

# Implementation of emerging technologies in companies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature 2018 – 2023

Dida Adelaida Bendezu Crispin<sup>1</sup> , Lizbeth Mayda Matamoros Roca<sup>1</sup> , Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez<sup>1</sup> , Oshin Silva Sánchez<sup>1</sup>  y Melanie Yunnete Baldeón Montalvo<sup>1</sup>  Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Huancavelica, Perú, 71513648@unat.edu.pe, 77425057@unat.edu.pe, jorgemalpartida@unat.edu.pe, oshin.silva@unat.edu.pe, melanie.baldeon@unat.edu.pe

*Summary: The purpose of this study is to identify the predominant methods of emerging technologies used in companies in the manufacturing sector, for greater operational efficiency by automating processes and reducing costs, simultaneously improving product quality through more accurate monitoring and in real time. Scientific publications were used through platforms such as SCIENCE DIRECT, SCOPUS and EBSCO. Selection criteria were applied for this study, selecting articles that addressed the question asked in English or Spanish, published between 2018 and 2023. Keywords such as Emerging, technologies, methods, manufacturing were used for the search. Likewise, 38 articles were identified and analyzed in the preparation of this systematic review. The results highlight that, in the last six years, Artificial Intelligence (AI) and Blockchain have been the technologies most frequently adopted by companies in the manufacturing sector. Since these methods drive efficiency, quality, safety and innovation. Likewise, these technologies provide the necessary flexibility to adjust to fluctuations in market demands, while enriching customer satisfaction. It is relevant to highlight that one of the limitations identified was the restriction on access to documentation, which made it difficult to carry out exhaustive and precise searches.*

**Keywords--Emerging technologies, methods, manufacturing, process automation.**

# Implementación de las tecnologías emergentes en las empresas del sector manufacturero: Una revisión sistemática de la literatura 2018 - 2023

Dida Adelaida Bendezu Crispin<sup>1</sup> , Lizbeth Mayda Matamoros Roca<sup>1</sup> , Jorge Nelson Malpartida Gutiérrez<sup>1</sup> , Oshin Silva Sánchez<sup>1</sup>  y Melanie Yunnete Baldeón Montalvo<sup>1</sup>  Universidad Nacional Autónoma de Tayacaja Daniel Hernández Morillo, Huancavelica, Perú, 71513648@unat.edu.pe, 77425057@unat.edu.pe, jorgemalpartida@unat.edu.pe, oshin.silva@unat.edu.pe, melanie.baldeon@unat.edu.pe

**Resumen:** *El presente estudio tiene como propósito identificar los métodos predominantes de tecnologías emergentes empleados en las empresas del sector manufacturero, para una mayor eficiencia operativa al automatizar procesos y disminuir costos, simultáneamente mejorar la calidad del producto a través de un monitoreo más exacto y en tiempo real. Se recurrió a publicaciones científicas a través de plataformas como SCIENCE DIRECT, SCOPUS y EBSCO. Se aplicaron criterios de selección para este estudio, seleccionando artículos que abordan la pregunta formulada en idioma inglés o español, publicados entre 2018 y 2023. Se usaron palabras clave como Emerging, technologies, methods, manufacturing para la búsqueda. Así mismo se identificaron y analizaron 38 artículos en la elaboración de esta revisión sistemática. Los resultados destacan que, en los últimos seis años, la Inteligencia Artificial (IA) y el Blockchain han sido las tecnologías más frecuentemente adoptadas por las empresas del sector manufacturero. Dado que estos métodos impulsan la eficiencia, la calidad, la seguridad y la innovación. Asimismo, estas tecnologías brindan la flexibilidad necesaria para ajustarse a las fluctuaciones en las exigencias del mercado, al tiempo enriquecen la satisfacción del cliente. Es relevante destacar que una de las limitaciones identificadas fue la restricción en el acceso a la documentación, lo cual dificultó la ejecución de búsquedas exhaustivas y precisas.*

**Palabras clave--Tecnologías emergentes, métodos, manufactura, automatización de procesos.**

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años, el panorama global ha experimentado una rápida digitalización impulsada por el desarrollo acelerado de nuevas tecnologías inteligentes. La omnipresencia de los teléfonos inteligentes, el acceso generalizado a Internet, la influencia ubicua de las redes sociales y el auge de las compras en línea han transformado profundamente la forma en que las personas compran y han generado una presión significativa sobre las organizaciones para adaptar sus modelos de negocio. En este contexto, las empresas manufactureras se están moviendo de la producción en masa hacia la personalización en masa, adoptando tecnologías emergentes para satisfacer las expectativas cada vez más altas de los consumidores modernos [1]. El surgimiento de esta nueva era de información enriquecida con los clientes ha invalidado los métodos comerciales tradicionales, ya que no pueden satisfacer las demandas de los clientes ni preservar la cuota de mercado.

