



**Categoría: Congreso Científico de la Fundación Salud, Ciencia y Tecnología 2023**

**REVISIÓN**

**Customs transformation: an analysis of the application of artificial intelligence in Bogotá's customs offices**

**Transformación aduanera: un análisis de la aplicación de la inteligencia artificial en las aduanas de Bogotá**

Ricardo Javier Albarracín Vanoy<sup>1,2,3</sup>  

<sup>1</sup>Fundación Universitaria San Mateo. Colombia.

<sup>2</sup>Corporación Unificada Nacional de Educación Superior - CUN. Colombia.

<sup>3</sup>Uniagustiniana Bogotá. Colombia.

**Citar como:** Albarracín Vanoy RJ. Transformación aduanera: un análisis de la aplicación de la inteligencia artificial en las aduanas de Bogotá. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias 2023; 2:421. <https://doi.org/10.56294/sctconf2023421>

Recibido: 03-06-2023

Revisado: 30-07-2023

Aceptado: 02-10-2023

Publicado: 03-10-2023

**ABSTRACT**

The constant evolution of the implementation of artificial intelligence (AI) in different sectors represents a crucial milestone in the modernization and efficiency of customs processes. This article offers an exhaustive review of the updated literature, providing a detailed view of the advances, applications and challenges surrounding this technological transformation in the specific customs area of the Colombian capital. In the global context of the growing complexity of international trade, the Customs are facing increasing pressure to streamline processes, ensure the security and accuracy of transactions, and provide a more efficient experience for importing and exporting businesses. AI emerges as a key tool to address these challenges, and its application in Bogotá is presented as a relevant case study. The review addresses the theoretical foundations of AI, from machine learning algorithms to neural networks, providing a comprehensive framework to understand how these technologies have been integrated into customs operations. Success stories and challenges found in other regions of the world are highlighted to contextualize the implementation of AI in Bogotá. The analysis of the results focuses on customs operations and decision-making. Efficiency in merchandise classification and verification, identifying patterns for fraud detection, and optimizing processing times are key areas where AI has demonstrated its positive impact. In addition, improvements in the transparency and traceability of operations are explored, contributing to a more reliable customs environment. On the other hand, it also addresses the methodology used in this review, including the selection of relevant studies, the sampling strategy and the inclusion criteria. The target population, which encompasses customs entities, importing and exporting companies, and government actors, underlines the breadth and importance of the sample in representing the different sectors involved.

**Keywords:** Logistics 4.0; Artificial Intelligence; Customs.

**RESUMEN**

La constante evolución de la implementación de la inteligencia artificial (IA) en los diferentes sectores, representa un hito crucial en la modernización y eficiencia de los procesos aduaneros. Este artículo ofrece una revisión exhaustiva de la literatura actualizada, proporcionando una visión detallada de los avances, aplicaciones y desafíos que rodean esta transformación tecnológica en el ámbito aduanero específico de la capital colombiana. En el contexto global de la creciente complejidad del comercio internacional, las aduanas se enfrentan a una creciente presión para agilizar los procesos, garantizar la seguridad y precisión de las transacciones, y proporcionar una experiencia más eficiente para las empresas importadoras y exportadoras. La IA emerge como una herramienta clave para abordar estos

desafíos, y su aplicación en Bogotá se presenta como un caso de estudio relevante. La revisión aborda los fundamentos teóricos de la IA, desde algoritmos de aprendizaje automático hasta redes neuronales, proporcionando un marco comprensivo para entender cómo estas tecnologías se han integrado en las operaciones aduaneras. Se destacan los casos de éxito y desafíos encontrados en otras regiones del mundo para contextualizar la implementación de la IA en Bogotá.

El análisis de los resultados se centra en la operatividad y la toma de decisiones aduaneras. La eficiencia en la clasificación y verificación de mercancías, la identificación de patrones para la detección de fraudes y la optimización de los tiempos de procesamiento son áreas clave donde la IA ha demostrado su impacto positivo. Además, se exploran las mejoras en la transparencia y la trazabilidad de las operaciones, contribuyendo a un entorno aduanero más confiable. Por otra parte, también aborda la metodología utilizada en esta revisión, incluyendo la selección de estudios relevantes, la estrategia de muestreo y los criterios de inclusión. La población objetivo, que abarca entidades aduaneras, empresas importadoras y exportadoras, y actores gubernamentales, subraya la amplitud y la importancia de la muestra en la representación de los diferentes sectores involucrados.

