

## **Ingeniería de diseño y simulación asistida por inteligencia artificial**

### **Design engineering and simulation assisted by artificial intelligence**

---

**Para citar este trabajo:**

Enríquez, P., Lascano, W., Lizano, M., Altamirano, J., (2024). Ingeniería de diseño y simulación asistida por inteligencia artificial. *Reincisol*, 3(6), pp. 2494-2521. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2494-2521](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2494-2521)

---

#### **Autores:**

##### **Paola Gabriela Enríquez Yépez**

Centro de Educación Inicial Saint Nicolas  
Ciudad: Ibarra, País: Ecuador

Correo Institucional: [paolaenriquezyepe@outlook.com](mailto:paolaenriquezyepe@outlook.com)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2605-793x>

##### **Washington Eduardo Lascano Tacuri**

Unidad educativa Pedro Fermín Cevallos  
Ciudad: Ambato, País: Ecuador

Correo Institucional: [washington.lascano@casagrande.edu.ec](mailto:washington.lascano@casagrande.edu.ec)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-8791-6923>

##### **Mayra Alejandra Lizano Jácome**

Universidad Politécnica Estatal del Carchi  
Ciudad: Otavalo, País: Ecuador

Correo Institucional: [mayra.lizano@upec.edu.ec](mailto:mayra.lizano@upec.edu.ec)

Orcid: <https://orcid.org/0009-0009-5816-5477>

##### **Jaime Marcelo Altamirano Hidalgo**

Unidad Educativa Pedro Fermín Cevallos  
Ciudad: Ambato, País: Ecuador

Correo Institucional: [jaime.altamirano@educacion.gob.ec](mailto:jaime.altamirano@educacion.gob.ec)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7334-5849>

**RECIBIDO:** 28 julio 2024

**ACEPTADO:** 28 agosto 2024

**PUBLICADO** 15 septiembre 2024

## Resumen

Este artículo de revisión examina el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en los procesos de ingeniería de diseño y simulación, enfatizando la transformación que ha generado la integración de tecnologías avanzadas en estos campos. El objetivo central del estudio es comprender cómo la IA ha influido en la manera en que se diseñan y optimizan productos y sistemas, acelerando los procesos y mejorando la calidad de los resultados. Para realizar este análisis, se utilizó la base de datos bibliográfica SCOPUS. Se establecieron criterios específicos, incluyendo la selección de documentos en español e inglés y la clasificación de los mismos en tipos "artículo" y "revisión", lo que resultó en la compilación de 4649 artículos académicos. Estos datos fueron analizados mediante el uso de RStudio y la aplicación Bibliometrix. El análisis revela que la IA no solo ha acelerado el proceso de ideación, sino que también ha permitido a los ingenieros explorar un espectro más amplio de posibilidades, facilitando la identificación de soluciones innovadoras y la optimización del desarrollo de productos y sistemas. Los avances en algoritmos de IA y su integración en herramientas de simulación han transformado la manera en que se abordan los desafíos en el diseño, permitiendo la creación de diseños más complejos y sofisticados en menos tiempo y con mayor precisión. Este enfoque no solo incrementa la eficiencia de los procesos, sino que también abre nuevas oportunidades para la innovación, fortaleciendo la capacidad de los profesionales para desarrollar soluciones que antes eran inalcanzables.

**Palabras claves:** Inteligencia artificial, ingeniería, diseño por ordenador, innovación, automatización.

### Abstract

This review article examines the impact of Artificial Intelligence (AI) on design and simulation engineering processes, emphasizing the transformation that the integration of advanced technologies in these fields has generated. The central objective of the study is to understand how AI has influenced the way products and systems are designed and optimized, accelerating processes and improving the quality of results. To perform this analysis, the SCOPUS bibliographic database was used. Specific criteria were established, including the selection of documents in Spanish and English and their classification into "article" and "review" types, resulting in the compilation of 4,649 academic articles. These data were analyzed using RStudio and the Bibliometrix application. The analysis reveals that AI has not only accelerated the ideation process, but has also enabled engineers to explore a broader spectrum of possibilities, making it easier to identify innovative solutions and optimize product and system development. Advances in AI algorithms and their integration into simulation tools have transformed the way design challenges are addressed, enabling the creation of more complex and sophisticated designs in less time and with greater accuracy. This approach not only increases the efficiency of processes, but also opens new opportunities for innovation, strengthening the ability of professionals to develop solutions that were previously unattainable.

**Keywords:** Artificial intelligence, engineering, computer aided design, innovation, automation.

## INTRODUCCIÓN

### *Importancia*

La importancia de la Ingeniería de Diseño y Simulación Asistida por IA radica en su potencial para revolucionar el desarrollo de productos y sistemas en múltiples sectores industriales. Este enfoque no solo permite una optimización más eficiente de los procesos de diseño, sino que también mejora la precisión de las simulaciones, reduciendo la necesidad de prototipos físicos y acortando los ciclos de desarrollo. La capacidad de la IA para analizar grandes volúmenes de datos y aprender de ellos permite a los ingenieros tomar decisiones más informadas y adaptar los diseños a necesidades cambiantes con mayor rapidez y eficacia (Friedrich et al., 2019).

Además, la integración de la IA en la ingeniería de diseño y simulación tiene un impacto significativo en la sostenibilidad y la innovación. Al permitir simulaciones más precisas y la optimización de recursos, la IA contribuye a la creación de productos más eficientes y sostenibles, lo que es crucial en un contexto de creciente preocupación ambiental y presión por la reducción de la huella de carbono (Akhtar, 2024).

### *Problemática*

La problemática en torno a la Ingeniería de Diseño y Simulación Asistida por IA surge principalmente de la complejidad inherente a la integración de tecnologías avanzadas de IA en los procesos de diseño y simulación tradicionales. Aunque la IA ofrece enormes ventajas, su implementación presenta desafíos significativos, como la necesidad de grandes cantidades de datos de alta calidad para entrenar modelos precisos y confiables. La recopilación y el procesamiento de estos datos pueden ser costosos y llevar mucho tiempo, y cualquier sesgo o error en los datos puede afectar negativamente la precisión de los resultados, lo que podría conducir a diseños subóptimos o incluso defectuosos (Vlah et al., 2022).

Además, la adopción de IA en la ingeniería de diseño y simulación también plantea problemas relacionados con la interpretación y la transparencia de los modelos generados por IA. Los algoritmos de aprendizaje profundo, en particular, suelen ser considerados "cajas negras" debido a la dificultad para entender cómo llegan a sus conclusiones. Esto puede generar desconfianza entre los ingenieros y diseñadores

que necesitan justificar sus decisiones ante las partes interesadas, así como cumplir con regulaciones y estándares de seguridad cada vez más estrictos (Chinda, 2023). Por otro lado, la rápida evolución de las tecnologías de IA también implica que las competencias técnicas requeridas para su manejo están en constante cambio, lo que plantea un desafío adicional en la capacitación de profesionales en el uso de estas herramientas avanzadas (Regona et al., 2022).