Para mantenerse competitivas, las empresas necesitan invertir en tecnologías digitales para mejorar el servicio al cliente, establecer una ventaja competitiva distintiva y estimular el crecimiento en ventas y negocios [2], en efecto cada empresa está experimentando transformaciones sustanciales, de igual manera, siempre se enfrentarán a un contexto dinámico que demanda una mayor eficiencia operativa y una automatización, para la reducción de costos laborales y de producción. También la posibilidad de ofrecer productos personalizados y un enfoque más sostenible en la producción, para impulsar la competitividad, así como potenciar la satisfacción del cliente y la habilidad de las empresas para ajustarse en un mercado en evolución constante. [3].

Por lo cual, se consideró la inteligencia artificial (IA) que pretende optimizar la producción, mejorar la calidad y prevenir fallas. Además simplifica la administración de la cadena de suministro, que adapta productos y disminuye gastos a través de la automatización. Incluso, la IA impulsa la innovación al agilizar el diseño y mejorar la eficiencia, consolidando la ventaja competitiva en el mercado fabricante global. [4]. Otra tecnología emergente es el Internet de las Cosas (IoT), se centra en la supervisión en tiempo real de maquinaria y equipos, optimiza la gestión de inventarios y automatiza procesos, mejorando así la eficiencia operativa. Por otro lado, el Blockchain garantiza transparencia en la cadena de suministro al crear un registro inmutable de transacciones. Estas tecnologías optimizan la producción, aumentan la transparencia y fortalecen la integridad de los procesos en las empresas manufactureras [5]. De igual manera, también se encuentran los métodos de tecnologías emergentes, así como la computación en la nube, la robótica y la impresión 3D. Estas tecnologías están transformando las operaciones de las empresas. La computación en la nube permite la gestión eficiente de datos y recursos. La robótica automatiza tareas, mejorando la precisión en la producción, mientras que la impresión 3D posibilita la fabricación rápida y personalizada de componentes. Estas innovaciones no solo aumentan la eficiencia operativa, sino que también mejoran la calidad, reducen costos y ofrecen una mayor flexibilidad en la producción, posicionando a las empresas en un contexto competitivo más sólido [6, 7, 8].

Al evaluar varios de estos enfoques, surgió la siguiente interrogante de investigación: ¿Cuáles son los métodos más frecuentemente empleados de tecnologías emergentes en compañías del ámbito manufacturero? Por ende, el propósito es identificar los métodos predominantes de tecnologías emergentes adoptados por las empresas manufactureras con miras a potenciar la eficacia, la calidad, la innovación y la competitividad. Así es como las tecnologías emergentes están mayormente cambiando la manera en que las empresas funcionan y se conectan con sus clientes. Además, permiten tomar decisiones más fundamentadas, ayudan a las empresas en ajustarse rápidamente a las necesidades del mercado y promueven la innovación constante. Esto genera posibilidades importantes para el avance y la constante mejora.

## II. METODOLOGÍA

Una revisión sistemática es una metodología estructurada que resume la evidencia científica sobre un tema específico. Se fundamenta en una pregunta de investigación clara y emplea enfoques sistemáticos para identificar, seleccionar y evaluar críticamente estudios relevantes, reduciendo al mínimo el riesgo de sesgo [9]. En este estudio de revisión sistemática, se utilizó la guía PRISMA 2020 para asegurar la recopilación completa de información pertinente [10]. Se accedió a bases de datos como EBSCO, Scopus y Science Direct.

Se definieron estándares de selección fundamentados en el acceso disponible, la naturaleza del documento, el idioma, la fecha de publicación y el tema específico bajo análisis. Los artículos debían estar vinculados a los términos "Emerging, technologies, methods, manufacturing", redactados en inglés o español, publicados entre 2018 y 2023, y relacionados con ingeniería o manufactura. Se realizó una revisión de los artículos obtenidos, descartando los que tenían más de seis años desde su publicación y aquellos redactados en idiomas que no fueran inglés o español, con acceso restringido o centrados en empresas no relacionadas con la manufactura. Tras este proceso, se identificaron inicialmente 874 artículos; se descartaron 4 por similitud y se rechazaron 827 por no estar directamente vinculados al tema investigado. Al concluir, se descartaron 5 artículos al no responder a la pregunta de investigación planteada, como se muestra en la Fig. 1. Además, se crearon combinaciones precisas de términos para realizar la búsqueda en cada una de las plataformas de bases de datos utilizadas.