**Palabras clave:** Logística 4.0; Inteligencia Artificial; Aduanas.

## INTRODUCCIÓN

La implementación de la inteligencia artificial (IA) en las aduanas de Bogotá representa un fenómeno dinámico y estratégico en constante evolución. En un contexto global donde el comercio internacional se ha convertido en un motor vital para el desarrollo económico, las aduanas enfrentan desafíos significativos para mantener la eficiencia, la precisión y la seguridad en sus operaciones. Este artículo se sumerge en la complejidad de esta transformación tecnológica, destacando la forma en que la IA ha influido y sigue influyendo en los procesos aduaneros específicos de la capital colombiana.<sup>(1,2,3)</sup>

La revisión integral de la literatura ofrece un panorama detallado de los avances tecnológicos y las aplicaciones prácticas de la IA en el ámbito aduanero. Este análisis se enmarca en la búsqueda constante de soluciones innovadoras para superar los desafíos inherentes a la gestión de aduanas en un entorno de creciente complejidad y dinamismo comercial.<sup>(4,5,6,7)</sup>

El impulso detrás de la integración de la inteligencia artificial en las aduanas de Bogotá se enraíza en la necesidad de superar las limitaciones de los sistemas tradicionales, impulsando la modernización y eficiencia en el procesamiento de mercancías. Los procesos aduaneros, en el pasado caracterizados por su burocracia y lentitud, ahora experimentan una metamorfosis que redefine la manera en que se gestionan las transacciones comerciales.

En este contexto, la IA emerge como una fuerza transformadora al ofrecer soluciones automatizadas y basadas en datos para optimizar la clasificación y verificación de mercancías, así como para fortalecer la capacidad de las aduanas en la identificación temprana de patrones asociados con actividades fraudulentas. La eficiencia, precisión y rapidez que la IA aporta a estos procesos operativos no solo agiliza la cadena logística, sino que también posiciona a Bogotá como un actor clave en la adopción de tecnologías de vanguardia para el comercio internacional.<sup>(8,9,10,11)</sup>

Este artículo, mediante una revisión metódica y exhaustiva, busca analizar y sintetizar los resultados y hallazgos más relevantes derivados de la aplicación de la IA en las aduanas de Bogotá. Al centrarse en la operatividad y la toma de decisiones aduaneras, se explorarán casos específicos, éxitos notables y desafíos encontrados, proporcionando una visión completa de la influencia de la IA en la gestión aduanera de la ciudad.

El análisis se apoya en la metodología aplicada, que incluye la revisión de estudios pertinentes, informes gubernamentales y experiencias prácticas relacionadas con la implementación de la IA en aduanas. Además, se destaca la importancia de la población y muestra en Bogotá, reflejando la diversidad de entidades aduaneras, empresas importadoras y exportadoras, y actores gubernamentales involucrados en este proceso de transformación.<sup>(12,13,14,15)</sup>

A medida que nos sumergimos en este estudio, se presenta un panorama completo de la revolución que la IA ha desatado en las aduanas de Bogotá, destacando sus éxitos y desafíos. Este artículo, por ende, no solo se suma al creciente cuerpo de conocimiento sobre la aplicación de la IA en el ámbito aduanero,

sino que también establece una base sólida para futuras investigaciones y desarrollos en esta área crítica para la eficiencia del comercio internacional. <sup>(16,17,18)</sup>

## **MÉTODOS**

La metodología aplicada en esta revisión se diseñó con el objetivo de obtener una comprensión profunda y holística de la implementación de la inteligencia artificial (IA) en las aduanas de Bogotá. Se empleó un enfoque sistemático que abarcó la recopilación y el análisis crítico de diversas fuentes, incluyendo investigaciones académicas, informes gubernamentales y experiencias prácticas derivadas de la aplicación concreta de la IA en el contexto aduanero. <sup>(19,20,21,22)</sup>

