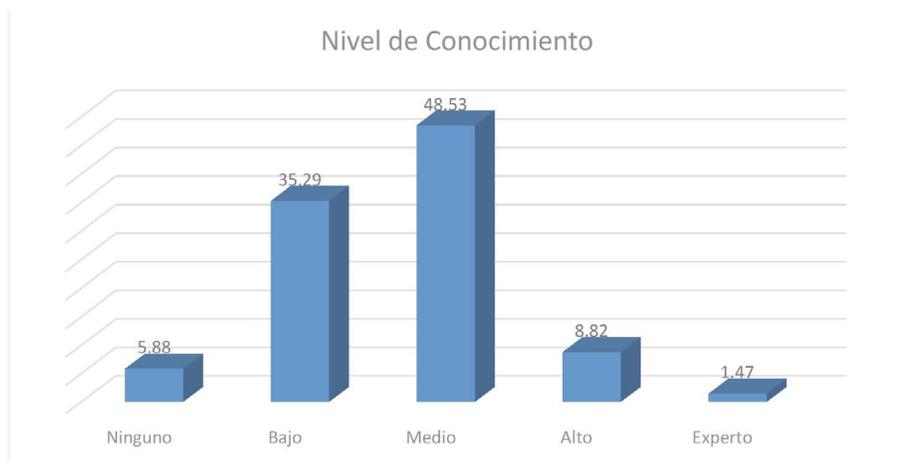
ción a la agricultura, minería, construcción, industria manufacturera y la generación de electricidad, agua y gas; comercio, servicios, entre otros. El 80 % del empleo que existe en Mexicali se genera en el área terciaria o de servicios (Inegi, 2019).

## Resultados

A continuación, se detallan los hallazgos derivados del análisis de los datos obtenidos.

En la pregunta ¿Cuál consideras que es tu nivel de conocimiento acerca de uso de herramientas de inteligencia artificial generativa (IA)? Se observa que el 94 por ciento de los encuestados afirmó contar con algún tipo de conocimiento en el uso de la IA generativa, observándose una curva ascendente hasta el nivel medio para posteriormente descender al nivel alto y acabar en un porcentaje mínimo de usuarios expertos. Solo el 5.88 afirma no tener conocimiento alguno de la IA generativa.

**Gráfica 1.**

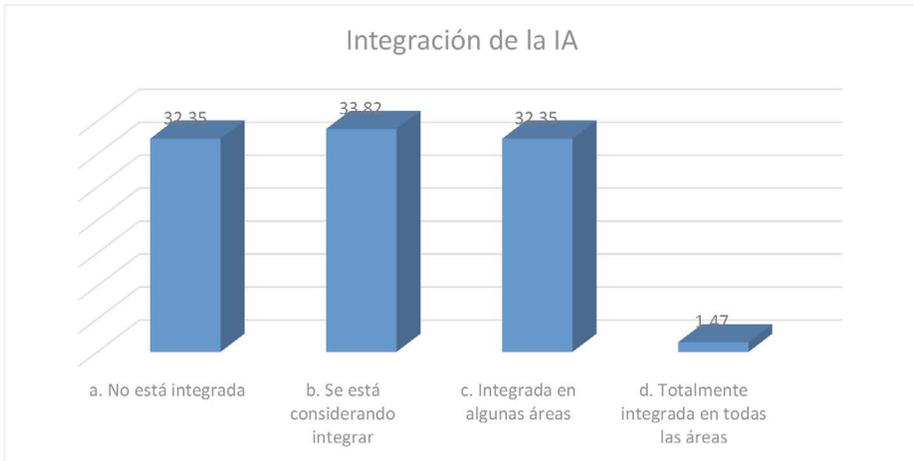


*Fuente:* Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada.

En la pregunta ¿Qué tan integrada considera que está la IA en su organización? El 32 % por ciento de los encuestados afirma que no está

integrada a sus operaciones diarias, por lo que se entiende que se usa de manera desarticulada, un 33.8 % está considerando hacerlo como parte de su rutina y un 32 % solo la usa en algunas áreas. Es muy pequeño el porcentaje que afirma tenerla en todas las áreas (1.47 %), lo que significaría un enfoque tecnológico muy importante en esas empresas.

**Gráfica 2.**



*Fuente:* Elaboración propia.

