



Zaira Dayanara Naula-Flores

**E-mail:** znaula1@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0009-0005-7914-5855>

Naomi Yasiel Robles-García

**E-mail:** nrobles1@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0009-0005-4017-8027>

John Alexander Campuzano-Vásquez

**E-mail:** jcampuzano@utmachala.edu.ec

**Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-5168-8541>

Universidad Técnica de Machala. Machala, Ecuador.

## Cita sugerida (APA, séptima edición)

Naula-Flores, Z. D., Robles-García, N. Y. & Campuzano-Vásquez, J. A. (2025). La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro-Ecuador período 2023-2024. *Portal de la Ciencia*, 6(2), 247-261, DOI: <https://doi.org/10.51247/pdlc.v6i2.536>

==== o =====

## La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro-Ecuador período 2023-2024.

### RESUMEN

Esta investigación ofrece un enfoque cuantitativo descriptivo-correlacional, empleando una metodología con encuesta en escala Likert, y utilizando como herramienta al Análisis de Componentes Principales (PCA) junto a la regresión Partial Least Squares (PLS) en la apk de Smart PLS. Además de una revisión literaria exhaustiva considerando un marco teórico explicativo y conceptual. El artículo ofrece un estudio limitado a la provincia de El Oro durante el periodo 2023-2024, basándose en un objetivo que analiza la Inteligencia Artificial (IA) en las grandes empresas de la provincia mencionada, considerando sus aplicaciones en la parte operativa de la empresa, así mismo sus dificultades y desafíos para la implementación de esta tecnología. Los resultados indican una baja adopción de IA. Sin embargo, se encontró una respuesta bajo la denominación de herramientas como chatbots; que enfatizan en sectores relevantes del día a día como el transporte y como el servicio al cliente. Evidenciando así los principales beneficios percibidos con aumentos en la eficiencia en la parte operativa y reducciones en costos. Por otra parte, los desafíos incluyen la poca información crítica experta y la resistencia al cambio en las distintas organizaciones, mayoritariamente en el sector privado.

**Palabras clave:** inteligencia artificial, grandes empresas, PLS, competitividad

==== o =====

## Artificial intelligence in the large business sector of the province of El Oro-Ecuador period 2023-2024

### ABSTRACT

This research offers a descriptive-correlational quantitative approach, using a methodology with a Likert scale survey, and using Principal Component Analysis (PCA) as a tool together

## **La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro-Ecuador período 2023-2024**

---

with Partial Least Squares (PLS) regression in the Smart PLS apk. In addition to an exhaustive literary review considering an explanatory and conceptual theoretical framework. The article offers a study limited to the province of El Oro during the period 2023-2024, based on an objective that analyzes Artificial Intelligence (AI) in large companies in the aforementioned province, considering its applications in the operational part of the company, as well as its difficulties and challenges for the implementation of this technology. The results indicate a low adoption of AI. However, a response was found under the name of tools such as chatbots; which emphasize relevant sectors of daily life such as transportation and customer service. Thus, evidencing the main benefits perceived with increases in efficiency in the operational part and reductions in costs. On the other hand, challenges include the lack of expert critical information and resistance to change in different organizations, mostly in the private sector.

**Keywords:** artificial intelligence, big business, PLS, competitiveness

==== o =====

## **Inteligência artificial no grande setor empresarial da província de El Oro-Ecuador período 2023-2024**

### **RESUMO**

Esta pesquisa oferece uma abordagem quantitativa descritivo-correlacional, utilizando uma metodologia com questionário em escala Likert e utilizando a Análise de Componentes Principais (ACP) como ferramenta juntamente com a regressão de Mínimos Quadrados Parciais (PLS) no apk Smart PLS. Além de uma revisão literária exaustiva considerando um arcabouço teórico explicativo e conceitual. O artigo oferece um estudo limitado à província de El Oro durante o período 2023-2024, com base em um objetivo que analisa a Inteligência Artificial (IA) em grandes empresas da referida província, considerando suas aplicações na parte operacional da empresa. bem como suas dificuldades e desafios para a implementação desta tecnologia. Os resultados indicam baixa adoção de IA. No entanto, uma resposta foi encontrada sob o nome de ferramentas como chatbots; que enfatizam setores relevantes do cotidiano, como transporte e atendimento ao cliente. Demonstrando assim os principais benefícios percebidos com aumento de eficiência na parte operacional e redução de custos. Por outro lado, os desafios incluem a falta de informações críticas de especialistas e a resistência à mudança em diferentes organizações, principalmente no setor privado.

**Palavras-chave:** inteligência artificial, grandes empresas, PLS, competitividade

==== o =====

### **INTRODUCCIÓN**

Dentro de los sectores empresarial, minero, educativo y financiero. La IA ha logrado generar ventajas competitivas basadas en la optimización de procesos, ahorro de costos y analítica de grandes volúmenes de datos, lo que genera un gran paso para las empresas, estimulando un creciente interés a nivel global que conlleva a la búsqueda de aprovechamiento de estas nuevas tecnologías para mantener sostenibilidad en un mercado volátil y lleno de nuevas ideas (Rojas y Pérez, 2019; Pabón, et al., 2023).

Sin embargo, la implementación de la IA plantea desafíos éticos y operativos. Olarte (2020), destaca que, a nivel global, las empresas implementan IA en mayor proporción en sus procesos operativos, logrando la optimización de procesos, la reducción de sesgos y la mejora en la experiencia del cliente externo. No obstante, la IA afronta desafíos éticos

basados en la privacidad y protección de datos, trayendo preocupaciones relacionadas con quien asume la responsabilidad del mal uso de esta tecnología. Luchar contra los prejuicios y buscar la equidad es esencial para garantizar que la IA no perpetúe las injusticias existentes. La privacidad y protección de datos no son sólo derechos fundamentales, sino también son la base de confianza en las nuevas tecnologías. Tomando así a la transparencia y autonomía humana para una mejor gestión angular de una relación sana entre humanos y máquinas, evitando la creación de una sociedad donde las decisiones críticas estén dominadas por algoritmos complejos (Dávila y Agüero, 2023).