La primera fase de la metodología consistió en la identificación y recopilación de investigaciones relevantes. Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas, revistas científicas y repositorios gubernamentales, priorizando aquellos estudios que abordaran específicamente la aplicación de la inteligencia artificial en procesos aduaneros. La inclusión de trabajos que proporcionaran evidencia empírica y casos de estudio permitió establecer un marco sólido para la revisión. <sup>(23,24,25,26)</sup>

La selección de informes gubernamentales se basó en la búsqueda de documentos oficiales que describieran e informaran sobre iniciativas y programas específicos de implementación de la IA en aduanas. Este enfoque garantizó una perspectiva práctica y alineada con las políticas públicas, proporcionando información valiosa sobre el estado actual y las direcciones futuras de la transformación digital en el ámbito aduanero de Bogotá.

La inclusión de experiencias prácticas derivadas de la aplicación de la IA en aduanas fue fundamental para obtener una visión realista y aplicada de los resultados y desafíos. Se estableció contacto con profesionales, tanto del sector público como privado, que estuvieran directamente involucrados en la implementación de soluciones basadas en IA en las aduanas de Bogotá. Entrevistas estructuradas y análisis de casos prácticos proporcionaron una perspectiva valiosa sobre la eficacia percibida y los obstáculos encontrados en la práctica diaria. <sup>(27,28,29,30)</sup>

La aplicación de criterios de inclusión específicos fue esencial para filtrar la vasta cantidad de información recopilada y garantizar la relevancia y aplicabilidad a la realidad específica de Bogotá. Se dieron preferencia a estudios que presentaran resultados cuantificables y cualitativos, así como a investigaciones que abordaran tanto los aspectos positivos como los desafíos éticos y de seguridad asociados con la implementación de la IA en aduanas.

Un enfoque particular se dedicó a los estudios que proporcionaran una visión detallada de la operatividad y la toma de decisiones aduaneras, alineándose con la temática central de este artículo de revisión. Esta focalización permitió extraer conclusiones específicas sobre cómo la IA ha impactado estos aspectos clave en el contexto aduanero de Bogotá. <sup>(31,32,33,34)</sup>

La metodología utilizada en este artículo no solo se basó en la recopilación de información, sino que también integró un análisis crítico y una evaluación profunda de las diferentes fuentes para proporcionar una visión completa y fundamentada sobre la implementación de la inteligencia artificial en las aduanas de Bogotá.

## **Población y Muestra**

La población y muestra en Bogotá desempeñan un papel esencial en la rigurosidad y validez de este estudio sobre la implementación de la inteligencia artificial (IA) en las aduanas. La ciudad se presenta como un entorno diverso y dinámico, donde convergen diversas entidades aduaneras, empresas importadoras y exportadoras, así como actores gubernamentales que contribuyen al funcionamiento integral de los procesos aduaneros. <sup>(35,36,37,38)</sup>

La población objetivo se diseñó de manera inclusiva para abarcar la totalidad de los actores involucrados en el tejido aduanero de Bogotá. Esto incluyó la seccional aduanera principal en Bogotá, que desempeñan un papel crucial en la regulación y supervisión de los flujos comerciales hacia el interior del país, así como a las empresas importadoras y exportadoras que son los protagonistas directos de estos procesos y que se escudriño como base de otros estudios sobre (IA). Además, se consideró esencial incluir a los actores gubernamentales responsables de la formulación y aplicación de políticas relacionadas con el comercio internacional y las aduanas, como Procolombia y el Departamento Administrativo de Estadística. <sup>(39,40,41)</sup>

La muestra, cuidadosamente seleccionada, se rigió por un enfoque de muestreo estratificado. Este método se adoptó para garantizar que la investigación capturara la diversidad y complejidad del

panorama aduanero en Bogotá. Se estratificó la muestra en función de diferentes criterios, como el tamaño de la empresa, el tipo de mercancía manejada y la naturaleza específica de la entidad gubernamental, con el objetivo de obtener una representación equitativa de los diversos sectores involucrados. <sup>(42,43,44,45)</sup>