#### *Antecedentes*

A nivel mundial, la Ingeniería de Diseño y Simulación ha experimentado una evolución significativa con la integración de la IA desde finales del siglo XX. Los primeros intentos de aplicar IA en el diseño se centraron en sistemas expertos, que permitían a los ingenieros tomar decisiones basadas en reglas predefinidas. Sin embargo, fue con el avance del aprendizaje automático (machine learning) y el aprendizaje profundo (deep learning) en las décadas recientes que la IA comenzó a tener un impacto transformador. La capacidad de estos algoritmos para analizar grandes volúmenes de datos y mejorar de forma autónoma ha permitido la creación de modelos predictivos más precisos y eficientes. Empresas líderes como Siemens y Dassault Systèmes han sido pioneras en integrar IA en sus herramientas de diseño asistido por computadora (CAD) y simulación, facilitando el desarrollo de productos innovadores en industrias como la automotriz, aeroespacial y manufacturera (Friedrich et al., 2019).

En Latinoamérica, la adopción de tecnologías de IA en la Ingeniería de Diseño y Simulación ha sido más lenta en comparación con los países desarrollados, principalmente debido a limitaciones en infraestructura tecnológica y recursos económicos. No obstante, en los últimos años, varios países de la región han comenzado a reconocer el potencial de la IA para mejorar la competitividad industrial. Países como Brasil y México han realizado inversiones significativas en investigación y desarrollo de IA aplicada al diseño y la manufactura, con un enfoque en sectores clave como la automoción y la electrónica. Instituciones académicas y centros de investigación en toda la región están colaborando con la industria para desarrollar soluciones basadas en IA que puedan ser aplicadas en contextos locales, abordando desafíos específicos como la sostenibilidad y la eficiencia energética (Aguilar et al., 2023).

En Ecuador, la incorporación de la IA en la Ingeniería de Diseño y Simulación es relativamente reciente y aún está en sus etapas iniciales. Aunque el país ha experimentado un crecimiento en la adopción de tecnologías digitales en la última década, la aplicación de IA en sectores industriales sigue siendo limitada. Las iniciativas existentes se han centrado principalmente en la academia, donde universidades como la Escuela Politécnica Nacional y la Universidad San Francisco de Quito han comenzado a explorar el uso de IA en proyectos de investigación relacionados con el diseño y la manufactura. Estos esfuerzos están dirigidos a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los procesos productivos en sectores como la agricultura, la energía y la manufactura ligera, aunque todavía existen importantes desafíos en términos de infraestructura y capacitación profesional (Abbasi et al., 2024).

*Marco teórico*

### ***Inteligencia Artificial***

La IA se define como una rama de la informática que se enfoca en el desarrollo de agentes inteligentes capaces de razonar, aprender y tomar decisiones de manera autónoma. Este ámbito incluye la creación de algoritmos y sistemas informáticos diseñados para imitar funciones de la inteligencia humana, como la resolución de problemas, el aprendizaje, la toma de decisiones y la adaptación a diferentes entornos (Gomes, 2022).

La IA presenta características distintivas que la diferencian de los sistemas informáticos tradicionales. Entre estas características se encuentran la habilidad para participar en procesos de razonamiento complejos, adquirir conocimientos mediante el aprendizaje, idear soluciones para problemas complejos, tomar decisiones informadas con base en los datos disponibles y ajustar su comportamiento a nuevas circunstancias y entornos. Estas propiedades permiten que los sistemas de IA mejoren con el tiempo a medida que aprenden de experiencias pasadas y gestionan de manera efectiva diversos desafíos (Brundage et al., 2018; Valdez et al., 2024).

En el ámbito de la IA, existen varios enfoques, incluyendo la IA simbólica, que utiliza reglas y representaciones simbólicas para modelar el pensamiento humano, y la IA conexionista, basada en redes neuronales artificiales inspiradas en el

cerebro humano. Otros enfoques incluyen la IA evolutiva, la IA basada en agentes y el aprendizaje automático (Basáez & Mora, 2022).

La IA evolutiva se especializa en desarrollar algoritmos y sistemas que pueden adaptarse y mejorar a lo largo del tiempo, inspirándose en la teoría de la evolución biológica. Estos algoritmos emplean técnicas como los algoritmos genéticos, la programación genética y las estrategias evolutivas para resolver problemas de optimización, diseño y control (Ramírez, 2019).

El enfoque de la IA basada en agentes se centra en modelar sistemas autónomos que interactúan con su entorno para alcanzar objetivos específicos. Estos agentes, que pueden variar en complejidad, toman decisiones autónomas basadas en su percepción del entorno y sus metas. Este enfoque se aplica en diversas áreas, como los sistemas multiagente, la robótica, la simulación, los juegos y los sistemas de recomendación (Álvarez et al., 2020; Coloma et al., 2020).

El aprendizaje automático es una subdisciplina de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las computadoras aprender patrones a partir de datos y mejorar su rendimiento con la experiencia, sin una programación explícita. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden ser supervisados, no supervisados o por refuerzo, y se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, como reconocimiento de patrones, clasificación, regresión, clustering y procesamiento del lenguaje natural (Tobar et al., 2023).

Existen diferentes tipos de IA, clasificados según su nivel de sofisticación y capacidades. La IA débil o limitada se centra en tareas específicas y bien definidas, como el reconocimiento de imágenes o el procesamiento del lenguaje natural, mientras que la IA fuerte o general aspira a emular la inteligencia humana de manera integral, abarcando un amplio conjunto de tareas y habilidades. Además, se introduce el concepto teórico de IA general (AGI), que hace referencia a las máquinas con una inteligencia equivalente o superior a la de los humanos (García et al., 2024; Soto, 2023).

La IA se compone de diversas disciplinas que aportan ideas y técnicas para su desarrollo. Entre ellas, encontramos la programación genética, que permite a las computadoras crear sus propios programas para solucionar problemas. La robótica se encarga del diseño, manipulación y aplicación de robots. La lógica dota a los programas de la capacidad de deducir opciones adecuadas para lograr un objetivo.

La inferencia permite resolver problemas a partir de una base de datos y declaraciones establecidas. El procesamiento del lenguaje natural facilita la comunicación entre computadoras y seres humanos mediante lenguaje natural. Finalmente, la planeación se encarga de trazar un camino para alcanzar una meta a partir de datos específicos (Vázquez et al., 2018).

La IA abarca diversos tipos de procesos que van desde los más simples hasta los más complejos. En primer lugar, encontramos la respuesta predeterminada por cada entrada, similar a los actos reflejos en los seres vivos. En segundo lugar, la búsqueda del estado requerido explora los estados producidos por acciones posibles. Un tercer tipo son los algoritmos genéticos, que se basan en una analogía al proceso de evolución de las cadenas de ADN. En cuarto lugar, las redes neuronales artificiales funcionan de manera similar al cerebro de animales y humanos. Finalmente, el razonamiento mediante lógica formal presenta una analogía al pensamiento abstracto humano (Ocaña et al., 2019).

Los sistemas de la IA se han convertido en herramientas de gran utilidad en diversos campos, como la economía, la medicina, la ingeniería y la milicia. Entre sus aplicaciones encontramos el control de sistemas, la planificación automática, la generación de diagnósticos, el reconocimiento de escritura, habla y patrones, e incluso en juegos de estrategia como el ajedrez de computadora. La IA ha demostrado ser una tecnología con un gran potencial para transformar diversos aspectos de nuestra vida (Ocaña et al., 2019).