En el Ecuador, la IA se encuentra en una etapa de crecimiento, mencionando a ejemplos como chatbots del Banco del Pacífico y su asistente virtual en WhatsApp, Sophie, así como Ada, del Banco de Guayaquil, los cuales utilizan lenguaje natural y amigable con los usuarios. Dejando así a Ecuador con una desventaja competitiva frente a países vecinos como lo son Perú y Colombia, más aún, si se toma como referencia a las economías desarrolladas debido a la poca adaptación de la implementación de la IA en actividades comerciales como la textilería, control de calidad y otras operaciones de gestión empresarial donde se muestran deficientes (Aguinaga, 2007; Enríquez, et al., 2020).

La adopción de la IA en la provincia de El Oro en el sector grandes empresas es un área que se encuentra poca explorada, lo que da como resultado que la información específica sobre cómo estas empresas están integrando la IA en sus operaciones y qué impacto está habiendo en su desarrollo, sea limitada. Es por esto, que esta investigación toma a la provincia como objeto de estudio para identificar los distintos procesos operativos que poco a poco han sido automatizados mediante la IA y llenar la brecha del desconocimiento acerca del tema planteado, de esta manera se analizarán los principales desafíos éticos y barreras, destacando el poco conocimiento sobre esta tecnología y la desconfianza en la estructura organizacional para implementarla. Además de realizar una revisión literaria y antecedentes, para comprender la definición de la temática trazada.

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **Origen de la Inteligencia Artificial (IA)**

El término IA, fue acuñado en el año 1956, durante una conferencia que se dio en la Universidad de Dartmouth, definiendo así al término como la ciencia que hace que las máquinas, hagan cosas como si fuesen personas (Fajardo, 2021). A pesar de aquello, las premisas del pensamiento lógico, proviene de mucho más antes, pues Ramón Llull había diseñado un mecanismo basado en discos de engranaje que era capaz de combinar diferentes definiciones para responder cualquier pregunta. Este enfoque hizo que se anticipara el desarrollo de la lógica moderna marcando un paso inicial hacia la sistematización del pensamiento científico (Barrera, 2012).

En sus inicios, la IA se ocupó de la creación de programas que replicaron habilidades de técnicas humanas y conocimientos básicos, como el razonamiento lógico y el aprendizaje. A la larga eventualmente, esta área de estudio evolucionó hacia sistemas más complejos capaces de procesar tareas especializadas con mayor eficiencia y analizar grandes series de datos numéricos (Russell & Norvig, 2010).

#### **Definiciones y Conceptos Fundamentales**

La IA se encuentra en un área perteneciente a las tecnologías de la información (TIC's) que se centran en sistemas capaces de realizar tareas autónomas, lo que normalmente requeriría inteligencia y razonamiento humano, como la toma de decisiones, el reconocimiento de patrones algorítmicos y la resolución de problemas (ONU, 2023). Para Sánchez et al. (2024), a pesar de que la IA actual no alcanza la flexibilidad cognitiva

## La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro- Ecuador período 2023-2024

humana, en el campo médico ha logrado desenvolverse en la precisión y eficiencia de diagnósticos específicos.

Para IBM la IA es considerada como una herramienta clave para optimizar procesos empresariales, donde destaca una plataforma denominada Watson, por ejemplo, esta plataforma se encarga de automatizar procesos y analizar grandes volúmenes de datos, ayudando a las organizaciones a mejorar su eficiencia y a tomar decisiones más informadas, muchas industrias consideran a la IA como una ventaja competitiva y más aún como una necesidad estratégica, esto debido a las grandes capacidades que puede desarrollar la IA (IBM, 2024).

### Evolución de la IA

Desde los años 50 con los primeros programas de ajedrez, hasta los sistemas actuales de aprendizaje profundo, la evolución de la IA ha estado marcando hitos significativos. En el año de 1997, Deep Blue una supermáquina desarrollada por IBM venció al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov, mostrando las capacidades de una computadora para superar habilidades humanas por primera vez en un hilo de toma de decisiones complejas (Andrés Abeliuk & Claudio Gutiérrez, 2021).

En los años 2000, comenzó a integrarse la IA en dispositivos de consumo o más bien electrodomésticos, como el robot aspirador Roomba, que era una máquina a la cual denominaban robot, donde su nombre provenía de la palabra robota (esclavo), que servía como una aspiradora autónoma para el hogar lo que dio paso a la automatización inteligente en tareas domiciliarias. Recientemente, la aparición de tecnologías como el Machine Learning (ML) y la Automatización Robótica de Procesos (RPA se han aplicado a varios campos en la economía. Estos procesos donde se utiliza ML, consisten en el trading financiero, lo cual permite predecir datos analizados para una toma de decisiones más informadas y así adaptarse a las dinámicas volátiles del mercado (García, 2020).

En la última década OpenAI ha sido una de las innovaciones más destacadas por Elon Musk y otros empresarios, la cual fue fundada en el año 2015. Su modelo ChatGPT, basado en el aprendizaje profundo, ha redefinido la interacción humano-máquina, haciendo que las herramientas de IA sean accesibles a un público generalizado (OpenAI, 2022).

A nivel global, la IA ha transformado las operaciones empresariales en todo el mundo, de cómo las empresas abordan la toma de decisiones y la optimización de procesos. La IA se ha convertido en un aliado indispensable, potenciando las capacidades de los equipos para analizar grandes volúmenes de datos, detectar patrones complejos y ofrecer soluciones innovadoras (Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, 2017)

A continuación, se presenta una tabla que ilustra la inversión en IA en cinco de los países más destacados en este ámbito. Estos datos muestran cómo diferentes economías están posicionándose para aprovechar el potencial de la IA en la próxima década.

#### Cuadro 1

Cinco principales actividades de inversión privada en IA 2022.

Países del Mundo	Inversión en IA
China	En el mercado de China, la compañía GAC Aion New Energy Automobile Co., Ltd. Realizó una inversión de 2.54 Billones de USD.
Corea del Sur	En Corea, Idience Co., Ltd. Dedicada a la Salud realizó una inversión de 2.15 Billones de USD.