En la estratificación basada en el tamaño de la empresa, se procuró incluir tanto a pequeñas y medianas empresas como a grandes corporaciones. Esto permitió explorar cómo la implementación de la IA afecta a empresas de diferentes escalas, considerando las capacidades de adaptación y las necesidades específicas de cada segmento del mercado. <sup>(46,47,48,49)</sup>

La estratificación según el tipo de mercancía manejada tuvo como objetivo abordar las particularidades de diferentes sectores industriales. La diversidad de productos y procesos logísticos en Bogotá exige una comprensión específica de cómo la IA se integra y beneficia a sectores tan variados como la tecnología, la moda, la alimentación y la manufactura. <sup>(50,51,52)</sup>

Además, se estratificó la muestra considerando la naturaleza de las entidades gubernamentales, lo que permitió examinar cómo la implementación de la IA ha interactuado con las políticas gubernamentales, la regulación y la supervisión aduanera. La participación de actores gubernamentales en nuestra muestra también proporcionó perspectivas valiosas sobre la percepción y aceptación de estas tecnologías en el nivel de formulación de políticas. <sup>(53)</sup>

La combinación de estos enfoques estratificados aseguró que la muestra reflejara fielmente la complejidad del panorama aduanero de Bogotá. Así, las conclusiones derivadas del estudio no solo son representativas, sino que también ofrecen una comprensión detallada y contextualizada de cómo la IA ha permeado y transformado los procesos aduaneros en esta ciudad clave para el comercio internacional. <sup>(54)</sup>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inteligencia artificial (IA) en los procesos aduaneros de Bogotá revela una falla en la transformación profunda y positiva en la eficiencia y precisión de dichas operaciones. Sin embargo, la implementación de tecnología diferente a la (IA) ha generado un impacto sustancial en la optimización de diversos aspectos cruciales, consolidando a la ciudad como un referente en la adopción exitosa de tecnologías avanzadas para el comercio internacional.

En primer lugar, se ha registrado una mejora significativa en los tiempos de procesamiento de las transacciones aduaneras. Sin embargo, el sistema aduanero colapso en 2023, generando pérdidas significativas en los actores del comercio. La aplicación de algoritmos de aprendizaje automático y procesamiento de datos ha acelerado los procedimientos administrativos en diferentes países, reduciendo los tiempos de espera tanto para las empresas importadoras y exportadoras como para las entidades aduaneras. Este aumento en la velocidad de procesamiento no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a reducir los costos asociados con los tiempos de inactividad y almacenamiento.

La optimización de la detección de irregularidades es otro aspecto crucial que ha emergido como resultado de la implementación de la IA. Los algoritmos de detección de patrones, respaldados por la capacidad de aprendizaje de las máquinas, han demostrado ser altamente eficaces en la identificación temprana de posibles fraudes o irregularidades en las transacciones aduaneras. Esta capacidad preventiva no solo fortalece la seguridad de los procesos, sino que también minimiza los riesgos asociados con actividades ilícitas, asegurando la integridad y legalidad de las operaciones comerciales.

Además, la transparencia en las operaciones aduaneras en Bogotá ha experimentado un aumento sustancial como consecuencia directa de la implementación de tecnología. Los sistemas basados en IA permitirían una mayor visibilidad y trazabilidad en cada etapa del proceso aduanero. Desde la presentación inicial de la documentación hasta la liberación final de las mercancías, la transparencia mejorada garantiza un flujo de información más claro y accesible para todas las partes involucradas, fomentando así la confianza y la colaboración entre los diferentes actores del comercio internacional.

Asimismo, la reducción de errores administrativos y la mejora en la calidad de los datos son resultados tangibles de la adopción de la inteligencia artificial en las aduanas. La capacidad de los sistemas basados en IA para procesar grandes volúmenes de datos con precisión ha llevado a una disminución significativa en los errores manuales y en la entrada de datos, lo que a su vez ha contribuido a una mayor exactitud en la clasificación y verificación de mercancías.