- SCIENCE DIRECT: (TITLE-ABS-KEY (Emerging) AND (TITLE-ABS-KEY (Technologies)))
- EBSCO: (TITLE-ABS-KEY (Methods) AND (TITLE-ABS-KEY (Technologies) AND (TITLE-ABS-KEY (Manufacturing)))
- SCOPUS: (TITLE-ABS-KEY (Emerging Technologies))

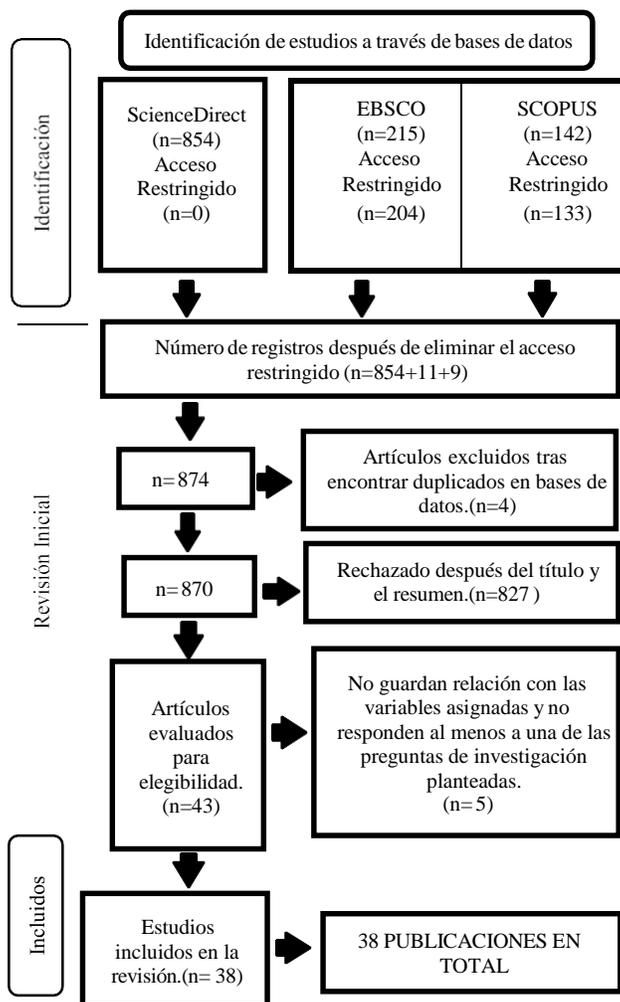


Fig. 1 Diagrama de flujo, según Declaración PRISMA

## III. RESULTADOS

### 3.1. Artículos por bases de datos

Este análisis se fundamentó en la revisión de 38 artículos relevantes al tema investigado. En cuanto a las tres bases de datos utilizadas, se observa en la Figura 2, en Science Direct se encontraron 18 artículos, en EBSCO se localizaron 11 y en SCOPUS se identificaron 9 artículos.

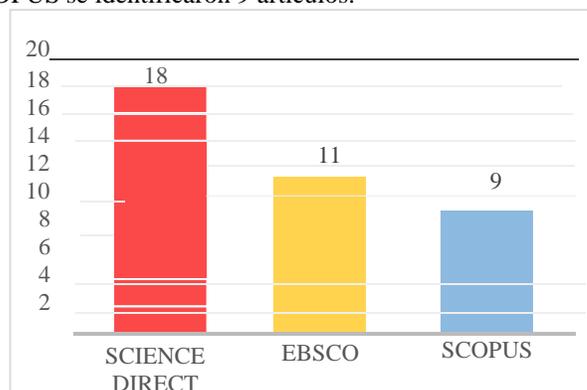


Fig.2 Bases de datos

### 3.2. Artículos por año de publicación y países

En la Figura 3, se ilustra que la mayor parte de los artículos, más utilizados fueron los datos del año 2023, totalizando 13 artículos, seguidos por 8 artículos del 2022. En tercer lugar, se encuentran 6 artículos del año 2020. Los años subsiguientes, 2021, 2019 y 2018, presentan 5, 4 y 2 artículos respectivamente. Además, se analizaron los artículos pertinentes a la pregunta de investigación planteada. Donde hubo un aumento del 8% en los artículos entre 2018 y 2019, un incremento del 3% entre 2019 y 2020, una disminución del 5% entre 2020 y 2021, un aumento del 10% entre 2021 y 2022, y otro incremento del 13% entre 2022 y 2023.

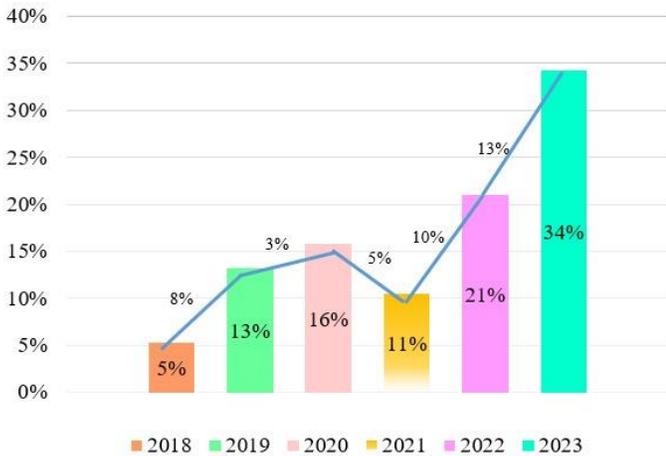


Fig. 3 Años y tendencias

La Fig. 4 muestra que la mayor cantidad de artículos encontrados son de la India con 8 artículos, continúa los países de Colombia, España y China con 5 artículos cada uno, después viene Ecuador con 4 artículos encontrados, seguido de Brasil y Rusia con 2 artículos en su haber. Por último se refleja que se ha encontrado solo 1 artículo en los países de EE. UU, Portugal, Perú, Suecia, Francia, Canadá y Arabia Saudí.