Algunos de los beneficios potenciales de la IA incluyen una mayor productividad al automatizar tareas que actualmente realizan los humanos, lo que libera tiempo para que las personas se centren en actividades más creativas y productivas; una mejor toma de decisiones al analizar grandes cantidades de datos para identificar patrones y tendencias que los humanos podrían pasar por alto, lo que puede conducir a una mejor toma de decisiones en una amplia gama de áreas; la capacidad de desarrollar nuevos productos y servicios que antes eran inimaginables utilizando la IA; y la mejora de la calidad de vida de las personas de diversas maneras, como proporcionando mejores servicios sanitarios, educación y transporte (Mendoza et al., 2022).

Los asistentes virtuales son sistemas de software que utilizan IA para interactuar con los usuarios de manera conversacional, proporcionando respuestas a

preguntas, ayudando en la resolución de problemas y ofreciendo apoyo personalizado. En la educación superior, estos asistentes pueden ayudar a los estudiantes a gestionar su tiempo de estudio, acceder a recursos educativos y recibir tutorías personalizadas, lo que puede influir positivamente en su rendimiento académico (Hidalgo et al., 2021).

Sin embargo, la IA también plantea algunos riesgos potenciales, como el desempleo, ya que la automatización impulsada por la IA podría conducir a la pérdida de puestos de trabajo en algunos sectores; la desigualdad, dado que la IA podría exacerbar las desigualdades existentes en la sociedad si no se desarrolla y utiliza de forma responsable; el posible desarrollo de armas autónomas mediante la integración de la IA plantea preocupaciones con respecto a la seguridad de la humanidad; y la pérdida de control, a medida que los sistemas de IA se vuelven más complejos, existe el riesgo de que perdamos el control sobre ellos (Vélez, 2021).

### ***Ingeniería***

La ingeniería, como disciplina, se articula alrededor de un enfoque sistemático y metodológico que permite diseñar, analizar y mejorar productos y servicios, con el objetivo de satisfacer necesidades humanas y mejorar la calidad de vida. Este enfoque se estructura principalmente en torno al ciclo de diseño, un proceso iterativo que incluye la identificación de problemas, la generación de soluciones potenciales, la creación de prototipos, y la evaluación y mejora continua de los mismos. Este ciclo es crucial para asegurar que las soluciones no solo sean técnicamente viables, sino también eficientes, seguras y sostenibles (Crawley et al., 2014).

Dentro del marco de la ingeniería, la simulación juega un rol fundamental. La simulación permite a los ingenieros prever el comportamiento de sistemas complejos en condiciones diversas sin la necesidad de construir modelos físicos, lo que conlleva un ahorro significativo de tiempo y recursos (Dym et al., 2013). La ingeniería moderna ha evolucionado con la incorporación de tecnologías avanzadas, como la IA, el Diseño Asistido por Computadora (CAD) y la fabricación aditiva, que han transformado la manera en que los ingenieros abordan los problemas. Estas herramientas permiten la creación de diseños más complejos y personalizados, así como la optimización de procesos productivos mediante la automatización y el análisis de grandes volúmenes de datos en tiempo real. En este

sentido, la ingeniería se configura como una disciplina dinámica, en constante evolución, que se adapta a los cambios tecnológicos y a las nuevas demandas sociales (Grieves, 2015).

### ***Diseño y Simulación***

El diseño es un proceso creativo y estratégico que implica la creación y desarrollo de soluciones para satisfacer necesidades específicas, ya sea a través de productos, sistemas o estructuras. Este proceso no solo se centra en la apariencia estética, sino también en la funcionalidad, la usabilidad y la sostenibilidad del objeto diseñado. La simulación, por otro lado, es una técnica que permite modelar y analizar el comportamiento de un sistema o producto bajo diversas condiciones antes de su implementación física. La combinación de diseño y simulación en un solo marco conceptual permite a los ingenieros y diseñadores no solo crear soluciones innovadoras, sino también predecir y optimizar el rendimiento de estas soluciones en un entorno controlado (Thakur et al., 2021).

En el contexto de la ingeniería, el diseño y la simulación se conceptualizan como procesos iterativos e interrelacionados. El ciclo de diseño tradicional, que comienza con la identificación de un problema o necesidad, la generación de ideas y la evaluación de alternativas, se complementa con la simulación para probar y refinar las soluciones propuestas antes de la creación de prototipos físicos. La simulación permite evaluar múltiples variables y escenarios, lo que reduce significativamente los riesgos y costos asociados con el desarrollo de nuevos productos o sistemas (Regenwetter et al., 2022).

Con el avance de la tecnología, especialmente en el ámbito de la computación, el uso de herramientas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) y simulaciones virtuales ha revolucionado la práctica del diseño y la simulación. Estas herramientas permiten a los diseñadores e ingenieros visualizar, analizar y mejorar sus ideas en entornos digitales altamente detallados y precisos. Además, la integración de la IA en el proceso de diseño y simulación ha potenciado aún más la capacidad para optimizar soluciones, al facilitar el análisis de grandes volúmenes de datos y la predicción del comportamiento de los sistemas en condiciones reales (Ulrich et al., 2019).

*Objetivo*

El objetivo de este artículo es analizar y discutir el impacto de la Inteligencia Artificial en los procesos de Ingeniería de Diseño y Simulación, examinando cómo la integración de tecnologías avanzadas ha transformado la manera en que se diseñan y optimizan productos y sistemas. A través de una revisión exhaustiva de la literatura reciente, el artículo busca identificar las ventajas y desafíos asociados con el uso de IA en estos procesos, y ofrecer una visión crítica sobre su aplicabilidad en diferentes contextos industriales, con especial énfasis en las innovaciones tecnológicas y las prácticas sostenibles. Además, se pretende explorar el estado actual de la adopción de IA en el diseño y simulación en Latinoamérica, con un enfoque particular en Ecuador, para destacar las oportunidades y barreras que enfrenta la región en este ámbito.

### **MATERIALES Y METODOS**

Para llevar a cabo esta investigación, se empleó la base de datos bibliográfica SCOPUS como fuente principal para la búsqueda de artículos científicos relevantes sobre el tema de Ingeniería de Diseño y Simulación Asistida por Inteligencia Artificial" y se realizó un análisis detallado de los mismos.

La fórmula de búsqueda utilizada fue "( artificial OR intelligence OR ia ) AND ( engineering ) AND ( design OR simulation )" con la que se pudo abarcar la mayor cantidad posible de estudios relacionados con el impacto financiero de la economía popular y solidaria. Además, se estableció como criterio temporal los artículos publicados desde el año 2022 hasta el año 2024, con la que se obtuvo la información más actualizada disponible.

Se han seleccionado específicamente los tipos de documentos "artículo" y "revisión" para asegurar la inclusión de estudios científicos originales y de revisión, que proporcionaron una perspectiva amplia y actualizada sobre el tema. Además, se consideró relevante incluir artículos escritos en español e inglés para abarcar la mayor diversidad lingüística posible y acceder a un mayor número de recursos. Esto permitió tener una visión más completa y representativa de la investigación en el campo de la inteligencia artificial en la educación.