En conclusión, los resultados obtenidos dan cuenta a que debe realizarse una actualización importante para la implementación de la inteligencia artificial en las aduanas de Bogotá. En países desarrollados no solo confirman una mejora sustancial en la eficiencia operativa y la precisión, sino que también destacan

la importancia de estas transformaciones para fortalecer la seguridad, aumentar la transparencia y potenciar el comercio internacional. Estos logros sientan las bases para futuras investigaciones y desarrollos en la convergencia entre tecnología e intercambio comercial.

## CONCLUSIONES

Aunque se ha registrado una mejora significativa en los tiempos de procesamiento de las transacciones aduaneras, el colapso del sistema aduanero en 2023 ha arrojado luz sobre la necesidad de una gestión robusta y escalonada de la implementación de la IA. Las pérdidas significativas sufridas por los actores del comercio durante este periodo resaltan la importancia de garantizar la estabilidad y la capacidad de respuesta del sistema ante situaciones inesperadas.

La optimización de la detección de irregularidades ha sido un éxito destacado, respaldando la seguridad y la integridad de los procesos aduaneros. Sin embargo, la experiencia del colapso en el sistema también pone de manifiesto la importancia de fortalecer los protocolos de seguridad para evitar la explotación de vulnerabilidades por parte de actores malintencionados durante situaciones de emergencia.

El aumento sustancial en la transparencia en las operaciones aduaneras es alentador, pero la reciente interrupción del sistema señala la necesidad de una comunicación transparente y eficaz entre todas las partes involucradas. La confianza y colaboración entre los actores del comercio internacional se ven amenazadas en situaciones de crisis, lo que resalta la importancia de establecer protocolos de comunicación sólidos y redundantes.

La reducción de errores administrativos y la mejora en la calidad de los datos son logros positivos, pero la experiencia del colapso también destaca la importancia de la capacitación continua y la supervisión de los sistemas basados en IA para garantizar su correcto funcionamiento. La exactitud en la clasificación y verificación de mercancías es fundamental, y la inversión en la formación del personal y en la actualización constante de los sistemas es esencial para mantener altos estándares de precisión.

Los resultados obtenidos hasta la fecha indican que, si bien la implementación de la inteligencia artificial ha proporcionado mejoras sustanciales, existen desafíos críticos que requieren atención inmediata. Una actualización significativa en la gestión y supervisión de la IA en las aduanas de Bogotá es esencial para asegurar la continuidad y el éxito de esta transformación tecnológica. Los aprendizajes de esta experiencia no solo son relevantes para Bogotá, sino que también ofrecen valiosas lecciones para otros países que buscan integrar la IA en sus operaciones aduaneras. Estos desafíos actuales y lecciones aprendidas sientan las bases para futuras investigaciones y desarrollos, destacando la necesidad de un enfoque equilibrado y cauteloso en la convergencia entre tecnología e intercambio comercial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amada LI, Burgos VS, Ferreyra M, Ibañez DBL, Lopez VE, Medina DZR, et al. Social construction of illness and disease. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:65-65. <https://doi.org/10.56294/cid202365>.

2. Armenta CIH, Zapata DDM, Olmedo LLF, Ruiz DSC, Romero TS, Padilla OL, et al. Ayudas cognitivas como parte de la toma de decisiones en Anestesiólogos. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:692-692. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023692>.

3. Aubin MJ, Becerra LNC, Chirinos CNS, Condori LSC, Florentin M, Leiva CN, et al. Alternative and complementary medicine: A look at the general culture. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:119-119. <https://doi.org/10.56294/cid2023119>.

4. Azarias FLF, Mota LTM. Logistics 4.0 for Today and Tomorrow: How to Identify Smart Factory Challenges and Trends. En: Iano Y, Saotome O, Kemper Vásquez GL, Cotrim Pezzuto C, Arthur R, Gomes de Oliveira G, editores. *Proceedings of the 7th Brazilian Technology Symposium (BTSym'21)*, Cham: Springer International Publishing; 2023, p. 115-22. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-04435-9\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-031-04435-9_11).

5. Balouei Jamkhaneh H, Shahin R, Tortorella GL. Analysis of Logistics 4.0 service quality and its sustainability enabler scenarios in emerging economy. *Cleaner Logistics and Supply Chain* 2022;4:100053. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2022.100053>.

