

**Inteligencia artificial en los agronegocios como herramienta de innovación y desarrollo en Colombia: artículo de revisión**

**Artificial intelligence in agribusiness as a tool for innovation and development in Colombia: review article**

\* *Laura Álvarez - Palomino*. Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA, Colombia.  
[alvarez.laura2@uniagraria.edu.co](mailto:alvarez.laura2@uniagraria.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-7707-2817>

*Jeimy Lugo - Pinto*. Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA, Colombia.  
[lugo.jeimy@uniagraria.edu.co](mailto:lugo.jeimy@uniagraria.edu.co) <https://orcid.org/0009-0000-5570-6279>

*Julio Franco - Ortega*. Fundación Universitaria Agraria de Colombia – UNIAGRARIA, Colombia.  
[franco.julio@uniagraria.edu.co](mailto:franco.julio@uniagraria.edu.co) <https://orcid.org/0000-0002-3836-8535>

\**Autor de Correspondencia*: [alvarez.laura2@uniagraria.edu.co](mailto:alvarez.laura2@uniagraria.edu.co)

**Recibido: 04/03/2025**

**Aceptado: 12/11/2025**

**DOI** <https://doi.org/10.48204/j.ia.v8n1.a8824>

**RESUMEN.** El desarrollo de los agronegocios enfrenta desafíos clave en la economía global, enmarcados en la seguridad alimentaria, innovación, optimización de recursos y sostenibilidad. La creciente demografía en los territorios involucra un aumento en la demanda de alimentos que sumado a la escasez en la mano de obra en el campo han impulsado la necesidad de tecnificación en los procesos para mejorar la rentabilidad y competitividad de las empresas agropecuarias. Se considera que la IA, es una herramienta innovadora de transformación para las producciones agropecuarias que ayuda a facilitar la tomar decisiones más informadas, deseadas y escalables, creando métodos esenciales para una mejor asignación y uso de recursos para el desarrollo de la economía rural. El presente artículo de revisión examina el estado actual de la investigación sobre el uso y aplicabilidad de la inteligencia artificial en los agronegocios, teniendo como base el análisis sistemático de literatura en el área, derivada de fuentes bibliográficas y bases de datos especializadas. Los resultados presentan que el uso de la IA en los agronegocios como tecnología innovadora, se está introduciendo de manera gradual, logrando transformar procesos tradicionales y facilitando la gestión de decisiones eficientes, es una herramienta de alto valor, con la capacidad de promover un enfoque inclusivo, participativo y dinámico en el país, logrando el desarrollo de nuevas y assertivas estrategias que con el uso continuo mejoran los modelos de producción y garantiza la rentabilidad y sostenibilidad de las empresas agropecuarias.

**PALABRAS CLAVE:** desarrollo agropecuario, empresa, sostenibilidad, tecnología.

**ABSTRACT.** Agribusiness development faces key challenges in the global economy, framed in food security, innovation, resource optimization and sustainability. The growing demographics in the territories involve an increase in the demand for food, which, together with the shortage of labor in the field, has driven the need for technification in the processes to improve the competitiveness and profitability of agricultural enterprises. AI is considered to be an innovative transformation tool for agricultural production that helps facilitate more informed, desirable and scalable decisions, creating essential methods for better allocation and use of resources for the development of the rural economy. This review article examines the current state of research on the use and application of artificial intelligence in agribusiness, based on a systematic analysis of literature in the area, derived from bibliographic sources and specialized databases. The results show that the use of AI in agribusiness as an innovative technology is being introduced gradually, managing to transform traditional processes and facilitating the management of efficient decisions. It is a high-value tool, with the ability to promote an inclusive, participatory and dynamic approach in the country, achieving the development of new and assertive strategies that with continuous use improve production models and ensure the profitability and sustainability of agricultural enterprises.

**KEYWORDS:** agricultural development, enterprise, sustainability, technology.

## INTRODUCCIÓN

Las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA) están siendo adoptadas e implementadas en el sector agrícola y agroindustrial a nivel mundial (Hernández Salazar et al.,

2024), generando oportunidades para soluciones innovadoras que no solo avancen en la automatización de procesos, sino que también aumenten la eficiencia de los agronegocios y contribuyan a su desarrollo sostenible (Herrera Cardoso et al., 2024).