## La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro- Ecuador período 2023-2024

Argentina	La Compañía Uali, en el país de Argentina, quienes se especializan Drones y computación en la nube, invierte un total de 1.5 Billones de USD
Estados Unidos	Anduril Industries, Inc; se basan en la Ciberseguridad y la protección de datos, invierte 1.5 Billones de USD
Alemania	Celonis, GmbH de Alemania dedicada a la Industria de la Automatización y Tecnología HR; invierte 1.22 Billones de USD.

**Fuente:** McKinsey y Company Survey (2022)

Esta tabla ofrece una visión global de las principales actividades de inversión privada en IA a lo largo del año 2022, recalando ejemplos significativos de grandes países como China, Corea del Sur y Alemania. Además, resalta cómo sectores estratégicos, de cómo la ciberseguridad y la salud, concentran esfuerzos significativos en la adopción de IA, lo que puede servir como referencia para identificar posibles áreas de aplicación local. Esta información me permite establecer un marco comparativo y reflexionar sobre la manera en que las empresas de El Oro podrían beneficiarse de implementar tecnologías similares para mejorar su competitividad.

Desde la automatización de procesos en la manufactura hasta la personalización de experiencias en el comercio minorista, la IA está redefiniendo cómo operan las organizaciones en cada sector, lo cual se puede visualizar en la siguiente tabla:

### Cuadro 2

Adopción de IA por industria y función, 2023

Industria	Implementación de la IA
Tecnología, medios y telecomunicaciones	Dentro de esta industria el 44% de IA fue implementado para el desarrollo de productos y/o servicios, el 36% para Marketing y Ventas y otro 36% para Operaciones de Servicios.
Sistemas sanitarios/farmacéuticos y productos médicos.	En esta industria fue implementado el 26% de IA para el desarrollo de productos y/o servicios, siendo este su porcentaje más alto.
Servicios Financieros	En esta industria fue implementado 31% para Operaciones de Servicios, y un 28% para los riesgos producidos por IA.
Bienes de consumo/minorista	En esta industria fue implementado el 31% de IA para Marketing y Ventas
Servicios comerciales, legales y profesionales.	De la misma manera para esta industria fue implementado el 28% de IA para Marketing y Ventas

**Fuente:** McKinsey y Company Survey (2023)

La segunda tabla muestra información sobre cómo diferentes industrias a nivel mundial han implementado la IA en funciones específicas, destacando áreas prioritarias como el desarrollo de productos, marketing, ventas y operaciones de servicio. Además, la tabla muestra las proporciones de implementación según el sector, lo que facilita reconocer cuáles son las áreas con mayor potencial de crecimiento y aplicación local. Esta información me ayuda a establecer un enfoque más estratégico para analizar las oportunidades y desafíos

## **La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro- Ecuador período 2023-2024**

---

en el uso de IA dentro de la economía provincial, alineando las necesidades locales con las mejores prácticas internacionales.

### **La IA en América Latina y Ecuador**

En este contexto, la conferencia organizada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Centro Nacional de Inteligencia Artificial de Chile (CENIA), fusionó a políticos destacados con alto nivel académicos e investigadores líderes del sector privado para discutir los avances e implicaciones del desarrollo tecnológico sobre la IA en LATAM. En este contexto, la IA en América Latina, ha surgido como un componente clave para el impulso del desarrollo económico, enfrentando desafíos significativos como la poca infraestructura tecnológica adecuada y la escasez de personas capacitadas (CEPAL, 2024).

Durante un evento de lanzamiento, funcionarios de alto nivel destacaron el papel esencial del índice en la formulación de políticas coherentes y el cómo se abordan los desafíos del desarrollo en áreas como la salud, la educación y la sostenibilidad. Además, se han presentado casos exitosos de aplicación de IA en la región, como el proyecto del Cable Humboldt en Chile, el chatbot Plu en Brasil y el proyecto Guacamaya en la selva amazónica. El Índice de Inteligencia Artificial de América Latina (ILIA 2024), elaborado por la CEPAL y el CENIA, evalúa la preparación de los países de la región en áreas clave como infraestructura tecnológica, formación de recursos humanos y gobernanza, Destacando los avances y los desafíos actuales en la retención y creación de talento. Marcos regulatorios sólidos. Chile lidera el índice, seguido por Brasil y Uruguay, que han implementado políticas nacionales exitosas para integrar la IA en sectores clave, aunque muchos países aún enfrentan retrasos significativos (CEPAL, 2024).

El uso de la IA en Ecuador es limitada, pero se están realizando grandes esfuerzos para integrarla en sectores clave. Por ejemplo, el Ministerio de Telecomunicaciones ha implementado proyectos como: Desarrollo de chatbots para consultas automatizadas, robotización de tareas administrativas mediante tecnología con automatización robótica de procesos (Robotic Process Automation o RPA), análisis de datos financieros, minería de datos y la creación de lagos de datos (Data Lakes). Además, se han llevado a cabo talleres y conversatorios, como el Webinar "Uso de Inteligencia Artificial en el Sector Público" que utilizan herramientas fintech, como chatbots y ciberseguridad, para optimizar las operaciones financieras (Ministerio de Telecomunicaciones, 2021).

En el Ecuador, la IA se encuentra en una etapa de crecimiento, mencionando a ejemplos como chatbots del Banco del Pacífico y su asistente virtual en WhatsApp, Sophie, así como Ada, del Banco de Guayaquil, los cuales utilizan lenguaje natural y amigable con los usuarios.

### **La IA en la Provincia de El Oro**

Para Alvarado (2022), las empresas de la provincia han empezado a implementar nuevas tecnologías, para mejorar su competitividad en mercados internacionales. En la provincia de "El Oro" siendo una provincia agrícola, donde sectores como la agricultura, pesca y minería se han hecho conocer por su dinamismo económico, sin embargo, se han enfrentado a una serie de importantes desafíos en la adopción de IA. Un ejemplo notable es en el sector del transporte, herramientas como los chatbots han mejorado el servicio al cliente, reduciendo costos y aumentado la eficiencia operativa (Ordóñez, 2024). También tenemos como ejemplo la empresa de CONAGOPARE El Oro, que promueve prácticas de innovación al agricultor para que mejoren los procesos de producción, la sostenibilidad y el desarrollo económico (CONAGOPARE, s.f.).