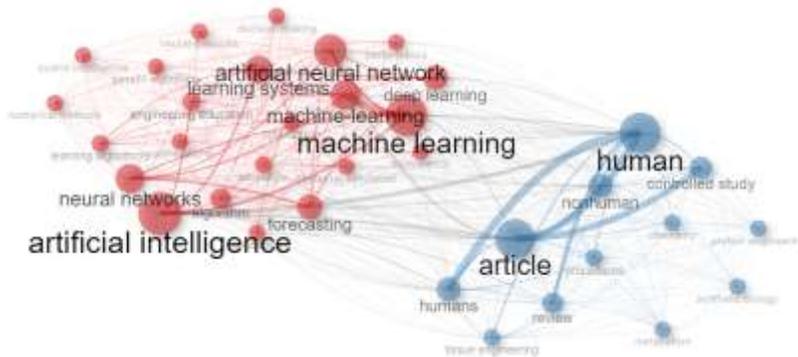
Tras la aplicación de cada uno de los criterios de búsqueda antes mencionados, se compiló y adquirió con éxito una base de datos que comprendía un total de 4649 artículos académicos de SCOPUS para su posterior análisis, y se utilizó el software

RStudio con la que se ejecutó la aplicación especializada Bibliometrix y así se realizó meticulosamente un análisis bibliométrico en profundidad de los artículos académicos cuidadosamente seleccionados.

Los datos recopilados mediante la utilización del software Bibliometrix presentaron las siguientes imágenes:

**Figura 1**

Red y densidad de co-ocurrencia de las palabras clave

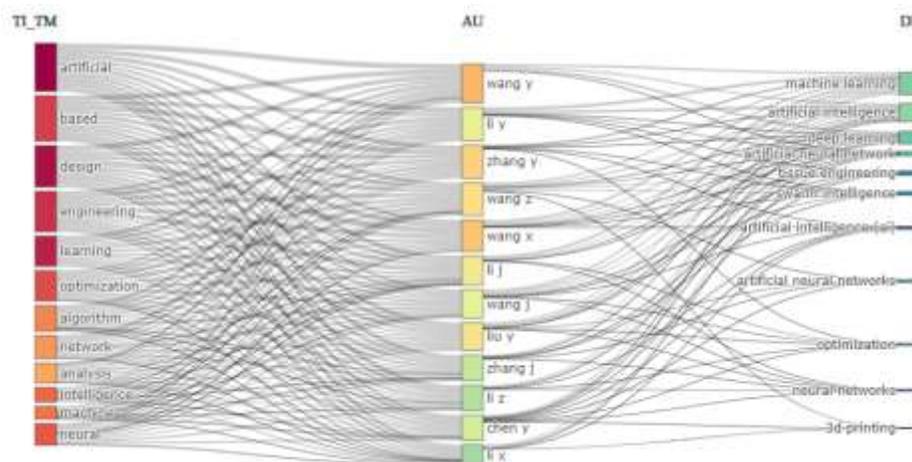


*Fuente:* Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

En la Figura 1, se destaca una co-ocurrencia con 2 términos de gran impacto, los cuales son: “Inteligencia Artificial”, y “Humano”. Dichos términos son los más importantes al nombrar el tema de estudio.

**Figura 2**

Gráfico de tres fases: Título, autor y palabras clave

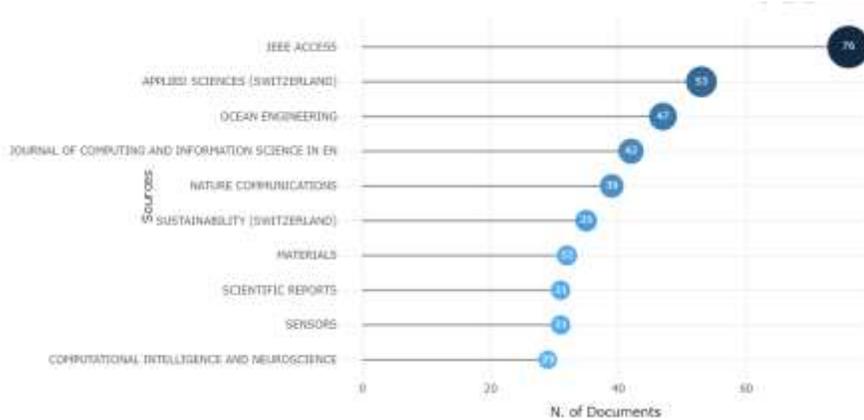


*Fuente:* Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

La Figura 2, ilustra la alineación entre los autores destacados que aparecen en la base de datos, centrándose en los temas de ingeniería, diseño, inteligencia artificial, aprendizaje automático, y aprendizaje profundo, en su trabajo académico.

**Figura 3**

Fuentes más relevantes

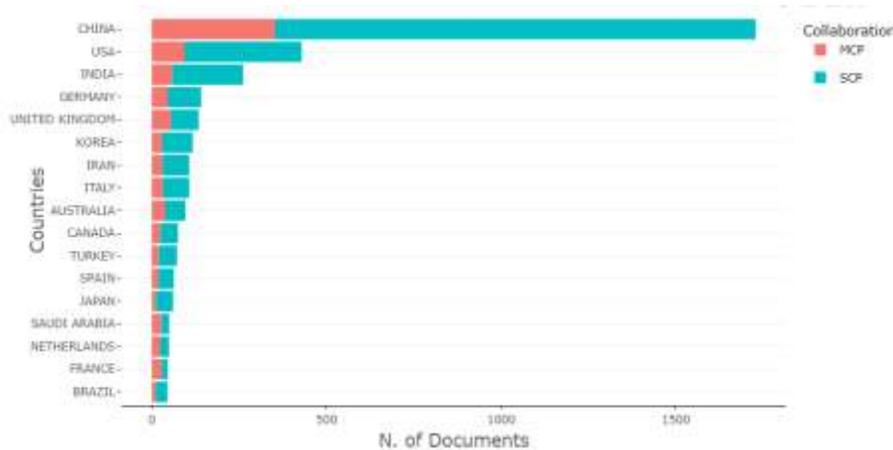


*Fuente:* Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

Mediante un análisis bibliométrico, se identificó que la revista científica de acceso abierto IEEE Access destaca significativamente entre las revistas evaluadas en este estudio, como se muestra en la Figura 3. Esta revista orienta sus publicaciones hacia diversas áreas de la ingeniería, la tecnología y disciplinas relacionadas, con el propósito de ofrecer un foro para la divulgación de investigaciones de alta calidad y pertinencia en estos campos, manteniendo un énfasis en la accesibilidad y la inclusión.

**Figura 4**

Cooperación general de los países más productivos



*Fuente:* Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

La Figura 4, ilustra la distribución de la producción científica entre los países más productivos, destacando el liderazgo de China y la contribución continua de Estados Unidos, India, Alemania y el Reino Unido al avance del conocimiento científico a nivel mundial. La variación de los colores en la gráfica corresponde a la participación de las publicaciones dentro de un solo país (SCP), y a las colaboraciones entre varios países (MCP).

**Figura 5**

Producción científica de los países



*Fuente:* Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

La mayor producción de estudios sobre inteligencia artificial en la educación, según los parámetros dados e ilustrados en la Figura 5, provienen de China lidera que lidera con 8970 artículos, continúa Estados Unidos (2631), India en tercer lugar (1149), seguida por Alemania (764) y el Reino Unido con 709 artículos dentro de los 5 primeros puestos. Ecuador se encuentra en el puesto 48 debido a sus 43 artículos publicados.