La industria agrícola está sufriendo grandes transiciones y desafíos, como la falta de disponibilidad tecnológica, la urbanización, la escasez de trabajadores, el calentamiento global, entre otros, que afectan la producción agrícola y las limitaciones de recursos (Sansone, 2024). Estas dificultades, no obstante, hacen que la demanda de alimentos y de todos los demás productos básicos se convierta en la principal necesidad, impulsando la automatización en la agricultura. Para ello, se construye un conocimiento del sistema para llenar el vacío de investigación en los sistemas de visión artificial y algoritmos de inteligencia artificial para resolver los problemas del sector industrial (Dhanush et al., 2023).

Como empresas tradicionales, los negocios agroindustriales luchan enormemente al someterse a la transformación digital, como tener recursos de capital limitados e insuficiente mano de obra calificada. Por lo tanto, es significativo explicar cómo la transformación digital influye en la innovación en la agroindustria (Zhou et al., 2024). La transición digital de los negocios agroindustriales alivia la presión financiera para que las empresas minimicen los costos operativos mientras acceden a más subvenciones gubernamentales, lo que lleva a la innovación en los agronegocios (Vanoni Martínez & Omaña Guerrero, 2024).

El agronegocio en América Latina se ha presentado como un puente eficaz entre grandes y pequeños productores que ha permitido el acceso a mercados enfocados en el consumidor final desde un enfoque vertical y horizontal, integrando de manera sostenible la producción primaria hasta la comercialización (De Salvo et al., 2025), evitando el detrimiento de los modelos de sustento de sus actores y unido a procesos análogos que le permiten al productor rural y/o a las empresas agropecuarias proceder competitivamente en sintonía con la legislación aplicable de la big data, logrando así regulación en los procesos y potencializando la seguridad de los datos (Fernández, 2020).

La sostenibilidad en la agricultura debe garantizar la seguridad alimentaria a nivel mundial, al tiempo que facilitar la promoción de ecosistemas fuertes, apoyando la optimización del uso de los recursos naturales, en este sentido, la IA se puede utilizar para analizar características de agua, suelo y cultivos mediante big data, procesamiento de imágenes y otras técnicas (Sánchez et al., 2022). Esto sienta las bases conceptuales para el análisis de publicaciones sobre la investigación de la IA aplicada en la agricultura sostenible.

Con base en lo citado anteriormente, el presente análisis se justifica en la exploración de información e investigación de la adopción de las herramientas de Inteligencia Artificial en los agronegocios como promotor de innovación y desarrollo, que pueda ser aplicado al contexto del sector agropecuario en Colombia.

## MATERIALES Y MÉTODO

Para la obtención de información aplicada, se realizó una búsqueda exhaustiva de bibliografía a través de bases de datos especializadas, basada en la metodología de estudio de ecuaciones booleanas (AND, OR, NOT) utilizando como términos principales “inteligencia artificial”, “agronegocios”, “innovación” y “producción agropecuaria”, que permitiera la agrupación y centralización de la información.

Se priorizó la información actualizada a un máximo de cinco años, estableciéndose un rango de búsqueda entre los años 2020 a 2025, considerando investigaciones en el idioma español e inglés. La población se basó en 60 documentos, de donde se seleccionaron estudios con metodología clara y resultados contrastables en el tema, excluyendo aquellos que no poseían criterios aplicables a la investigación, resultando una muestra estratificada de 44 documentos.

Finalmente, la bibliografía fue analizada en función de su contribución al tema de la aplicabilidad de la inteligencia artificial en los agronegocios, como factor de innovación y desarrollo a los modelos de producción del sector agropecuario en Colombia.

## RESULTADOS

La tecnología innovadora de la inteligencia artificial (IA) es una rama de la informática que se basa en la creación de programas y sistemas neuronales con la capacidad de ejecutar tareas que generalmente requiere de la inteligencia humana, dentro de sus propósitos se pueden citar el aumento de la eficiencia y la precisión de procesos (Porcelli, 2020), sin embargo, el uso de herramientas innovadoras como esta, ha generado múltiples temores; quizá el mayor de ellos es el que su uso pueda reemplazar y desplazar a los humanos de sus empleos, generando una brecha de desigualdad operativa (Mosqueda, 2024). Estudios realizados en el área, soportan que el uso de la IA en entornos laborales establece la posibilidad de que el 50 % de los empleos sean delegados por esta tecnología en las próximas dos décadas debido a la posibilidad de adaptación y automatización de los procesos laborales (García et al., 2025).