En la pregunta ¿Para que utiliza la IA en su organización actualmente? El 44.12 % expresa que la usa para automatizar tareas, el 27.94 % manifestó usarla para mejorar flujos de trabajo y se observa un porcentaje muy pequeño (5.88) que la aplica para innovar en la creación de productos o servicios.

**Gráfica 3.**



Fuente: Elaboración propia.

Para la pregunta “¿Cómo ha impactado el uso de la IA en la eficiencia operativa de su organización?”, el 66 % refiere que ha impactado de mayor o menor grado. Sin embargo, el 13 % de los encuestados dice no haber notado impacto a pesar de su uso. Esto podría ser indicador de una implementación deficiente o desarticulada de la IA en los procesos.

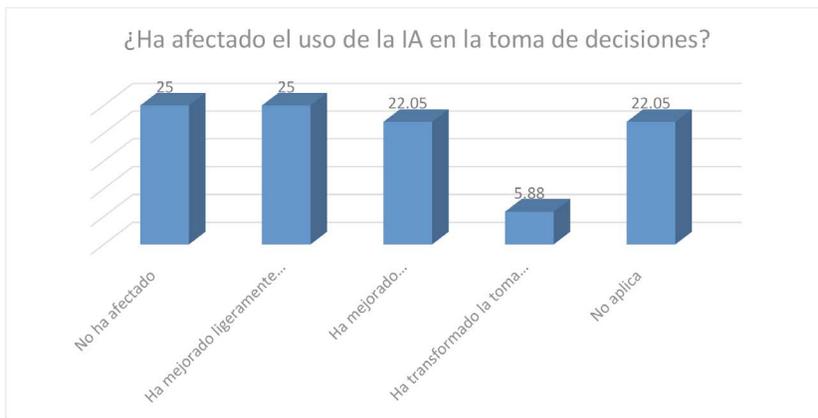
**Gráfica 4.**



Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta aplicada.

Para la pregunta “¿Ha afectado el uso de la IA en la toma de decisiones?, se observa que casi el 53% manifiesta que se ha visto una mejora en la toma de decisiones, de los cuales un porcentaje muy bajo (5.88%) indica que ha transformado la forma de tomar decisiones.

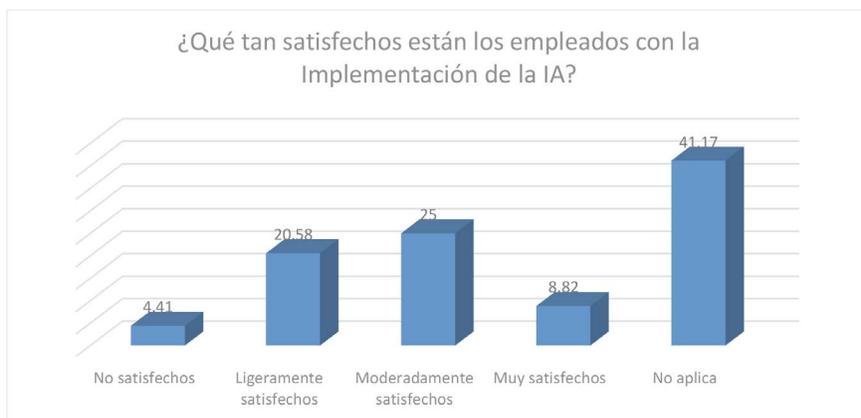
**Gráfica 5.**



Fuente: Elaboración propia.

Para la pregunta “¿Qué tan satisfechos están los empleados con la Implementación de la IA? se observa que el 52 % sienten algún nivel de satisfacción por la aplicación de las IA en sus áreas de trabajo. Solo el 4.41 % no están satisfechos, siendo una interrogante interesante el saber por qué.