**Figura 6**

Mapa de la colaboración de producción científica



*Fuente:* Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

El mayor productor de investigación de China, según el mapa de colaboración de producción científica de la Figura 6, tiene una relación científica significativa con Estados Unidos, Australia y Reino Unido.

**Figura 7**

Nube de palabras

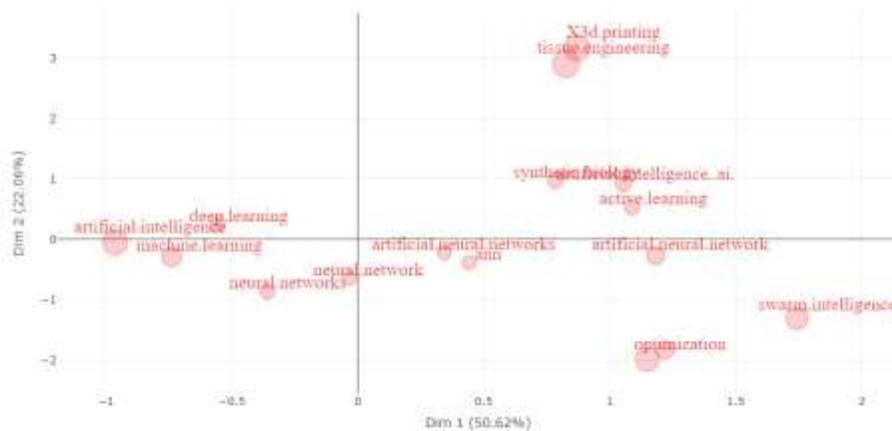


Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

La Figura 7, muestra un extracto mediante palabras clave que indica que las palabras más frecuentes en el desarrollo de artículos referentes al Impacto de los asistentes virtuales de inteligencia artificial en el rendimiento académico de estudiantes universitarios son: Inteligencia artificial, aprendizaje automático, humano, entre las más destacadas.

**Figura 8**

Análisis de correspondencia múltiple



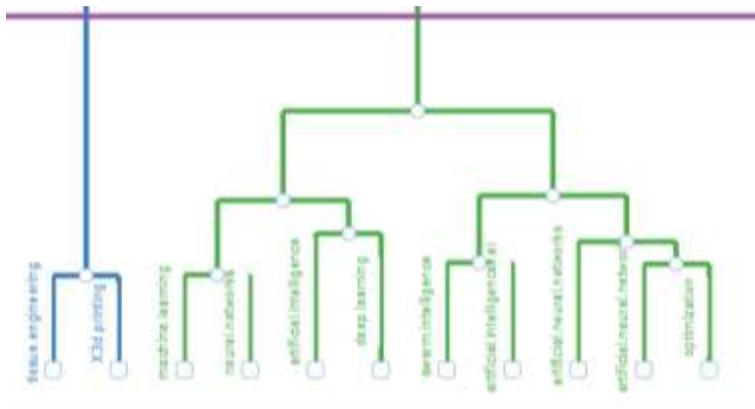
Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

El análisis de correspondencia múltiple, mostrado en la Figura 8, nos muestra la relación entre diferentes variables categóricas en un conjunto de datos, las cuales

no muestran un clúster significativo. Los términos como impresión 3D, inteligencia artificial y aprendizaje activo son los de mayor relevancia al encontrarse en el primer cuadrante, lo que demuestra que tiene un gran impacto en ambas dimensiones.

**Figura 9**

Análisis de correspondencia múltiple



Fuente: Elaboración propia, obtenido del software Bibliometrix.

Mediante el uso del Análisis de Correspondencia Múltiple, como se muestra en la Figura 9, se descubrió que existe un grupo de palabras vinculables en dos clústeres. En el primer clúster, el término Impresión 3D, se vincula a los términos relacionados con la Ingeniería de Tejidos. Mientras que en el segundo clúster vemos términos más relacionados a la inteligencia artificial y el aprendizaje.

**RESULTADOS**

Discusión de artículos de diferentes autores:

*3.1. Generación de Múltiples Opciones: Exploración Rápida de Diseños Alternativos con IA*

La capacidad de la IA para generar múltiples opciones de diseño en cuestión de segundos ha transformado radicalmente los procesos creativos y de desarrollo en diversas disciplinas. Utilizando algoritmos avanzados y modelos generativos, la IA puede producir una amplia variedad de estilos, configuraciones y soluciones alternativas, permitiendo a diseñadores, ingenieros y otros profesionales explorar un espectro más amplio de posibilidades en un tiempo significativamente reducido. Esta capacidad no solo acelera el proceso de ideación, sino que también facilita la identificación de soluciones innovadoras que podrían no haber surgido a través de

métodos tradicionales de diseño. Al ofrecer un conjunto diversificado de opciones, la IA permite a los usuarios tomar decisiones más informadas, basadas en una gama más amplia de posibilidades, lo que mejora la calidad y la originalidad de los resultados finales (Santos et al., 2023).

Además, la generación de múltiples opciones por medio de la IA también permite una optimización más precisa de los diseños, al integrar criterios específicos como funcionalidad, estética, costo y sostenibilidad desde las primeras etapas del proceso. Esta flexibilidad en la creación y evaluación de alternativas es particularmente valiosa en industrias como la arquitectura, la moda, y la ingeniería, donde la personalización y la adaptación a necesidades específicas son clave. Al democratizar el acceso a una exploración exhaustiva de diseños, la IA no solo potencia la creatividad individual y colectiva, sino que también abre nuevas oportunidades para la innovación, haciendo que el proceso de desarrollo sea más eficiente, inclusivo y adaptado a las demandas contemporáneas.

### *3.2. Personalización Masiva: Creación de Diseños Altamente Personalizados mediante IA*

La personalización masiva es un avance significativo facilitado por la IA, que permite la creación de productos y servicios altamente personalizados, adaptados a las preferencias y necesidades individuales de cada cliente. Mediante el análisis de grandes volúmenes de datos sobre el comportamiento, las preferencias y las interacciones de los usuarios, la IA puede identificar patrones y tendencias que guían el diseño de soluciones únicas para cada individuo. Esta capacidad transforma el enfoque tradicional de producción en masa, permitiendo a las empresas ofrecer productos que no solo cumplen con estándares generales, sino que también reflejan los gustos y requisitos específicos de cada cliente, desde la moda y el diseño de interiores hasta aplicaciones tecnológicas y experiencias de usuario (Cedeño et al., 2020).

La implementación de personalización masiva a través de IA también optimiza la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. Al utilizar algoritmos que pueden ajustar los diseños en tiempo real en función de las preferencias y el feedback de los usuarios, las empresas pueden reducir costos asociados con la producción de prototipos y minimizar el desperdicio de recursos. Además, la personalización masiva permite una mayor fidelización del cliente, al ofrecer productos que se

sienten únicos y especialmente diseñados para ellos. Este enfoque, impulsado por la IA, no solo mejora la experiencia del cliente, sino que también abre nuevas oportunidades para la innovación y la diferenciación en un mercado cada vez más competitivo, donde la capacidad de personalizar a gran escala es un factor clave de éxito.