Desde el modelo de producción agropecuario, entendiéndose este como los modelos necesarios para preservar la seguridad alimentaria y la sostenibilidad ambiental, surgen los procesos encaminados al ejercicio económico desde la producción primaria hasta los modelos de transformación y disposición al consumidor final, mediante una cadena de valor, a través de la adaptación de tecnologías a fin de mejorar la relación costo – beneficio, este modelo se le conoce como agronegocio (Álvarez Ochoa et al., 2025).

En este contexto, Colombia ha buscado diversificar su economía y fortalecer el sector de los agronegocios a través de modelos de tecnificación, para ello es de vital importancia el planteamiento, ejecución y seguimiento de políticas de innovación y desarrollo (I+D) orientadas a la transferencia de tecnologías ajustadas a las regiones, que responda a las necesidades, fortalezca las producciones agropecuarias y mejore la productividad y competitividad del sector (Rodríguez Huertas, 2021). Para ello una de las herramientas más prometedoras en la industria es la tecnología 4.0, que como lo mencionan Hoyos Patiño et al. (2023), enfatizando que su uso puede aportar

ventaja económicas, sociales y medio ambientales fomentando la sostenibilidad y eficacia en la producción agrícola y pecuaria.

La transformación digital del sistema de innovación es un componente importante de la construcción de la digitalización empresarial y la esencia radica en mejorar la capacidad de producción innovadora de la empresa, así, la ventaja competitividad en el mercado de productos innovadores es reflejar las ideas de desarrollo orientadas hacia las preferencias de los usuarios y mejorar el valor agregado de los mismos (Peng & Tao, 2022). En un entorno cada vez más competitivo, caracterizado por industrias complejas, innovadoras y dependientes de datos, la IA está ganando terreno como una palanca fundamental que puede mejorar el rendimiento operacional y la eficiencia (Ahmad et al., 2021), logrando los objetivos de las empresas en un menor tiempo.

La IA busca emular la inteligencia humana en máquinas que imitan el pensamiento y las acciones propias del ser humano, como el aprendizaje y la resolución de problemas. Esta tecnología no es una excepción al papel de los científicos investigadores y los especialistas en extensión que hoy en día buscar llevar esas tecnologías a la práctica, logrando resolver varios de los altibajos que se presentan en las producciones (Javaid et al., 2023). Estas tecnologías ahora pueden ayudar a los productores agropecuarios a monitorear en tiempo real varios elementos obtenidos de sus producciones, como el clima, la temperatura, el uso del agua, las condiciones del suelo el estado de cultivos y predecir sus rendimiento (Bandeira et al., 2022), monitorear enfermedades en sus animales y los procesos de nutrición y alimentación (Vásquez-Quispesivana et al., 2022), esta información transforma los modelos tradicionales, no solo desde la optimización de recursos sino desde el modelo de la toma de decisiones asertivas.

Ganesh & Kalpana, (2022) en sus estudios demuestran que tanto la IA, como el Aprendizaje automático (ML) son metodologías apropiadas y que se han venido aplicando en el campo, bajo el enfoque de la mitigación de peligros en la cadena de suministro, sumado a ello, Wong et al. (2022), analizan que al aplicar IA en los modelos de riesgos se logra que en la cadena de suministro haya una reacción dinámicamente a medios etéreos, permitiendo tomar mejores decisiones que de no hacerse bajo una estructura eficaz podrían llegar a acabar con las pequeñas y medianas empresas. La adopción de estas tecnologías ayuda a alcanzar los objetivos de sostenibilidad de las producciones, permitiendo aumentar la eficiencia y la productividad a la vez que reduce los impactos ambientales negativos, como por ejemplo en el uso de la energía, en donde la optimización del consumo energético a través de IA en el sector, como la generación de bioenergía (Kabir & Ekici, 2024), que con la integración de ingeniería inteligente de alimentos y biosistemas permitirá resolver problemas de la industria y hacer más eficientes y rentables las producciones, potencializando el desarrollo de enfoques integrados en la gestión agropecuaria (Nawaz et al., 2020).