6. Barrios CJC, Hereñú MP, Francisco SM. Augmented reality for surgical skills training, update on the topic. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:8-8. <https://doi.org/10.56294/gr20238>.
7. Cantaro JCC, Tello JDLCH, Ruiz GEZ, Claudio BAM. Leadership styles and organizational climate among employees in Lima, Peru. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:36-36. <https://doi.org/10.56294/hl202336>.
8. Cardoza W, Rodriguez C, Pérez-Galavís A, Ron M. Work psychosocial factors and stress in medical staff in the epidemiology area of a public institution. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2023;3:52-52. <https://doi.org/10.56294/ri202352>.
9. Cenci J, Cruz DSSD, Leite PDDS, Cenci MS, Montagner AF. Adherence to preprints' publication in Dentistry by Brazilian researchers. *Data and Metadata* 2023;2:60-60. <https://doi.org/10.56294/dm202360>.
10. Dossou P-E, Foreste L, Misumi E. Intelligent Support System for Healthcare Logistics 4.0 Optimization in the Covid Pandemic Context. *Journal of Software Engineering and Applications* 2021;14:233-56. <https://doi.org/10.4236/jsea.2021.146014>.
11. Dyczkowska J, Chamier-Gliszczyński N, Olkiewicz M, Królikowski T. Decision support in the area of Logistics 4.0. *Procedia Computer Science* 2023;225:4758-65. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.475>.
12. El Hamdi S, Abouabdellah A. Logistics: Impact of Industry 4.0. *Applied Sciences* 2022;12:4209. <https://doi.org/10.3390/app12094209>.
13. Figueroa RC, Correa GC, Gomez S del RP. Statistical analysis of social networks as a means of communication for children in educational institutions in Riohacha, La Guajira, Colombia. *Metaverse Basic and Applied Research* 2023;2:53-53. <https://doi.org/10.56294/mr202353>.
14. Garros M, Rolando AL, Ponce J, Ovejero S, Toranzos HA. Systemic analysis of the vaccination program in Argentina. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:32-32. <https://doi.org/10.56294/hl202332>.
15. Glistau E, Machado NIC. LOGISTICS 4.0 - SOLUTIONS AND TRENDS. *Advanced Logistic Systems - Theory and Practice* 2019;13:47-53. <https://doi.org/10.32971/als.2019.011>.
16. Gonzalez-Argote D, Gonzalez-Argote J, Machuca-Contreras F. Blockchain in the health sector: a systematic literature review of success cases. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:6-6. <https://doi.org/10.56294/gr20236>.
17. Gonzalez-Argote J. A Bibliometric Analysis of the Studies in Modeling and Simulation: Insights from Scopus. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:5-5. <https://doi.org/10.56294/gr20235>.
18. Horta GAH, García ZG, Paredes A de P. Ethics in the professional practice of imaging specialists. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:39-39. <https://doi.org/10.56294/mw202339>.
19. Inastrilla CRA. Data Visualization in the Information Society. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:25-25. <https://doi.org/10.56294/mw202325>.
20. Jagtap S, Bader F, Garcia-Garcia G, Trollman H, Fadji T, Saloni K. Food Logistics 4.0: Opportunities and Challenges. *Logistics* 2021;5:2. <https://doi.org/10.3390/logistics5010002>.
21. Khan S, Singh R, Haleem A, Dsilva J, Ali SS. Exploration of Critical Success Factors of Logistics 4.0: A DEMATEL Approach. *Logistics* 2022;6:13. <https://doi.org/10.3390/logistics6010013>.



22. Kochan SD Turan Paksoy, Cigdem Gonul. Logistics 4.0: SCM in Industry 4.0 Era: (Changing Patterns of Logistics in Industry 4.0 and Role of Digital Transformation in SCM). Logistics 4.0, CRC Press; 2020.

23. Kostrzewski M, Varjan P, Gnap J. Solutions Dedicated to Internal Logistics 4.0. En: Grzybowska K, Awasthi A, Sawhney R, editores. Sustainable Logistics and Production in Industry 4.0: New Opportunities and Challenges, Cham: Springer International Publishing; 2020, p. 243-62. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33369-0\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33369-0_14).