### 3.3. Optimización de Recursos: Diseño Sostenible y Eficiente Mediante IA

La IA juega un papel crucial en la optimización de recursos, permitiendo la creación de diseños que son tanto sostenibles como eficientes. Al analizar y procesar datos relacionados con el uso de materiales, el espacio y la energía, la IA puede identificar oportunidades para reducir el desperdicio y maximizar la eficiencia. Por ejemplo, en la industria de la construcción, los algoritmos de IA pueden optimizar el uso de materiales de construcción, seleccionando combinaciones que minimicen el impacto ambiental sin comprometer la calidad o la seguridad. De manera similar, en la gestión del espacio y la energía, la IA puede diseñar layouts y sistemas energéticos que mejoren la funcionalidad mientras reducen el consumo energético y los costos operativos, promoviendo prácticas más sostenibles (Cedeño et al., 2020).

La capacidad de la IA para optimizar recursos no solo contribuye a la sostenibilidad ambiental, sino que también ofrece ventajas económicas significativas. Al generar diseños que utilizan menos materiales y energía, las empresas pueden reducir sus costos de producción y operación, aumentando así su competitividad en el mercado. Además, la optimización basada en IA permite una mayor flexibilidad en el diseño, adaptándose a las limitaciones específicas de cada proyecto y ofreciendo soluciones personalizadas que maximizan la eficiencia. Este enfoque integrado de la IA en la optimización de recursos impulsa la transición hacia modelos de negocio más sostenibles, alineando la eficiencia operativa con la responsabilidad ambiental, lo que resulta en un impacto positivo tanto para las empresas como para la sociedad en general.

### 3.4. Realidad Virtual y Aumentada: Integración de IA para Experiencias Inmersivas en el Diseño

La integración de la IA con tecnologías de realidad virtual (VR) y aumentada (AR) está transformando la manera en que los clientes interactúan con los diseños, permitiendo una visualización y experiencia inmersiva antes de su

implementación. Al combinar las capacidades de la IA con las plataformas de VR y AR, los usuarios pueden explorar y experimentar diseños en entornos simulados que replican con precisión el aspecto y la funcionalidad del producto final. Esta tecnología permite a los clientes sumergirse en un espacio virtual donde pueden interactuar con los elementos del diseño, modificar características en tiempo real y tomar decisiones informadas basadas en una comprensión visual y sensorial completa del proyecto (Rafael et al., 2022).

Esta integración no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que también optimiza el proceso de diseño y toma de decisiones. Los clientes pueden identificar potenciales ajustes o mejoras antes de que se inicie la producción, lo que reduce los costos y tiempos asociados con cambios posteriores. Además, la IA puede analizar las interacciones del usuario con el diseño en VR o AR, proporcionando insights que ayudan a refinar aún más el producto para adaptarlo mejor a las necesidades del cliente. Esta sinergia entre IA, realidad virtual y aumentada está revolucionando sectores como la arquitectura, el diseño de interiores, la automoción y la moda, ofreciendo una herramienta poderosa para crear experiencias personalizadas y altamente realistas, que facilitan una toma de decisiones más precisa y alineada con las expectativas del cliente.

### *3.5. Aceleración del Proceso de Diseño: Eficiencia y Reducción de Costos Mediante Generación Automática*

La generación automática de diseños mediante IA está revolucionando el proceso de diseño tradicional, acelerando significativamente la creación de productos y reduciendo los costos asociados. A través de algoritmos avanzados y modelos generativos, la IA puede producir múltiples iteraciones de un diseño en una fracción del tiempo que requeriría un enfoque manual. Este proceso automatizado permite a los diseñadores explorar rápidamente diversas opciones y estilos, optimizando el tiempo invertido en la fase de ideación y desarrollo. La rapidez con la que la IA genera y ajusta diseños facilita una toma de decisiones más ágil, lo que es crucial en mercados competitivos donde la velocidad de innovación puede determinar el éxito (Santos et al., 2023).

Además de la velocidad, la generación automática de diseños también contribuye a la reducción de costos. Al minimizar la necesidad de prototipos físicos y pruebas extensivas, las empresas pueden ahorrar en materiales y recursos humanos. La IA

también reduce el margen de error al ofrecer soluciones optimizadas desde el principio, disminuyendo la necesidad de revisiones y ajustes posteriores. Este enfoque no solo hace que el proceso de diseño sea más eficiente, sino que también permite a las empresas asignar recursos de manera más estratégica, enfocándose en la innovación y el perfeccionamiento de productos. La aceleración del proceso de diseño mediante IA, por lo tanto, no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también impulsa la competitividad al permitir un ciclo de desarrollo más rápido y económico.

### *3.6. Generación de Planos y Distribuciones: Optimización de Espacios con IA*

La IA ha revolucionado la generación de planos y distribuciones espaciales, permitiendo la creación de múltiples opciones que equilibran funcionalidad, estética y restricciones estructurales. Utilizando algoritmos avanzados, la IA puede analizar y procesar grandes volúmenes de datos arquitectónicos y de diseño, proponiendo distribuciones optimizadas que se adaptan a las necesidades específicas de cada proyecto. Este enfoque permite a los arquitectos y diseñadores explorar una amplia gama de configuraciones espaciales, desde la disposición de habitaciones en una vivienda hasta el diseño de interiores en espacios comerciales, asegurando que cada opción maximice tanto la eficiencia del espacio como su atractivo visual (Cedeño et al., 2020).

La capacidad de la IA para considerar simultáneamente múltiples factores—como la circulación, la iluminación natural, la acústica, y las limitaciones estructurales—ofrece una ventaja significativa en el proceso de diseño. Al generar automáticamente y evaluar diferentes distribuciones, los diseñadores pueden identificar soluciones innovadoras que optimicen el uso del espacio y cumplan con las normas y estándares requeridos. Además, la IA facilita la personalización del diseño, adaptando las opciones generadas a las preferencias del cliente y las particularidades del sitio. Este proceso no solo ahorra tiempo y reduce errores, sino que también enriquece la creatividad y la precisión en la planificación espacial, permitiendo la realización de proyectos que son tanto funcionales como estéticamente atractivos.

### *3.7. Visualización en 3D: Representaciones Realistas de Diseños con IA*

La IA ha transformado la visualización de proyectos arquitectónicos y de diseño mediante la creación de representaciones 3D altamente realistas. Estas

visualizaciones permiten a los clientes experimentar y explorar el espacio diseñado antes de que se inicie la construcción, ofreciendo una comprensión profunda y detallada del proyecto final. La IA, combinada con técnicas avanzadas de modelado 3D, puede generar imágenes y recorridos virtuales que replican con precisión materiales, iluminación, texturas y proporciones, proporcionando una experiencia inmersiva y realista. Esto facilita la toma de decisiones, ya que los clientes pueden visualizar cómo se verá y funcionará el espacio, lo que permite hacer ajustes y mejoras antes de comprometerse con la construcción (Rafael et al., 2022).