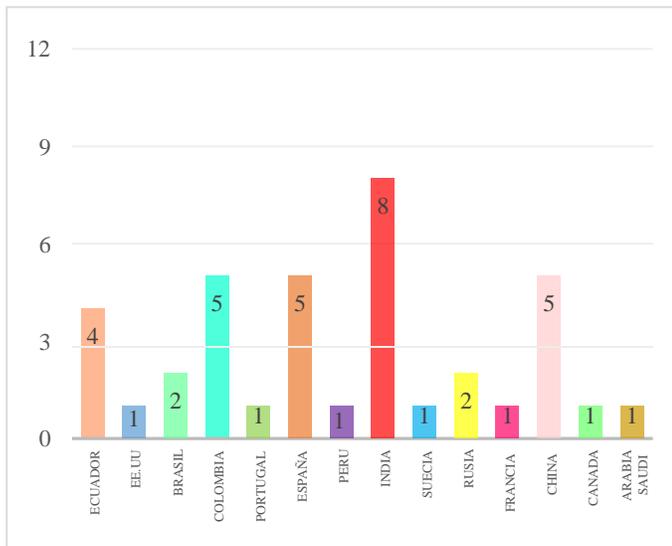


Fig. 4 Países y tendencias

### 3.3. Enfoque de la investigación

Según los artículos revisados, la mayoría de las empresas del sector manufacturero implementan solo una tecnología emergente, lo que mejora la competitividad, la satisfacción del cliente y la capacidad de adaptación en un mercado dinámico. La Fig. 5 ilustra que el 73% de estos estudios se centran en un solo método, mientras que el 27% emplea dos o más. Cada tecnología, automatización o robótica, muestra mejoras notables en la eficiencia operativa y productividad. Sin embargo, algunos estudios optan por combinar múltiples tecnologías para maximizar los beneficios y optimizar los procesos empresariales. Esta diversidad demuestra cómo las empresas pueden adaptarse a través de diferentes enfoques tecnológicos para lograr mejoras significativas en su funcionamiento.

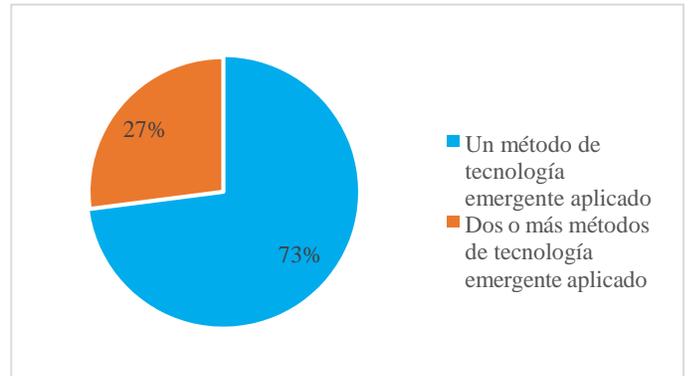


Fig. 5 Cantidad de métodos aplicadas

Del mismo modo se puede determinar en la Fig. 6, en el cual revela que, entre los artículos centrados en un solo método de tecnología emergente, Blockchain y la Inteligencia Artificial (IA) son las opciones más implementadas, representando cada uno el 32% del total. Seguido de IoT con un 27%, continúa el método de Impresión 3D con un 5%, luego la computación en la nube con un 4%. Además, se nota que hay una preferencia marcada por la Inteligencia Artificial y Blockchain en comparación con otros métodos como la Impresión 3D y la computación en la nube. Estos resultados indican una inclinación hacia la utilización frecuente de la Inteligencia Artificial y Blockchain, como se refleja en los estudios que se enfocan solo en una tecnología emergente.