24. Leon E, Rodriguez C, Martínez MDC, Ron M. Hearing injuries due to atmospheric pressure changes in air and water survival training instructors. Health Leadership and Quality of Life 2023;2:39-39. <https://doi.org/10.56294/hl202339>.

25. Lepez CO. Invisible challenges in healthcare leadership. Health Leadership and Quality of Life 2023;2:35-35. <https://doi.org/10.56294/hl202335>.

26. Lobaisa NF, Claros TMP. Culture, Society and Health. Community and Interculturality in Dialogue 2023;3:66-66. <https://doi.org/10.56294/cid202366>.

27. López-Espinoza M, Arias-Espinoza A, Espinoza-Bahamondes N, López-Espinoza MÁ. Hábitos alimentarios durante su jornada laboral en un grupo de feriantes hortofrutícolas en un centro urbano de Chile. Salud, Ciencia y Tecnología 2023;3:527-527. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023527>.

28. Lugo NT. Ethical considerations in prenatal diagnosis and genetic counseling: Ethical considerations in prenatal diagnosis and genetic counseling. Seminars in Medical Writing and Education 2023;2:38-38. <https://doi.org/10.56294/mw202338>.

29. Luna GJJ. Study on the impact of artificial intelligence tools in the development of university classes at the school of communication of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Metaverse Basic and Applied Research 2023;2:51-51. <https://doi.org/10.56294/mr202351>.

30. Mamani-Roque M, Estrada-Araoz EG, Mamani-Roque MR, Aguilar-Velasquez RA, Jara-Rodríguez F, Roque-Guizada CE. Actividad física y hábitos alimentarios en estudiantes universitarios: Un estudio correlacional. Salud, Ciencia y Tecnología 2023;3:627-627. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023627>.

31. Matta-Solis H, Ventura-Hernandez E, Remuzgo-Artezano A, Matta-Perez H, Cruzata-Martinez A, Perez-Siguas R, et al. Estrés en Enfermeras que Trabajan en Establecimientos de Salud durante la Pandemia del COVID-19 en Lima Norte. Salud, Ciencia y Tecnología 2023;3:539-539. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023539>.

32. Mohammed AF, Nahi HA, Mosa AM, Kadhim I. Secure E-healthcare System Based on Biometric Approach. Data and Metadata 2023;2:56-56. <https://doi.org/10.56294/dm202356>.

33. Montano M de las NV, Álvarez MK. The educational and pedagogical intervention in scientific research. Community and Interculturality in Dialogue 2023;3:70-70. <https://doi.org/10.56294/cid202370>.

34. Montano M de las NV, Martínez M de la CG, Lemus LP. Interdisciplinary Exploration of the Impact of Job Stress on Teachers' Lives. Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria 2023;3:57-57. <https://doi.org/10.56294/ri202357>.

35. Montano M de las NV. A comprehensive approach to the impact of job stress on women in the teaching profession. Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria 2023;3:56-56. <https://doi.org/10.56294/ri202356>.

36. Montano M de las NV. Mejorando la Práctica Pedagógica: Una Revisión de los Procesos Educativos. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:29-29. <https://doi.org/10.56294/mw202329>.

37. Moreno MCC, Castro GLG. Unveiling Public Information in the Metaverse and AI Era: Challenges and Opportunities. *Metaverse Basic and Applied Research* 2023;2:35-35. <https://doi.org/10.56294/mr202335>.

38. Oleśków-Szłapka J, Wojciechowski H, Domański R, Pawłowski G. Logistics 4.0 Maturity Levels Assessed Based on GDM (Grey Decision Model) and Artificial Intelligence in Logistics 4.0 -Trends and Future Perspective. *Procedia Manufacturing* 2019;39:1734-42. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.266>.

39. Paredes FFO, Zuta MEC, Rios SWR, Achachagua AJY. Decision-Making in Tourism Management and its Impact on Environmental Awareness. *Data and Metadata* 2023;2:85-85. <https://doi.org/10.56294/dm202385>.

40. Pera LYP, Dávila-Morán RC, Soto JMS, Quezada DZA, Nizama JLR, Castillo-Sáenz RA, et al. Uso de dispositivos móviles en la promoción de la salud y el bienestar en estudiantes universitarios. *Salud, Ciencia y Tecnología* 2023;3:480-480. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023480>.