Además de mejorar la comunicación entre diseñadores y clientes, la visualización en 3D asistida por IA también optimiza el proceso de diseño al identificar posibles problemas o inconsistencias en una etapa temprana. Esta capacidad de prever y solucionar desafíos constructivos o estéticos antes de que se conviertan en problemas costosos mejora la eficiencia y reduce los riesgos asociados con el proyecto. Asimismo, estas visualizaciones pueden ser personalizadas para reflejar diferentes opciones de diseño, lo que permite a los clientes comparar alternativas y seleccionar la que mejor se ajuste a sus necesidades y gustos. La integración de la IA en la visualización 3D no solo enriquece la experiencia del cliente, sino que también asegura un proceso de diseño más fluido, colaborativo y eficaz.

### *3.8. Diseño Generativo de Mobiliario: Personalización de Muebles y Objetos Decorativos con IA*

El diseño generativo de mobiliario, impulsado por IA, permite la creación de muebles y objetos decorativos altamente personalizados, adaptados a las necesidades y preferencias específicas de cada cliente. Utilizando algoritmos generativos, la IA analiza parámetros como el espacio disponible, el estilo deseado, la funcionalidad requerida y las preferencias estéticas, para generar diseños únicos que combinan innovación con practicidad. Esta tecnología no solo facilita la personalización extrema de cada pieza, sino que también permite a los diseñadores explorar formas y estructuras novedosas que pueden no haber sido concebidas a través de métodos tradicionales (Cedeño et al., 2020).

Además, el diseño generativo de mobiliario ofrece una ventaja significativa en términos de eficiencia y sostenibilidad. Al optimizar el uso de materiales y reducir el desperdicio durante la producción, la IA contribuye a la creación de muebles que no solo son estéticamente agradables y funcionales, sino también respetuosos con

el medio ambiente. Los clientes pueden visualizar estas creaciones en entornos virtuales antes de su fabricación, asegurando que el producto final cumpla con sus expectativas tanto en términos de diseño como de calidad. Este enfoque revolucionario en el diseño de mobiliario no solo democratiza el acceso a piezas personalizadas y exclusivas, sino que también impulsa la innovación en la industria del mueble, alineando la creatividad con la sostenibilidad y la eficiencia.

## **DISCUSIÓN**

La integración de la inteligencia artificial (IA) en la ingeniería de diseño y simulación ha abierto un amplio abanico de posibilidades, como lo evidencian los resultados de diversos estudios. Una de las principales contribuciones de la IA es la capacidad para generar múltiples opciones de diseño en segundos. Esto permite a los profesionales explorar alternativas que de otra manera podrían no haber considerado, lo que no solo acelera el proceso creativo, sino que también potencia la innovación al ofrecer soluciones originales y eficientes (Santos et al., 2023). En este sentido, la IA ha democratizado el acceso a herramientas avanzadas de diseño, proporcionando más oportunidades para la creatividad y la personalización.

Otro aspecto destacado es la personalización masiva, que transforma la producción en masa hacia la creación de productos altamente adaptados a las necesidades de los usuarios. Esta tendencia ha sido particularmente relevante en sectores como la moda y la tecnología, donde la satisfacción del cliente depende de la capacidad para entregar productos únicos y ajustados a preferencias individuales (Cedeño et al., 2020). El uso de IA en este contexto no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también optimiza la eficiencia operativa, reduciendo costos y tiempos de producción.

En términos de sostenibilidad, la IA ha demostrado ser una herramienta esencial para la optimización de recursos, lo cual es crítico en industrias como la construcción y la energía. Los algoritmos de IA permiten maximizar la eficiencia en el uso de materiales y energía, promoviendo prácticas más sostenibles sin comprometer la calidad o la funcionalidad de los diseños. Esto tiene implicaciones positivas tanto desde un punto de vista económico como ambiental, alineando la eficiencia operativa con la responsabilidad ecológica (Cedeño et al., 2020).

La combinación de IA con tecnologías emergentes como la realidad virtual (VR) y aumentada (AR) está transformando la forma en que los clientes interactúan con los diseños, permitiendo experiencias inmersivas que mejoran la toma de decisiones (Rafael et al., 2022). La visualización en tiempo real de los diseños, junto con la posibilidad de hacer ajustes instantáneos, optimiza el proceso y reduce el margen de error, lo que disminuye los costos y tiempos asociados con modificaciones posteriores.

Finalmente, la aceleración del proceso de diseño y la generación automática de opciones han revolucionado el campo del diseño asistido por IA, facilitando la creación de productos en menos tiempo y con menos recursos (Santos et al., 2023). Estas capacidades no solo hacen que el diseño sea más eficiente, sino que también aumentan la competitividad en mercados donde la rapidez y la innovación son factores determinantes.

En conclusión, la IA ha transformado el diseño y la simulación en una herramienta poderosa que facilita la personalización, sostenibilidad y eficiencia, con impactos positivos tanto para los diseñadores como para los usuarios finales. La capacidad de generar múltiples opciones, optimizar recursos y proporcionar experiencias inmersivas en 3D ha permitido que la ingeniería asistida por IA sea un elemento clave para la innovación en diversas industrias.

### **CONCLUSIÓN**

El análisis revela que la inteligencia artificial ha revolucionado la forma en que ejecutamos los procesos de diseño. Su capacidad para generar múltiples opciones de diseño en un tiempo récord ha optimizado significativamente los recursos, permitiendo a los diseñadores explorar una mayor variedad de alternativas y tomar decisiones más informadas. Asimismo, la IA ha democratizado la personalización, adaptando los productos a las necesidades y gustos individuales de cada usuario. Esta capacidad de ofrecer soluciones a medida no solo mejora la satisfacción del cliente, sino que también abre nuevas oportunidades de mercado.

Así también, la IA ha demostrado ser una herramienta invaluable para promover prácticas de diseño más sostenibles. Al optimizar el uso de materiales y recursos,

la IA contribuye a reducir el impacto ambiental de los productos y procesos de fabricación. Además, su integración con tecnologías inmersivas como la realidad virtual y aumentada ha transformado la manera en que visualizamos y experimentamos los diseños. Estas tecnologías permiten a los diseñadores y clientes sumergirse en entornos virtuales y explorar los proyectos desde diferentes perspectivas, facilitando la comunicación y la toma de decisiones.

En conclusión, la inteligencia artificial ha emergido como un catalizador de la innovación en el campo del diseño. Al automatizar tareas repetitivas, generar soluciones creativas y optimizar recursos, la IA ha mejorado significativamente la eficiencia y la calidad de los diseños. Asimismo, su capacidad para personalizar productos y promover prácticas sostenibles la posiciona como una tecnología clave para enfrentar los desafíos del siglo XXI. A medida que la IA continúa evolucionando, es probable que veamos aplicaciones aún más sofisticadas y disruptivas en el ámbito del diseño, redefiniendo los límites de la creatividad y la innovación.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Abbasi, M., Davis, M., Heredia, R., & Camacho, D. (2024). Artificial intelligence: a look back to the future in university EDUCATION. *Proceedings of International Structural Engineering and Construction*, 11(1).  
[https://doi.org/10.14455/ISEC.2024.11\(1\).EPE-11](https://doi.org/10.14455/ISEC.2024.11(1).EPE-11)
- Aguilar, D., Borja, M., Cadena, E., Endara, S., Sánchez, D., Jiménez, D., Castillo, D., Álvarez, D., Troncoso, A., Izurieta, D., Veintimilla, S., Flores, M., Rueda, D., Gangotena, V., Sánchez, N., Aliatis, R., & Apolo, S. (2023). Inteligencia artificial en la educación médica: Contexto Latinoamericano. *Metro Ciencia*, 31(2), Article 2.  
<https://doi.org/10.47464/MetroCiencia/vol31/2/2023/21-34>