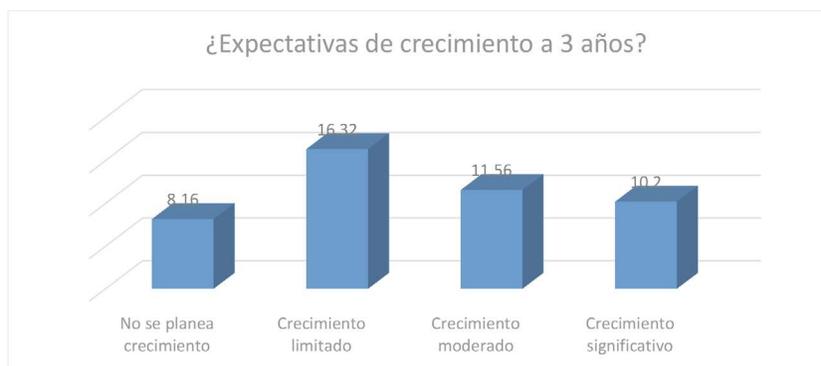
**Gráfica 6.**



Fuente: Elaboración propia.

Para la pregunta “¿Cuáles son las expectativas de crecimiento de la IA en su organización en los próximos 3 años? El 10.2 % considera que incorporará un crecimiento significativo en su implementación, mientras que el 27.76 % estima un crecimiento en mayor o menor grado. Solo el 8.16 % no planea crecer su inversión en IA para los próximos 3 años.

**Gráfica 7.**



Fuente: Elaboración propia.

Para la pregunta “¿Qué barreras han enfrentado en la adopción de IA? es sumamente interesante que el 66.17 % expresen como razón principal la falta de conocimiento técnico, en tanto que el resto de las barreras como el costo elevado, la resistencia al cambio, la falta de infraestructura tecnológica, los temas de ética y privacidad, no son considerados como un obstáculo importante que les impida adoptar la IA en sus organizaciones.

**Gráfica 8.**



Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones y recomendaciones

La inteligencia artificial actualmente es una tecnología clave para el consumo masivo de los productos digitales. Sin embargo, las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) no están aprovechando el potencial de esta herramienta para acelerar el crecimiento de sus empresas, apoyar su posicionamiento y la toma de decisiones o crear nuevos productos o servicios, esto a pesar de que están adoptando productos digitales. El estudio muestra que, en Mexicali, Baja California, las MiPymes aún les falta mucho para adoptar esta tecnología debido a la falta de información, tiempo y recursos tanto humanos como financieros.

Un dato a resaltar es la percepción sumamente elevada en cuanto a la falta de conocimiento técnico especializado en IA, lo que indica un área de oportunidad a explotar para las entidades educativas o de capacitación que deben formar ese talento experto en IA.

A nivel empresarial, en el mundo de los negocios siempre han aparecido tecnologías y tendencias disruptivas que conllevan a la implementación de grandes y rápidos cambios, motivando la competencia, control de costos, búsqueda de la rentabilidad, la determinación de nuevas áreas de negocio, entre otros. Una fortaleza es que se observa interés en el crecimiento a corto y mediano plazo en invertir en la implementación de IA en las organizaciones.

Se recomienda establecer en las organizaciones una hoja de ruta que les permita planear una estrategia de implementación coordinada y articulada, con objetivos medibles y claros para lograr una adopción estable de la inteligencia artificial generativa.

## Referencias

- Baños, G. (2024). *El sueño de la Inteligencia Artificial: El proyecto de construir máquinas pensantes: una historia de la IA*. Editorial Shackleton books.
- Benhamou, S. (2022). *La transformación del trabajo y el empleo en la era de la inteligencia artificial: análisis, ejemplos e interrogantes*. Recuperado en enlace La transformación del trabajo y el empleo en la era de la inteligencia artificial: análisis, ejemplos e interrogantes.
- Casalet, M., & Stezano, F. (2020). *Risks and opportunities for the progress of digitalization in Mexico. Economics of Innovation and New Technology*. Consultado en enlace <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1719643>.
- Gartner (2023). *Gartner Poll Finds 55% of Organizations are in Piloting or Production Mode with Generative AI*. Recuperado de <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-10-03-gartner-poll-finds-55-percent-of-organizations-are-in-piloting-or-production-mode-with-generative-ai>.