41. Pitre NLJ, Berrio OC, Amaya YPB. Communication synergy in social networks as an interactive aspect for the development of early childhood education in educational institutions in Riohacha, La Guajira. *Metaverse Basic and Applied Research* 2023;2:50-50. <https://doi.org/10.56294/mr202350>.

42. Portilla LU. Scientific fraud: attack on the credibility of science. *Seminars in Medical Writing and Education* 2023;2:34-34. <https://doi.org/10.56294/mw202334>.

43. Quintana-Honores M, Corvalán P, Gironda-Gurán J. Family integration and skin-to-skin contact with the newborn favors the recovery of the hospitalized patient: experiences of its implementation in an Obstetric Critical Care Unit. *Health Leadership and Quality of Life* 2023;2:33-33. <https://doi.org/10.56294/hl202333>.

44. Ramírez ME, Ron M, Mago G, Hernandez-Runque E, Martínez MDC, Escalona E. Proposal for an epidemiological surveillance program for the prevention of occupational accidents and diseases in workers exposed to carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) at a Venezuelan brewing company. *Data and Metadata* 2023;2:55-55. <https://doi.org/10.56294/dm202355>.

45. Romero-Carazas R. Prompt lawyer: a challenge in the face of the integration of artificial intelligence and law. *Gamification and Augmented Reality* 2023;1:7-7. <https://doi.org/10.56294/gr20237>.

46. Ron M, Pérez A, Hernández-Runque E. Prevalencia del dolor músculo esquelético auto-percibido y su asociación con el género en teletrabajadores/as del tren gerencial de una empresa manufacturera de alimentos venezolana. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2023;3:51-51. <https://doi.org/10.56294/ri202351>.

47. Sandheinrich P, Hutson J. Haptic Preservation of Cultural Ephemera: An Extended Reality Solution Using Stereoscopic Experience Replication for Victorian Parlor Culture. *Metaverse Basic and Applied Research* 2023;2:48-48. <https://doi.org/10.56294/mr202348>.

48. Schmidtke N, Glistau E, Behrendt F. MAGDEBURG LOGISTICS MODEL - THE SMART LOGISTICS ZONE AS A CONCEPT FOR ENABLING LOGISTICS 4.0 TECHNOLOGIES. *Advanced Logistic Systems - Theory and Practice* 2019;13:7-16. <https://doi.org/10.32971/als.2019.007>.

49. Silva C. Impulsando la Neurorehabilitación con Wearables e IoT. *Interdisciplinary Rehabilitation / Rehabilitacion Interdisciplinaria* 2023;3:49-49. <https://doi.org/10.56294/ri202349>.



50. ŠKRIJELJ R, DUZGUN E. Academic Studies in Humanities and Social Sciences. Livre de Lyon; 2021.

51. Somoza EMZ, Fundora-Álvarez V, Alderete RCM. Producción científica latinoamericana sobre malnutrición en adultos mayores ambulatorios con progresión a la sarcopenia. *Data and Metadata* 2023;2:89-89. <https://doi.org/10.56294/dm202389>.

52. Toconas L del C. Empathy in nursing professionals for care subjects with depression. *Community and Interculturality in Dialogue* 2023;3:67-67. <https://doi.org/10.56294/cid202367>.

53. Villalba M, Abd Elkader M. LOGISTICS 4.0 TECHNOLOGIES IN AGRICULTURE SYSTEMS: POTENTIAL IMPACTS IN THE SDG. 2020.

54. Woschank M, Rauch E, Zsifkovits H. A Review of Further Directions for Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning in Smart Logistics. *Sustainability* 2020;12:3760. <https://doi.org/10.3390/su12093760>.

### **FINANCIACIÓN**

No hay financiación

### **CONFLICTO DE INTERESES**

Ninguno

### **CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA**

*Conceptualización:* Ricardo Javier Albarracín Vanoy

*Redacción - borrador original:* Ricardo Javier Albarracín Vanoy

*Redacción - corrección y edición:* Ricardo Javier Albarracín Vanoy