- Akhtar, Z. (2024). Artificial intelligence (AI) within manufacturing: An investigative exploration for opportunities, challenges, future directions. *Metaverse*, 5, 2731. <https://doi.org/10.54517/m.v5i2.2731>
- Álvarez, S., Salazar, O. M., Ovalle, D. A., Álvarez, S., Salazar, O. M., & Ovalle, D. A. (2020). Modelo de juego serio colaborativo basado en agentes inteligentes para apoyar procesos virtuales de aprendizaje. *Formación universitaria*, 13(5), 87-102. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062020000500087>
- Basáez, E., & Mora, J. (2022). Salud e inteligencia artificial: ¿cómo hemos evolucionado? *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(6), 556-561. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.11.003>
- Brundage, M., Avin, S., Clark, J., Toner, H., Eckersley, P., Garfinkel, B., Dafoe, A., Scharre, P., Zeitzoff, T., Filar, B., Anderson, H., Roff, H., Allen, G. C., Steinhardt, J., Flynn, C., hÉigeartaigh, S. Ó., Beard, S., Belfield, H., Farquhar, S., ... Amodei, D. (2018, febrero 20). *The Malicious Use of Artificial Intelligence: Forecasting, Prevention, and Mitigation*. arXiv.Org. <https://arxiv.org/abs/1802.07228v1>
- Cedeño, H., Muñoz, Á., & Lourido, M. (2020). Uso de la inteligencia artificial en el diseño de interiores: Artículo de revisión bibliográfica. *COGNIS: Revista Científica de Saberes y Transdisciplinariedad - ISSN: 2959-5703*, 1(2), Article 2.
- Chinda, F. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Engineering Innovations. *International journal of applied research and technology*, Vol. 12, No. 7, 22-28.
- Coloma, J. A., Vargas, J. A., Sanaguano, C. A., & Geovanny, Á. (2020). Inteligencia artificial, sistemas inteligentes, agentes inteligentes. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 4(2), 16-30. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(2\).mayo.2020.16-30](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(2).mayo.2020.16-30)
- Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R., & Edström, K. (2014). *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05561-9>
- Dym, C., Little, P., & Orwin, E. (2013). *Engineering Design: A Project-Based Introduction*. John Wiley & Sons.

- Friedrich, S., Schreibauer, M., & Buss, M. (2019). Least-squares policy iteration algorithms for robotics: Online, continuous, and automatic. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 83, 72-84. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2019.04.001>
- García, F. J., Llorens, F., & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Gomes, J. (2022). *The impact of artificial intelligence in the rail industry* [masterThesis]. <https://repositorio.iscte-iul.pt/handle/10071/25014>
- Grieves, M. (2015). *Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication*.
- Hidalgo, C., Llanos, J., & Bucheli, V. (2021). Una revisión sistemática sobre aula invertida y aprendizaje colaborativo apoyados en inteligencia artificial para el aprendizaje de programación. *Tecnura*, 25(69), 196-214. <https://doi.org/10.14483/22487638.16934>
- Mendoza, J. G., Quispe, M. B., Muñoz, S. P., Mendoza, J. G., Quispe, M. B., & Muñoz, S. P. (2022). Una revisión sobre el rol de la inteligencia artificial en la industria de la construcción. *Ingeniería y competitividad*, 24(2). <https://doi.org/10.25100/iyc.v24i2.11727>
- Ocaña, Y., Valenzuela, L., & Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Rafael, W. F., Vilcherres, P., Muñoz, S., Tuesta, V., & Mejía, H. (2022). Modelamiento de procesos hidrológicos aplicando técnicas de inteligencia artificial: Una revisión sistemática de la literatura. *Iteckne*, 19(1), 46-60. <https://doi.org/10.15332/iteckne.v19i1.2645>
- Ramírez, A. (2019). Futuro sonoro. Aproximación teórica emergente transdisciplinar al futuro de la música a partir de la aplicación de inteligencia artificial evolutiva hacia nuevos campos sonoros de creación abierta en el marco de las ciencias de la complejidad. *Repositorio Institucional de la Universidad Pedagógica Nacional*. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9490>.

- Regenwetter, L., Nobari, A., & Ahmed, F. (2022). Deep Generative Models in Engineering Design: A Review. *Journal of Mechanical Design*, 144(071704). <https://doi.org/10.1115/1.4053859>
- Regona, M., Yigitcanlar, T., Xia, B., & Li, R. (2022). Opportunities and Adoption Challenges of AI in the Construction Industry: A PRISMA Review. *Journal of Open Innovation Technology Market and Complexity*, 8, 45. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010045>
- Santos, K., Pilamunga, E., Villarreal, D., & Ortiz, L. (2023). Integración de tecnologías emergentes en el diseño industrial para una gestión más eficiente del transporte y la logística. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 8(9 (SEPTIEMBRE 2023)), 1204-1218.
- Soto, J. Á. (2023). La ‘velocidad de escape’ de la IA y el futuro del trabajo. *Nuevas Tendencias*, 110, 37-39. <https://revistas.unav.edu/index.php/nuevas-tendencias/article/view/45027>
- Thakur, A., Soklaridis, S., Crawford, A., Mulsant, B., & Sockalingam, S. (2021). Using Rapid Design Thinking to Overcome COVID-19 Challenges in Medical Education. *Academic Medicine*, 96(1), 56. <https://doi.org/10.1097/ACM.00000000000003718>
- Tobar, R., Gao, Y., Mas, J. F., & Cambrón-Sandoval, V. H. (2023). Clasificación de uso y cobertura del suelo a través de algoritmos de aprendizaje automático: Revisión bibliográfica. *Revista de Teledetección*, 62, 1-19. <https://doi.org/10.4995/raet.2023.19014>
- Ulrich, K., Eppinger, S., & Yang, M. (2019). *Product Design and Development*. <https://www.mheducation.com/highered/product/product-design-development-ulrich-eppinger/M9781260043655.html>
- Valdez, A., Aréchiga, D., & Daza Marco, T. (2024). Inteligencia artificial y su uso en las campañas electorales en sistemas democráticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(105), 63-76. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.29.105.5>
- Vázquez, M. L., Jara, R. E., Riofrio, C. E., & Teruel, K. P. (2018). Facebook como herramienta para el aprendizaje colaborativo de la inteligencia artificial. *Didáctica y Educación ISSN 2224-2643*, 9(1), Article 1.
- Vélez, L. G. (2021). Inteligencia artificial y desempleo. *Revista Científica Multidisciplinaria HEXACIENCIAS*. ISSN: 3028-8657, 1(2), Article 2.

Vlah, D., Kastrin, A., Povh, J., & Vukašinović, N. (2022). Data-driven engineering design: A systematic review using scientometric approach. *Advanced Engineering Informatics*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2022.101774>

### **Conflicto de intereses**

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

**Con certificación de:**