### **Perspectivas éticas y retos**

La ética en la IA debe basarse en principios fundamentales como la justicia, la igualdad y el respeto a la autonomía humana que van más allá del mero cumplimiento de la normativa legal. La Cátedra del Sector de Ética y Sociedad de la UNESCO destaca que el diseño de la IA debe preservar la esencia de la humanidad y promoviendo el equilibrio ecológico. Esto se basa en documentos importantes como la Declaración Universal de Derechos Humanos y las encíclicas *Laudato Si'* y *Fratelli Tutti*, que enfatizan nuestra responsabilidad colectiva hacia las generaciones futuras (García y Castellanos, 2021). Para Olarte (2020), las empresas a nivel global, implementan IA en mayor proporción en sus procesos operativos, logrando la optimización de procesos, la reducción de sesgos y la mejora en la experiencia del cliente externo. No obstante, la IA afronta desafíos éticos basados en la privacidad y protección de datos, trayendo preocupaciones relacionadas con quien asume la responsabilidad del mal uso de esta tecnología. Luchar contra los prejuicios y buscar la equidad es esencial para garantizar que la IA no perpetúe las injusticias existentes. La privacidad y protección de datos no son sólo derechos fundamentales, sino también son la base de confianza en las nuevas tecnologías.

García (2019), Los dilemas éticos varían desde decisiones críticas relacionadas con los coches autónomos, como priorizar la vida humana en situaciones de emergencia, hasta preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de los datos personales procesados por sistemas inteligentes. Además, la adopción de inteligencia artificial plantea obstáculos como la resistencia al cambio y la inversión tecnológica limitada. Por lo tanto, en el caso de que los sistemas se encuentren altamente automatizados, el diseño ético deberá incluir principios como la responsabilidad. Además, asegura que la IA no es una tecnología neutral ya que refleja las decisiones y objetivos de sus creadores por medio del lenguaje binario traducido del lenguaje humano.

### **Metodología**

Esta investigación, emplea un enfoque cuantitativo debido a la necesidad de recopilar datos específicos y medibles acerca del grado de adopción de IA en las grandes empresas de la provincia de El Oro. Facilitando la obtención de información en datos numéricos mediante un modelo específico de encuesta, permitiendo la cuantificación estructurada de aspectos como el nivel de adopción de IA, el uso de recursos tecnológicos aplicados, beneficios obtenidos, y los principales desafíos enfrentados. La naturaleza cuantitativa del estudio proporcionó una base sólida para realizar análisis estadísticos y establecer patrones y relaciones entre variables, lo que permitió una comprensión más clara y fundamentada del fenómeno investigado (Creswell, 2014; Sánchez, 2019).

Se empleó un diseño descriptivo-correlacional, de corte transversal, ya que el estudio no solo describe el estado actual de la adopción de IA, sino que también ayuda a analizar las relaciones entre variables, específicamente entre la implementación de IA y el rendimiento económico de las empresas, mismo que se realizó durante un determinado periodo de tiempo. En lo referente al nivel descriptivo la caracterización y detalle del estado actual de la adopción de IA en las grandes empresas de la provincia se lograron explorar aspectos que son fundamentales para la investigación, y para el diseño correlacional permitió analizar la relación entre las variables propuestas, lo que proporcionó una visión sobre como una variable se puede relacionar con otra, siendo influyente sobre la variable principal. Este enfoque fue adecuado para identificar patrones y asociaciones en el contexto de la investigación, facilitando la comprensión de cómo la adopción de IA puede influir en los resultados económicos (Abreu, 2012).

En esta investigación se empleó el método deductivo porque parte de teorías y conceptos preexistentes sobre la inteligencia artificial y su impacto en las empresas. Con base en las teorías ya revisadas, se formularon hipótesis específicas que fueron evaluadas y contrastadas empíricamente por medio del análisis de los datos recolectados. Además, se implicó la compilación y análisis de documentos pertinentes, incorporando artículos

## La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro- Ecuador período 2023-2024

científicos e informes a nivel empresarial, mismos que ofrecieron un marco conceptual sobre la adopción de IA en las empresas. Creswell (2014), sostiene que el enfoque deductivo es apropiado para estudios que intentan probar modelos existentes utilizando datos históricos para facilitar la predicción de resultados probables. Este enfoque nos ha permitido establecer una base sólida que proporciona el mejor marco para interpretar y validar proposiciones.

La encuesta utilizada para este artículo, se basó en el modelo de escala Likert, que nos permitió evaluar las distintas percepciones y actitudes de los colaboradores con respecto a la adopción de IA, junto con otras variables que se analizarán más adelante. Este tipo de estudio se realiza a través de una serie de afirmaciones y los participantes indican su nivel de cumplimiento o incumplimiento mediante alternativas preestablecidas que van del 1 al 5, sin antes llenar previamente datos generales para tener conocimiento de cuál fue la empresa que llenó el formulario. Matas (2018) sostiene que las encuestas basadas en escalas Likert son instrumentos eficaces para recabar información sobre actitudes y opiniones, lo que resulta crucial para adquirir una perspectiva integral del escenario actual en el ámbito empresarial, siendo esta un escala de medición.

Cómo técnica para las relaciones de las variables se realizó la implementación tanto del Análisis de Componentes Principales (PCA) como la Regresión PLS (Partial Least Squares), esto se desarrolló en la apk de SMART PLS, que permitió abordar la complejidad de los datos y analizar relaciones predictivas entre variables. De esta manera, el PCA permitió reducir el número de dimensiones de los datos, donde cada pregunta corresponde a una variable, a una sola dimensión, lo que en la encuesta se traduce en un constructo. Por otro lado, el PLS resultó útil porque esta técnica facilitó la relación entre variables de componentes principales limitadas, buscando explicar una variable dependiente a partir de múltiples variables independientes. Estos modelos proporcionaron robustez en el análisis y ayudó a interpretar las relaciones entre la adopción de IA y el rendimiento económico de manera más precisa (Vega & Guzmán, 2010).