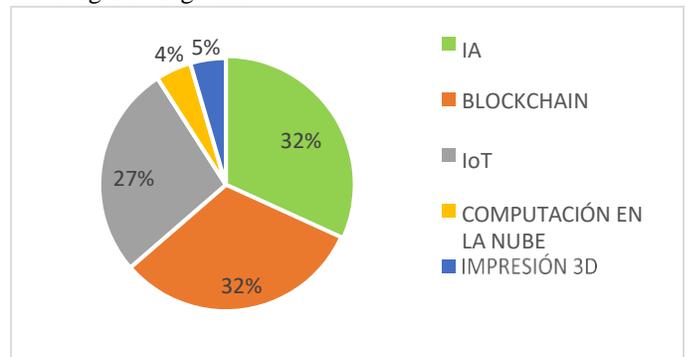


Fig. 6 Aplicación de un método de tecnologías emergentes

Así mismo en la Fig. 7 destaca que, cuando se analizó los métodos de tecnologías emergentes utilizados en conjunto, según los artículos que emplean dos o más de estos métodos, se encuentra que el 50% de ellos combinan IoT y Blockchain, en sus aplicaciones. Por otro lado, las combinaciones como Inteligencia Artificial, IoT e impresión 3D, así como IA y computación en la nube, ambas representan el 13%. En tercer lugar, se encuentran combinaciones como Inteligencia Artificial, IoT, Robótica y Big Data, así como la Robótica y el Blockchain, ambas con un 12% de casos. Además, es notable que tanto la IA como Blockchain son comúnmente utilizados en conjunto con otros métodos, destacando como las opciones preferidas en los artículos que optan por emplear dos métodos simultáneamente en sus investigaciones.

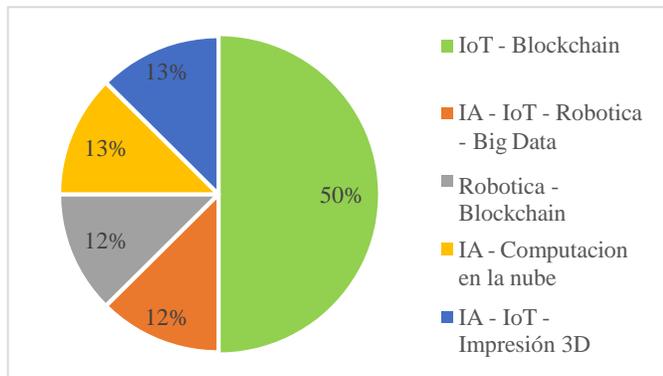


Fig. 7 Aplicación de dos o más métodos de tecnologías emergentes

En la Fig. 8, se destaca que IA y el Blockchain son las tecnologías emergentes más prevalentes, ambas con una utilización del 27%, seguida por IoT con un 24%, Robótica con un 13%, Computación en la nube con un 4% e impresión 3D con un 4%. Estos hallazgos se derivan de un análisis exhaustivo de todos los artículos considerados en esta investigación, independientemente de si emplearon una o dos estrategias metodológicas. Estos datos representan información recopilada durante los últimos 6 años en diferentes países que han adoptado estas tecnologías emergentes, y resaltan que la IA y el Blockchain continúa manteniendo un nivel de ventaja, tal como se evidencia desde el inicio, en comparación con otras tecnologías emergentes.

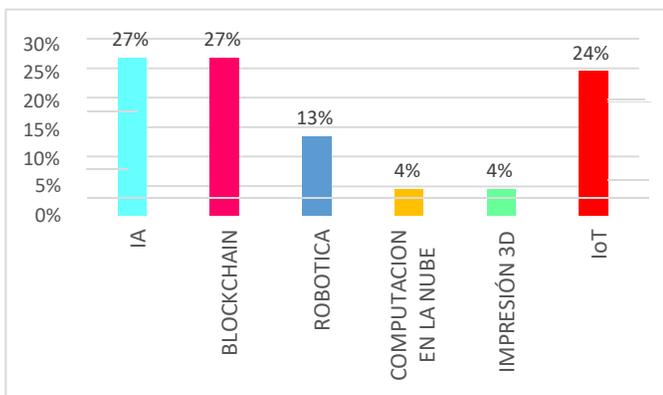


Fig. 8 Tipos de métodos utilizados

#### IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

En el desarrollo de esta investigación, se revela que la inteligencia artificial se destaca como una tecnología emergente fundamental, que ayuda a simplificar y automatizar las tareas monótonas en el proceso de fabricación. Esto permite a las empresas ahorrar tiempo y recursos, aumentando la eficiencia y la productividad [11, 12, 13]. Mediante su implementación, la Inteligencia Artificial puede proporcionar una comprensión más exhaustiva de las conductas y preferencias de los clientes. Esto capacita a las empresas para obtener una comprensión más sólida de las necesidades de sus clientes y ajustar sus productos y servicios en consecuencia, lo que potencialmente se traduce en un incremento de las ventas y la satisfacción del cliente [14]. Además, contribuye al diseño y desarrollo de productos, optimiza la administración del flujo de suministro, posibilita la producción personalizada a escala masiva, fortalece la seguridad laboral y agiliza la toma de decisiones estratégicas mediante análisis predictivos. [15, 16].