- European Union. (s.f.). Propuesta de reglamento del parlamento europeo y del consejo por el que se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial (ley de inteligencia artificial) y se modifican determinados actos legislativos de la unión. Consultado el 30 septiembre de 2024, en enlace <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>
- IBM (2023). IBM Global AI Adoption Index Report, Consultado el 30 septiembre de 2024, en enlace <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=-9655d28b54603a00c03ea5aa271f3db3983bc8cb2683810af2a91fa44edc3cceJmltdHM9MTczMDI0NjQwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=1c891377-bc47-6938-0ada-0063bdbc6858&psq=IBM+Global+AI+Adoption+Index+Report&u=a1aHR0cHM6Ly9maWxlyY-2FjaGUubWVkaWFyb29tLmNvbS9tcjVtcl9pYm1zcGdpLzE3OT-QxNC9kb3dubG9hZC9JQk0lMjBhbG9iYWwlmjBBSSUyMEFk-b3B0aW9uJTIwSW5kZXglMjBSZXBvcnQlMjBEZWMuJTIwM-jAyMy5wZGY&ntb=1>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía [INEGI] (2019). Censos económicos. Consultado el 5 de octubre de 2024 en enlace: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/>.
- Garibay, F. (2020). *Diseño e implementación de un asistente virtual (chatbot) para ofrecer atención a los clientes de una aerolínea mexicana por medio de sus canales conversacionales*. Consultado el 10 de octubre de 2024 en el enlace: [infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/402/1/INFOTEC\\_MGITIC\\_FAGO\\_27082020.pdf](infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/402/1/INFOTEC_MGITIC_FAGO_27082020.pdf).
- Quirumbay D., Castillo C. y Coronel I. (2022). *Una revisión del Aprendizaje profundo aplicado a la ciberseguridad*. Consultado el 5 de octubre de 2024 en el enlace: [https://www.researchgate.net/publication/362003210\\_Una\\_revisión\\_del\\_Aprendizaje\\_profundo\\_aplicado\\_a\\_la\\_ciberseguridad](https://www.researchgate.net/publication/362003210_Una_revisión_del_Aprendizaje_profundo_aplicado_a_la_ciberseguridad)
- Diestra N., Cordova A., Caruajulca C., Esquivel D., Vera S. (2021). *La inteligencia artificial y la toma de decisiones gerenciales. Revista de Investigación Valor Agregado*. Consultado el 5 de octubre de 2024 en el enlace: <https://www.bing.com/ck/a?!&&p=9406adb-2424db33ebbd7ec774b7c88f3229753d22a3003fd89ec9bebd25de4e8JmltdHM9MTczMDI0NjQwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fcli->

d=1c891377-bc47-6938-0ada-0063bdbc6858&psq=La+inteligencia+artificial+y+la+toma+de+decisiones+gerenciales.+Revista+de+Investigaci%c3%b3n+Valor+Agregado&u=a1aHR0cHM6Ly9yaXZhLnVwZXUuZWR1LnBIL2luZGV4LnBocC9yaV92YS9hcnRpY2xlL2Rvd25sb2FkLzE2MzEvMTkxNC8yODY4&ntb=1

- Ramírez Meda, K.M., & Moreno Gutiérrez, A.T. (2022). *Integración de migrantes en instituciones de educación superior: El caso de los haitianos en Mexicali, B. C.. Migraciones internacionales*. Consultado 05 de octubre de 2024. <https://doi.org/10.33679/rmi.v1i1.2419>
- Salgado Reyes, N. (2023). *Uso de la inteligencia artificial en la personalización de la experiencia del usuario en plataformas digitales*. Consultado el 12 de octubre de 2024 en enlace: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9152506>
- Solano, J. (30 de junio de 2024). Más de 34 mil Mipymes operan en Mexicali. *El Imparcial*. <https://www.elimparcial.com/mxl/mexicali/2024/06/30/mas-de-34-mil-mipymes-operan-en-mexicali/>
- Suárez-Muñoz, F. (2023). *Inteligencia artificial, autoconciencia y derechos humanos de los sujetos artificiales*. Consultado el 15 de octubre de 2024 en enlace: <https://aunarcali.edu.co/revistas/index.php/RDCES/article/view/271>.
- Gómez-Tabares, A. (2022). *Asociación entre las funciones ejecutivas y la teoría de la mente en niños: Evidencia empírica e implicaciones teóricas*. Consultado 05 octubre de 2024 en enlace: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8578475>.
- Tucci, L. (2024). *What is enterprise AI? A complete guide for businesses*. <https://www.techtarget.com/searchenterpriseai/Ultimate-guide-to-artificial-intelligence-in-the-enterprise>.