### Población y Muestra

La población objetivo en este estudio se enfocó en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro, mismas que se encuentran determinadas según el Ranking de Empresas de la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros (SuperCias) del año 2023. De acuerdo con el ranking, se identificaron 105 empresas, divididas en 11 sectores económicos. Para este estudio, se seleccionó 9 empresas que representaran 5 de estos sectores económicos. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, enfocándose en las empresas que estuvieran interesadas a participar y que representasen diferentes segmentos del sector.

A continuación, se detallan las posiciones y los ingresos de las 9 empresas seleccionadas en este ranking.

**Tabla 1**

Empresas Encuestadas de la Provincia de El Oro, obtenidas del Ranking de Empresas según SuperCias.

<i>Nº</i>	<i>Empresas</i>	<i>Ingresos en ventas totales 2023</i>
1	FARMAMIA CIA LTDA.	\$ 109.788.733,72
6	YILPORT TERMINAL OPERATIONS (YILPORTECU) S.A.	\$ 51.988.697,33
8	DISTRISODA S.A.	\$ 42.434.444,85
23	INSUMOS AGRICOLAS Y PECUARIOS INSPA CIA. LTDA.	\$ 22.504.309,55
41	FERREARMIJOS S.A.	\$ 12.178.163,72
65	BANATRADE CIA. LTDA.	\$ 8.303.751,99
66	PALMAPLAST C. LTDA.	\$ 8.270.827,59
74	GRAN HOGAR S.A. GRAHOGSA	\$ 7.480.309,50
78	CLINICA AGUILAR C. LTDA.	\$ 7.188.414,58

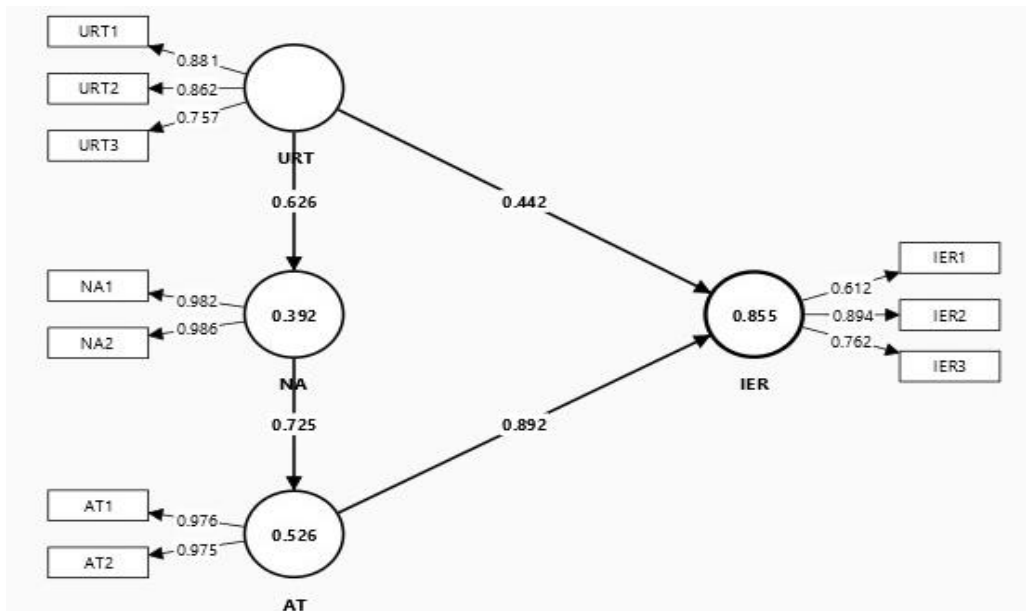
Fuente: SuperCias

La selección de este grupo reducido se basó en la profundidad y calidad de los datos obtenidos, gracias a la disposición de estas empresas para proporcionar información detallada, lo que facilitó un análisis exhaustivo. No se incluyeron empresas mineras debido a la situación política actual y la inseguridad en las zonas donde operan, lo que dificultó el acceso a la información.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Resultados

En este estudio, se identificaron los principales factores que influyen en la adopción de IA en las empresas de El Oro, empleando un modelo formativo de PLS-SEM mediante la implementación de SmartPLS. Los resultados revelaron que el uso de recursos tecnológicos (URT), el Nivel de Adopción (NA), la inversión en tecnologías de IA en la empresa (IER) y la importancia de adoptar tecnologías (AT) son los indicadores clave que forman el constructo de la adopción de IA en las empresas. Estos indicadores fueron minuciosamente seleccionados debido a que no solo reflejan el grado de adopción, sino que también forman este constructo a través de sus interacciones causales.



**Figura 1**  
Modelo de Interrelaciones de las Variables de IA

A continuación, se describe los principales hallazgos del estudio:

1. **URT (Uso de Recursos Tecnológicos):** Los indicadores (URT1, URT2 y URT3) presentan cargas factoriales de 0.881, 0.862 y 0.757. Donde la variable más fuerte para el primer constructo es URT1 que significa La frecuencia de las empresas que emplean especialistas en tecnología con una carga de 0.881, Las empresas que han desarrollado capacidades tecnológicas avanzadas y que tenían una infraestructura sólida y estable fueron más rápidas y eficaces en la adopción de IA. Esto se alinea con teorías previas que sugieren que la madurez tecnológica facilita la implementación de nuevas tecnologías disruptivas. En términos prácticos, el uso de

recursos tecnológicos es un constructo bien definido por estos indicadores, abarcando distintos aspectos de cómo las empresas utilizan sus recursos tecnológicos.