Así mismo, cabe resaltar el método Blockchain es empleada por la importancia que tiene al proporcionar una trazabilidad transparente y segura de la cadena de suministro, de esta manera ayuda a prevenir fraudes y garantiza la autenticidad de los productos [17, 18]. Por otro lado, su naturaleza descentralizada y su seguridad criptográfica protegen los datos sensibles y fomentan la confianza, entre las empresas y los clientes. Asimismo, promueve la innovación y la cooperación en la creación de productos. También contribuye a la responsabilidad social y sostenibilidad al proporcionar transparencia sobre las prácticas de fabricación [19, 20, 21, 22]. La tecnología Blockchain tiene el potencial de proporcionar una mayor transparencia, eficacia y seguridad en la cadena de suministro, factores que pueden contribuir a fortalecer la eficiencia y competitividad de las empresas manufactureras en el mercado. [23].

En otros métodos, como en el internet de las cosas (IoT), se puede llegar a los mismos objetivos con la Inteligencia artificial y el Blockchain [4, 24, 25], es decir esta tecnología permite una producción más eficiente, un mantenimiento predictivo, mejora la calidad del producto mediante el monitoreo en tiempo real, optimiza la gestión de activos y la cadena de suministro, y facilita la interacción personalizada con los clientes. Además, contribuye a la seguridad laboral, ahorra costos mediante la identificación de áreas de desperdicio y promueve prácticas sostenibles [26, 27, 28, 29]. Asimismo, el método de Robótica es primordial para las empresas del sector manufacturero, por su capacidad para automatizar procesos, mejorar la precisión y calidad de la producción. Aumentar la productividad al trabajar sin descanso, adaptarse a diferentes tareas y mejorar la seguridad laboral al manejar trabajos peligrosos [7, 30, 31]. Al adoptar la robótica, las empresas no solo mejoran la eficiencia operativa, sino también fortalecen su posición en el mercado global al mantenerse a la vanguardia de la innovación y la calidad en la

fabricación [32, 33]. Además están los métodos de Computación en la Nube e Impresión 3D, dado que es empleada por la importancia que tiene, puesto que ambas tecnologías buscan mejorar la flexibilidad, la eficiencia y la innovación en la fabricación, posibilitando que las empresas se ajusten ágilmente a las necesidades del mercado y conserven su posición competitiva en la era digital [6, 8, 34].

La convergencia de la Inteligencia Artificial (IA) y el Blockchain promete transformar la tecnología y la sociedad. La IA fortalece la eficiencia y seguridad del Blockchain al detectar actividades fraudulentas y mejorar los protocolos de consenso. A su vez, el Blockchain proporciona un marco seguro para el almacenamiento de datos utilizados en la IA, garantizando su integridad y mitigando el riesgo de sesgo [13, 18]. Ambas tecnologías proporcionan la flexibilidad necesaria para ajustarse a las fluctuaciones en las demandas del mercado y enriquecen la satisfacción del cliente. Mientras la IA se enfoca en la automatización y análisis predictivos, el Blockchain se centra en la integridad y transparencia de los procesos. Su implementación conjunta puede llevar a una transformación digital integral en las empresas manufactureras, impulsando la competitividad y la capacidad de innovación en un mercado global dinámico. La adopción de estas tecnologías es un paso crucial para las empresas que buscan mantenerse a la vanguardia en la era de la Industria 4.0 [20, 22, 35].

Por otra parte, cuando se aplica el internet de las cosas (IoT) y el Blockchain, ofrece una mejora integral en la eficiencia y transparencia de la cadena de suministro. Al proporcionar una trazabilidad completa y autenticidad de productos, estas tecnologías permiten una gestión optimizada de inventarios y condiciones de transporte, reduciendo costos operativos y mejorando la eficiencia [36, 37, 38, 39]. Al combinar estas dos tecnologías en la cadena de suministro, las empresas manufactureras pueden lograr una gestión más eficiente, transparente y segura de sus operaciones. Esta integración no solo reduce los costos operativos y mejora la eficiencia, también fortalece la confianza de los clientes al garantizar la autenticidad y la trazabilidad de los productos [40]. Independientemente del método utilizado, siempre se notará un progreso en las empresas, ya que es el resultado esperado al aplicarlo.

De este modo, se ha llegado a la conclusión que en los últimos seis años, la Inteligencia Artificial y el Blockchain han sido los mejores métodos de tecnologías emergentes más utilizados por las empresas manufactureras. Es importante señalar que se encontraron algunas dificultades debido a restricciones de acceso y a la diversidad de sectores empresariales analizados. En este estudio se limitó el análisis a artículos centrados exclusivamente en empresas del sector manufacturero; aun así, el método de mayor adopción fue la Inteligencia Artificial y el Blockchain, ya que mantuvieron una pequeña brecha de diferencia en su porcentaje de aplicación identificado. No obstante, estos métodos se mantuvieron como los más prevalentes en los artículos de investigación revisados.