2. **(NA) Nivel de Adopción de IA:** Este factor fue el que mostró mayor influencia en la adopción de IA, compuesto por dos indicadores (NA1 y NA2), cuyas cargas factoriales son 0.982 y 0.986, respectivamente. Las empresas que ya han implementado soluciones para automatizar procesos operativos clave (como la gestión de inventarios o el control de producción) presentaron un grado de adopción de IA significativamente más alto, indicando que las medidas utilizadas capturan de forma casi perfecta el grado en que las empresas están adoptando IA como parte de sus operaciones dando como resultado que la automatización de procesos crea un terreno fértil para la integración de tecnologías más avanzadas.
3. **IER (Inversión en Tecnologías en la Empresa):** La inversión en tecnologías de IA fue otro factor crítico en el proceso de adopción, representado por tres indicadores (IER1, IER2 e IER3), con cargas factoriales de 0.612, 0.894 y 0.762, respectivamente. Aunque IER2 (0.894) y IER3 (0.762) muestran una adecuada relación con la variable latente, IER1 tiene una carga factorial de 0.612, que está cerca del límite mínimo aceptable. Las empresas que invirtieron más en infraestructura tecnológica, como servidores de alta capacidad, software especializado y soluciones en la nube, fueron más propensas a adoptar soluciones de IA en sus operaciones. Este hallazgo refuerza la idea de que la inversión continua en infraestructura tecnológica es esencial para implementar tecnologías avanzadas.
4. **AT (Importancia de Adoptar Tecnologías):** El nivel de capacitación en IA dentro de la organización también resultó ser fundamental para una adopción efectiva con cargas factoriales de 0.976 y 0.975. Estas cargas muestran una fuerte relación entre los indicadores y el constructo. Las empresas que promueven programas de capacitación y actualización tecnológica para su personal han visto un mayor grado de éxito en la implementación de soluciones de IA. Los empleados con mayor formación en IA fueron más competentes en la integración y el uso de estas tecnologías, lo que permite una adopción más rápida y efectiva.

### Capacidad Explicativa ( $R^2$ )

Los coeficientes de determinación ( $R^2$ ) proporcionan una medida de la capacidad explicativa del modelo, mostrando qué proporción de la varianza de las variables dependientes es explicada por las variables independientes.

- **NA ( $R^2 = 0.392$ ):** El 39.2% de la varianza en el nivel de adopción de IA es explicado por el uso de recursos tecnológicos, lo que sugiere una capacidad moderada de predicción.
- **AT ( $R^2 = 0.526$ ):** El 52.6% de la varianza en la importancia de adoptar tecnologías es explicado por el nivel de adopción de IA, lo que refleja una capacidad moderada-alta.
- **IER ( $R^2 = 0.855$ ):** La inversión en tecnologías está altamente explicada por las variables del modelo, con un valor de 85.5%, lo que indica un poder explicativo excepcional. Esto sugiere que el modelo captura de manera efectiva los factores que influyen en las decisiones de inversión tecnológica.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio confirman que la adopción de IA en las grandes empresas de El Oro es limitada, con una implementación que se concentra en herramientas básicas como

chatbots en sectores específicos como el transporte. Este hallazgo es consistente con investigaciones previas que señalan que en Ecuador la IA se encuentra en una etapa inicial de adopción, limitada por la falta de infraestructura tecnológica y talento especializado (Ministerio de Telecomunicaciones, 2021). Sin embargo, la identificación de factores como el uso de recursos tecnológicos (URT), el nivel de adopción (NA) y la inversión en tecnologías de IA (IER) como determinantes clave para la adopción empresarial representa un avance significativo en la comprensión de las barreras y facilitadores de la digitalización en la región.

De acuerdo con un artículo publicado por la revista *Recherches en Sciences de Gestion* "La IA en las actividades operativas de las empresas crea y genera valor, aumenta la capacidad de aprendizaje de los modelos de negocios digitales y optimiza recursos a diferentes escalas, lo cual es fundamental en la dinámica de la Cuarta Revolución Industrial" (Torres Rivera & Díaz-Torres, 2023, p.68). En el contexto global, el papel de la IA ha sido reconocido como una ventaja competitiva, especialmente en industrias avanzadas que han logrado integrar tecnologías de aprendizaje profundo y automatización (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

Comparativamente, las empresas de El Oro muestran rezago en la implementación de estas tecnologías, lo que las sitúa en una desventaja significativa frente a países que lideran la inversión en IA, como China y Corea del Sur (McKinsey & Company, 2022). Esta diferencia sugiere que, aunque el potencial de la IA es universal, su adopción efectiva depende de factores específicos del contexto, incluyendo políticas públicas, inversión privada y cultura organizacional (Chui & Francisco, 2023).

Los hallazgos tienen importantes implicaciones para la práctica empresarial en El Oro. Primero, destaca la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica como condición previa para una adopción más amplia de la IA. Las empresas que invierten en servidores, software especializado y soluciones en la nube tienen más probabilidades de integrar herramientas de IA con éxito, como lo evidencian las altas cargas factoriales de los indicadores asociados al IER (0.612-0.894). Este enfoque estratégico es crítico para cerrar la brecha tecnológica y mejorar la competitividad de las empresas locales en mercados nacionales e internacionales (Ordoñez Oña, 2024).

Además, la capacitación y actualización tecnológica del personal emergen como elementos esenciales para la adopción efectiva de la IA, como lo reflejan las altas cargas factoriales asociadas al constructo AT (0.975-0.976). Este hallazgo subraya la importancia de fomentar una cultura organizacional que valore la tecnología como un activo estratégico. Las empresas deben implementar programas de formación continua para desarrollar habilidades técnicas en IA entre sus empleados, lo que puede acelerar la integración y el uso efectivo de estas herramientas (Sosa, 2023).

### **Barreras y Desafíos**

Existen diferentes barreras y desafíos que se pueden identificar, entre las principales están la falta de talento especializado y la resistencia al cambio organizacional, esto además de ser un problema muy común en las economías que se encuentran en vía de desarrollo también obstaculizan la adopción de la IA, limitando la capacidad de las empresas para adaptarse a un entorno empresarial cada vez más digitalizado. Las limitaciones financieras y culturales dificultan la implementación de tecnologías avanzadas (Aguinaga, 2007; Valverde Bourdie, 2019).

La resistencia al cambio, en particular, requiere estrategias de sensibilización y comunicación que promuevan la aceptación de la tecnología dentro de las organizaciones. Países como China y Estados Unidos han logrado superar favorablemente las barreras mediante políticas públicas de incentivos y alianzas entre el sector público y privado. China

ha se enfocó en implementar estrategias gubernamentales como es el "Next Generation Artificial Intelligence Development", facilitando la formación de talento y el desarrollo de centros de innovación, dichas estrategias buscan posicionar al país como líder a nivel mundial de IA para el año 2030 por su lado USA ha recurrido a la colaboración entre las universidad y empresas permitiéndole crear un ecosistema tecnológico con robustez, de manera que promueve la integración de la IA en los diversos sectores productivos (Tansiti & Lakhani, 2020).

Desde un punto de vista teórico, los resultados respaldan la hipótesis inicial de que la adopción de IA es un fenómeno multidimensional que involucra factores tecnológicos, organizacionales y humanos. Esto coincide con la teoría de la madurez tecnológica, que postula que las organizaciones deben alcanzar ciertos niveles de preparación tecnológica antes de implementar tecnologías disruptivas con éxito (Brynjolfsson & McAfee, 2017).

Para superar las barreras existentes se requiere de un enfoque integral que combine diferentes estrategias como las políticas públicas, estrategias organizacionales y la colaboración intersectorial. De esta forma se podrá desarrollar capacidades internas para crear y mantener sistemas de IA misma que reduce la dependencia de posibles proveedores externos y fortalece la autonomía tecnológica de las empresas. Según (García, 2020) las empresas deben establecer equipos de innovación que trabajen en continuas soluciones personalizadas que estén alineadas con sus objetivos estratégicos.

### **CONCLUSIONES**

Mediante el Análisis de Componente Principales (PCA) y la regresión PLS (Partial Least Squares) con el uso de un enfoque cuantitativo y descriptivo-correlacional se identificaron tres constructos clave como lo es la inversión en infraestructura tecnológica, el nivel de capacitación y la madurez tecnológica empresarial.

La técnica de encuestas en escala de Likert permitió tener un mejor control de las empresas encuestadas. Los hallazgos presentaron que la adopción de IA dentro de la provincia de El Oro es limitada, el constructo de adopción de IA (NA) destacó mayor índice de afluencia con cargas factoriales de 0.982 y 0.986, seguido por la inversión de tecnologías de IA (IER), cuyas cargas factoriales variaron entre 0.612 y 0.894. Estos resultados subrayan que la escasez de recursos tecnológicos de nivel avanzado y la insuficiente formación del personal son dos de los factores que entorpecen la incorporación de innovaciones transformadoras en las grandes empresas.

Además de ello, el análisis reveló que el 39.2% de la varianza en el nivel de adopción ( $R^2 = 0.392$ ) se puede explicar por el uso de recursos tecnológicos, mientras que el 52.6% de la varianza en la importancia percibida de adoptar tecnologías ( $R^2 = 0.526$ ) está asociada al nivel de capacitación. Este hallazgo enfatiza la importancia de invertir en programas de formación tecnológica como una estrategia para superar las barreras organizacionales.

Finalmente, se estableció que los resultados validan la hipótesis acerca de que la IA contribuye de forma significativa en la competitividad empresarial al mejorar los procesos operativos, reducción de costos y optimización de recurso. Pese ello siguen existiendo aspectos como la escasez de inversión y falta de talento especializados que limitan esta tecnología. Desde el punto de vista de la práctica, este estudio aporta un marco teórico y metodológico para que las empresas prioricen y tengan una mejora continua en la formación de su cultura organizacional dentro de las empresas.

### **Limitaciones y estudios futuros:**

Es importante reconocer que este estudio presenta una limitación importante: se ha basado exclusivamente en fuentes bibliográficas en español e inglés. Si bien estas fuentes pueden

proporcionar una visión general completa del tema, es posible que se hayan omitido investigaciones y perspectivas relevantes publicadas en otros idiomas. En futuras investigaciones, se recomienda ampliar la búsqueda de información a otros idiomas para obtener una comprensión más global y diversa del tema.

**Reconocimiento:**

Los autores desean expresar su profundo agradecimiento a los docentes de la Facultad de Ciencias Empresariales de la Universidad Técnica de Machala por su valiosa guía y apoyo durante la realización de este artículo de revisión. Su experiencia y conocimientos fueron fundamentales para la conceptualización, diseño y desarrollo del estudio sobre la inteligencia artificial en el sector de grandes empresas en la provincia de El Oro.

**Contribución de los coautores:**

**John Campuzano:** Se encargó de la **conceptualización y diseño** del artículo de revisión. Esto implica que jugó un papel fundamental en la definición del tema central, los objetivos de la investigación, las preguntas clave que se abordarían y la estructura general del documento. Su aporte fue esencial para establecer el marco teórico y metodológico del estudio.

**Naomi Yasiel Robles-García:** Fue la responsable principal de la **redacción del artículo**. Esto significa que se encargó de la elaboración del texto, incluyendo la introducción, la revisión de la literatura, la presentación de los hallazgos y las conclusiones. Su labor requirió habilidades de escritura científica, capacidad de síntesis y organización de la información, así como un profundo conocimiento del tema.

**Zaira Dayanara Naula-Flores:** Su participación se centró en la búsqueda de información relevante para el artículo y en ayudar en la redacción del mismo. Realizó una investigación exhaustiva de fuentes bibliográficas, datos y estudios de caso relacionados con la inteligencia artificial en el sector empresarial de la provincia de El Oro. Además, su apoyo en la redacción fue un factor esencial, la revisión del texto, la corrección de estilo o la adaptación del lenguaje para hacerlo más claro y comprensible

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abeliuk, A., & Gutiérrez, C. (2021). *Historia y evolución de la inteligencia artificial*. Universidad de Chile. <https://revistasdex.uchile.cl/index.php/bits/article/view/2767/2700>

Alvarado, M. (2023, octubre 9). *Provincia El Oro: Nuevos sectores económicos en desarrollo*. Vistazo. <https://www.vistazo.com/portafolio/provincia-el-oro-nuevos-sectores-economicos-desarrollo-EB2012530>

Barrera Arrestegui, L., (2012). FUNDAMENTOS HISTÓRICOS Y FILOSÓFICOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. *UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura*, 1(1), 87-92. <https://www.redalyc.org/pdf/5217/521752338014.pdf>

Becerra Gaitán, J. F., Gómez Mogollón, P., Rodríguez Montoya, F., Santiago Tibavizco, D. A., & Cárdenas Ramos, A. (2019). *Propuesta de lineamientos para la creación de una estrategia de gobierno digital dirigida al fortalecimiento de la relación Estado-Ciudadano en Colombia* [Trabajo de grado, Pontificia Universidad Javeriana]. Repositorio Institucional Pontificia Universidad Javeriana.