Para estudios posteriores relacionados con este tema, se recomienda considerar un enfoque más detallado en los métodos de Inteligencia Artificial y el Blockchain. Porque estas tecnologías transforman las operaciones empresariales, aumentan la confianza y crean nuevas oportunidades comerciales.

## REFERENCIAS

- [1] Prakash A., Sonu N., Praveen N., "Impact of emerging technologies on digital manufacturing: Insights from literature review", *Materials Today: Proceedings*, ISSN 2214-7853, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.03.187>
- [2] Pauta S. y Álvarez J., "Uso y necesidad de Tecnologías Emergentes en las empresas cuencanas para el fortalecimiento académico", *pacha*, vol. 3, no. 9, p. e210123, 2022. <https://doi.org/10.46652/pacha.v3i9.123>
- [3] Esha, S., et al. "The interplay of emerging technologies in pharmaceutical supply chain performance: An empirical investigation for the rise of Pharma 4.0", *Technological Forecasting and Social Change*, ISSN 0040-1625, Volume 181, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121768>
- [4] Pérez, A., et al. "Inteligencia artificial como estrategia de innovación de servicios: Una revisión bibliográfica", *Rev. Publicado*, Vol. 10, no. 38, pp. 74-82, 2023. <https://doi.org/10.51528/rp.vol10.id2359>
- [5] Arias, D., Molina, L., Stantchev, V., "Integration of internet of things and blockchain to increase humanitarian aid supply chains performance" *dyna*, 96(6). 653-658, 2021. <https://doi.org/10.6036/10067>
- [6] Ortiz-Clavijo, L., et al. "Computación en la Nube, estudio de herramientas orientadas a la Industria 4.0", Vol. 1, no. 20, pp. 68-75, 2019. <https://doi.org/10.21501/21454086.2560>
- [7] Gomes, M., Seruca, I., "The perception of the management and lower-level employees of the impacts of using Robotic Process Automation: the case of a shared services company", *Procedia Computer Science*, ISSN 1877-0509, Volume 219, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.273>
- [8] Zhouyuan, H., et al. "Recent advances in lignin-based 3D printing materials: A mini-review", *International Journal of Biological Macromolecules*, ISSN 0141-8130, Vol. 253, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.126660>
- [9] Cuellar, J., et al. "Revisión Sistemática: definición y nociones básicas". *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, vol. 11, no. 3, pp. 184-186, 2018. <https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- [10] Akl, E., et al. "Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas", *Revista Española*, ISSN 1885-5857, Volume 74, 2021. <https://doi.org/10.1016/J.REC.2021.07.010>
- [11] Cueva, N. "Las empresas y organizaciones necesitan reinventarse para dar respuesta a los retos de un entorno marcado por la economía digital", *Rev. Científica de Comunicación*, Vol. 13, no.2, pp. 62-68, 2022. <https://doi.org/10.31207/rch.v13i2.353>
- [12] J. K. S. do Vale, et al. "A aplicação da inteligência artificial na indústria de cosméticos: cenário atual e oportunidades para o futuro", *Rev. Foco*, vol. 16, no. 6, p. e2225, 2023. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n6-054>
- [13] Espitia, M., et al. "Solución al problema de la selección de medidas de seguridad industrial dentro de una empresa usando inteligencia artificial", *Rev. Espacios*, Vol. 41, no.43, pp. 169-179, 2020. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n43p13>

- [14] Okrepilov, V., et al. "Modern Trends in Artificial Intelligence in the Transport System", *Transportation Research Procedia*, ISSN 2352-1465, Volume 61, 2022.  
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.01.038>
- [15] Shivam, G., et al. "Influences of artificial intelligence and blockchain technology on financial resilience of supply chains", ISSN 0925-5273, Vol. 261, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108868>
- [16] Luna, F., Perona, R., Carrillo de la Rosa, Y., «Impacto y límites de la inteligencia artificial en la práctica jurídica», *VIEI*, vol. 17, no. 2, 2023.  
<https://doi.org/10.15332/19090528.8773>
- [17] Xu, Xin., et al. "Investment strategy for blockchain technology in a shipping supply chain", ISSN 0964-5691, Vol. 226, 2022.  
<https://doi.org/10.1016/j.oecocoaman.2022.106263>
- [18] Longmei Tian., Benyong Hu., "The impacts of blockchain adoption on pricing and efforts decisions in online game supply chains with information asymmetry", *International Journal of Production Economics*, ISSN 0925-5273, Volume 266, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.109030>
- [19] Mbaidin, H., Alsmairat, M., Al-Adaileh, A., "Blockchain adoption for sustainable development in developing countries: Challenges and opportunities in the banking sector" *International Journal of Information Management Data Insights*, ISSN 2667-0968, Volume 3, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2023.100199>
- [20] Arias, J., et al. "Blockchain aplicada en la innovación de proceso para la integración de servicios de tecnología financiera", *Rev. virtual univ. catol. norte*, no. 69, pp. 135–156, 2023.  
<https://doi.org/10.35575/rvucn.n69a6>
- [21] Dawei Shang., et al. "Digital financial asset price fluctuation forecasting in digital economy era using blockchain information: A reconstructed dynamic-bound Levenberg–Marquardt neural-network approach" *Expert Systems with Applications*, ISSN 0957-4174, Volume 228, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120329>
- [22] Wang, F., et al. "Análisis de seguridad de redes radio ópticas con enrutamiento en computación cuántica para comunicación inalámbrica 5G utilizando el modelo de aprendizaje automático blockchain", Vol. 55, 2023.  
<https://doi.org/10.1007/s11082-023-05277-8>
- [23] I. F. Rocha., K. O. Kissimoto., "Artificial intelligence and internet of things adoption in operations management: Barriers and benefits", *RAM*, vol. 23, no. 4, p. eRAMR220119, 2022.  
<https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMR220119.en>
- [24] Prakash, C., et al. "Secure authentication and privacy-preserving blockchain for industrial internet of things", ISSN 0045-7906, Vol. 108, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2023.108703>
- [25] T. Babu., et al. "Internet of things-based automation design and organizational innovation of manufacturing enterprises", *Materials Today: Proceedings*, ISSN 2214-7853, Volume 56, 2022.  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.10.459>
- [26] Mohd, A., et al. "Significant applications of smart materials and Internet of Things (IoT) in the automotive industry", ISSN 2214-7853, Vol. 68, 2022.  
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.07.180>
- [27] Nalajala, P., et al. "Adopting internet of things for manufacturing firms business model development" *The Journal of High Technology Management Research*, ISSN 1047-8310, Volume 34, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.hitech.2023.100456>
- [28] Lei Zhu., Menghao Li., N Metawa. "Financial Risk Evaluation Z-Score Model for Intelligent IoT-based Enterprises", ISSN 0306-4573, Vol. 58, 2021.  
<https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102692>
- [29] Mohsen Soori., Behrooz Arezoo., Roza Dastres, "Internet of things for smart factories in industry 4.0, a review", ISSN 2667-3452, Vol. 3, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.006>
- [30] Pico, P., et al. "Hacia el Internet de los agentes: un análisis de Internet de las cosas desde la perspectiva de la inteligencia y la autonomía", Vol. 38, no. 1, pp. 121-129, 2018.  
<https://doi.org/10.15446/ing.investig.v38n1.65638>
- [31] arios, O., Atoche, C., "La automatización robótica de procesos y su relación con la operatividad de los procesos contables en las empresas de telecomunicaciones y banca en los países de Argentina, Chile, Colombia y Perú en el año 2021", *CYN*, vol. 18, no. 35, pp. 67-95, 2023.  
<https://doi.org/10.18800/contabilidad.202301.001>
- [32] Najah Mary El-Gharib., Daniel Amyot. "Robotic process automation using process mining — A systematic literature review", ISSN 0169-023X, Vol. 148, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.datak.2023.102229>
- [33] Azamferei, V., Granlund, A., Lagrosen, Y., "Lessons from adopting robotic in-line quality inspection in the Swedish manufacturing industry", *Procedia Computer Science*, ISSN 1877-0509, Volume 217, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.234>
- [34] María, T., et al. "Impact of robotics on manufacturing: A longitudinal machine learning perspective", ISSN 0040-1625, Vol. 162, 2021.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120348>
- [35] Ushakov, D., et al. "The Internet of Things impact on smart public transportation", *Transportation Research Procedia*, ISSN 2352-1465, Volume 63, 2022.  
<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.275>
- [36] Umer, S., et al. "Emerging interaction of artificial intelligence with basic materials and oil & gas companies: A comparative look at the Islamic vs. conventional markets", ISSN 0301-4207, Vol. 80, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.103197>
- [37] Rodríguez, J., Martínez, M., Triana, B., "Prospective for the integration of Blockchain and the IoT for Cluster implementation", *Revista Ingeniería Solidaria*, vol. 16, no. 3, 2020.  
<https://doi.org/10.16925/2357-6014.2020.03.06>
- [38] Lodha, L., et al. "A blockchain-based secured system using the Internet of Medical Things (IOMT) network for e-healthcare monitoring", *Measurement: Sensors*, ISSN 2665-9174, Volume 30, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.measen.2023.100904>
- [39] Ahamad, D., Hameed, S., "Two level blockchain-based privacy preservation framework in IoT with heuristic fusion mechanism-aided deep learning architecture", *Internet of Things*, ISSN 2542-6605, Volume 24, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.iot.2023.100917>
- [40] Upahm, S., Duran, F., Tekerek, A., "A Raspberry Pi based blockchain application on IoT security", *Expert Systems with Applications*, ISSN 0957-4174, Volume 229, 2023.  
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120486>