## La inteligencia artificial en el sector grandes empresas de la provincia de El Oro- Ecuador período 2023-2024

---

- [https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/45210/183004\\_Becerra\\_Gomez\\_Rodriguez\\_Santiago.pdf?sequence=1](https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/45210/183004_Becerra_Gomez_Rodriguez_Santiago.pdf?sequence=1)
- Bohórquez, M. & Alarcón, J. (2024). Importancia de la ia para ser competitivos en mercados internacionales. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/11396/8242>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. N. D. R. E. W. (2017). Artificial intelligence, for real. *Harvard business review*, 1, 1-31.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017, julio). *The business of artificial intelligence*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>
- Chui, M., & Francisco, S. (2022). El estado de la IA en 2022 y el balance de media década. *McKinsey and Company Global Institute*, 47(3.6), 6-8. <https://www.academia.edu/download/60626049/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper20190917-79060-eq38h7.pdf>
- Chui, M., & Francisco, S. (2023). Artificial intelligence the next digital frontier. *McKinsey and Company Global Institute*, 47(3.6), 6-8. <https://www.academia.edu/download/60626049/MGI-Artificial-Intelligence-Discussion-paper20190917-79060-eq38h7.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2024, 7 de octubre). *ILIA 2024: Evaluando la preparación y el progreso de la IA en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/notas/ilia-2024-evaluando-la-preparacion-progreso-la-ia-america-latina>
- CONAGOPARE El Oro. (2024). *Producción*. Recuperado de <https://conagopareloro.gob.ec/produccion/>
- Dávila, R., & Agüero, E. (2023). Desafíos éticos de la inteligencia artificial: implicaciones para la sociedad y la economía. *Conrado*, 19(91), 137-145. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442023000500137](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442023000500137)
- Fajardo. (2021). Marvin Lee Minsky: pionero en la investigación de la inteligencia artificial (1927-2016). *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, 15(1), 41-50.
- Fabritius, A. (2021, abril 19). *La evolución de la automatización robótica de procesos (RPA)*. Stratify. <https://stratify.cl/es/2021/04/19/la-evolucion-de-la-automatizacion-robotica-de-procesos-rpa/>
- García, J. (2020). *Machine learning aplicado al trading: Marco teórico y análisis de casos prácticos* [Trabajo de fin de grado, Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/49353/TFG%20-%20Diez%20Garcia%2c%20Juan.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Gonzalo, M. (2023, enero 8). *La historia de OpenAI: lo que ChatGPT no te cuenta sobre su empresa matriz*. Newtral. <https://www.newtral.es/openai-historia-chatgpt-matriz/20230108/>
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2020). *Competing in the age of AI: Strategy and leadership when algorithms and networks run the world*. Harvard Business Press.
- IBM. (n.d.). *Inteligencia artificial*. IBM. <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2021, Diciembre). **DIAGNÓSTICO SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ECUADOR** [En este documento se presentan los resultados obtenidos en la fase de recopilación de

- información]. In Subsecretaría de Fomento de la Sociedad de la Información y Economía Digital. Dirección de Fomento de Tecnologías Emergentes. <https://observatorioecuadordigital.mintel.gob.ec/wp-content/uploads/2022/11/Proyecto-diagnostico-inteligencia-artificial-IA-en-Ecuador-Documento-final-JC-JO-MS-002.pdf>
- National Geographic. (2023, febrero). *¿Qué es la inteligencia artificial?*. National Geographic Latinoamérica. <https://www.nationalgeographicla.com/ciencia/2023/02/que-es-la-inteligencia-artificial>
- ONU. (2023, Noviembre 8). El poder de la Inteligencia Artificial y sus desafíos en el marco de las Naciones Unidas. Naciones Unidas. Retrieved Junio 26, 2024, from <https://unric.org/es/el-debate-de-la-inteligencia-artificial-en-la-onu/>
- Ordoñez Oña, D. E. (2024). Inteligencia artificial y su impacto en la gestión administrativa de la Compañía de Transportes Terrestres de el Oro. Universidad Católica de Cuenca, 1(1), 1. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/16977>
- OpenAI. (2022, noviembre 30). *Introducing ChatGPT*. Openai.com. <https://openai.com/index/chatgpt/>
- Pérez León, E. V., & Rojas Arevalo, D. I. (2019). Impacto de la inteligencia artificial en las empresas con un enfoque global. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628123>
- Rivera, A. D. T., & Díaz-Torres, L. A. (2020). Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en los Modelos de Negocios Digitales. *Recherches en Sciences de Gestion*, 141(6), 67-88. <https://shs.cairn.info/revista-recherches-en-sciences-de-gestion-2020-6-page-67?lang=es>
- Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial intelligence: A modern approach* (3rd ed.). Pearson Education.
- Sánchez Madriz, L. J., Soto Benavides, D. C., Shion Pérez, J. F., Palma González, L. D., & Camacho Arias, N. P. (2024). *Inteligencia Artificial aplicada al diagnóstico médico: una revisión actual*. Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano, 5(2), 274-288. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.183>
- Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. World Economic Forum. [https://law.unimelb.edu.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/3385454/Schwab-The\\_Fourth\\_Industrial\\_Revolution\\_Klaus\\_S.pdf](https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf)
- Sosa, R. A. (2023, Marzo 31). Inteligencia Artificial y Desarrollo Sostenible en Ecuador: Una combinación prometedora para el futuro. Forbes Ecuador, 1(1), 1. <https://www.forbes.com.ec/columnistas/las-catastrofes-causadas-error-diagnostico-n55044>
- Valverde Bourdie, S. (2019). *Análisis de la aplicación de la teoría de los campos de Pierre Bourdieu en el estudio de la educación superior en América Latina* [Tesis doctoral, Universidad de Cantabria]. Repositorio Institucional UC. [https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17521/VALVERDEBOURDIESANDRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y\[1\]](https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/17521/VALVERDEBOURDIESANDRA.pdf?sequence=1&isAllowed=y[1])