Así mismo, la revolución de la producción agrícola exige innovación y avances tecnológicos en la transformación de la cadena de abastecimiento, haciendo una transición a una una cadena de valor agregado, que permita a los agro-emprendedores ser más productivos y eficientes a la hora de reducir costos y aumentar las ganancias (Amara et al., 2020). Además, con la adopción de innovaciones en la industria agroindustrial para la sostenibilidad como por ejemplo, el uso de sensores avanzados y algoritmos de IA logran monitorear las cosechas, mitigar el desperdicio y optimizar la calidad e inocuidad de los productos (Taneja et al., 2023), con lo anterior se puede

asegurar que un factor clave que se ha podido identificar en este proceso es la transición hacia la agricultura 4.0, como lo explican Silva et al. (2023), en donde enfatizan que para poder optimizar los procesos en el sector agroindustrial se requiere de la aplicación de tecnologías como el big data y el internet de las cosas (IoT), sin embargo, uno de los mayores desafíos es la falta de capacitación en el uso de estas herramientas, sugiriendo la necesidad de fortalecer a los operarios en formación técnica en estos modelos tecnológicos, desde el enfoque de los modelos pecuarios, Palacios & Ortega (2024), mencionan que herramientas como el big data, IoT y redes neuronales están revolucionando la ganadería y han permitido mejorar la eficiencia productiva y el bienestar animal, concluyendo que estos modelos optimizan la producción animal.

El sector de los agronegocios también enfrenta importantes desafíos productivos, la mayoría influenciados por factores ambientales donde la incertidumbre de acontecimientos estocásticos hace que una conducta se vuelva en gran medida inestable para predecirse (Quadras et al., 2023), esto genera limitaciones de respaldos o garantías, lo que resulta en un problema a la hora de obtener apoyo de las instituciones financieras (Díaz Beltrán et al., 2021), que con el uso de la tecnificación y herramientas innovadoras, ayudan a mitigar estos riesgos y logran generar mayor garantía, aliviando las restricciones financieras a través de dos mecanismos principales, en primer lugar, el avance digital de la agroindustria puede mejorar el proceso de producción y optimizar las operaciones comerciales (Garzoni et al., 2020) y en segundo lugar monitorear la cadena de valor de los bienes a través del uso de tecnologías apoyadas por IA, logrando resultados más eficientes (Quadras et al., 2023).

La tecnología en la agricultura promueve entornos sostenibles al mejorar los procesos naturales, reducir los efectos adversos y permitir a las empresas responder a la presión regulatoria y legitimar las operaciones (Asif, 2023), a su vez, la adopción de IA en la legislación de políticas públicas puede ayudar a fortalecer la vocación agropecuaria, identificando zonas con potencial productivo y promoviendo prácticas sostenibles que integren variables sociales, económicas y ambientales (Sánchez-Céspedes et al., 2022).

La agricultura inteligente es una técnica agrícola innovadora que utiliza una nueva generación de tecnologías modernas a disposición de los agro-empresarios para mejorar varios aspectos de la producción agrícola y ganadera, logrando aumentar la calidad, inocuidad y cantidad de productos propios de estos sistemas (Kumar et al., 2021). La IA ayuda a promover la agricultura inteligente, un enfoque sostenible que reduce el desperdicio de recursos al reemplazar técnicas y prácticas tradicionales (Rejeb et al., 2022), al tiempo que mejora la calidad, inocuidad y trazabilidad de los productos (Mavani et al., 2022). Desde el punto de vista agropecuario, permite analizar la gestión climática, permitiendo a los productores predecir eventos adversos y prevenir enfermedades zoonóticas, lo que reduce el riesgo para la salud pública al anticiparse a eventos desfavorables y reducir los riesgos sanitarios. Además, la integración de IA en modelos predictivos es esencial para la definición temprana de brotes epidemiológicos y, en consecuencia, para fortalecer la bioseguridad de los sistemas de producción (Siche & Siche, 2023).

Los datos generados con el uso de IA hacen posible conocer las preferencias y las necesidades del consumidor final en el entorno agropecuario, lo cual se ha convertido en un fuerte aliado para las empresas, ya que les permite identificar tendencias y personalizar productos y servicios al cliente, haciendo la conexión con el mercado más eficiente y generando mayor competitividad (Soares et

al., 2022), esto demuestra que en la aplicación de tecnologías en el área agrícola y pecuaria como la IA no se puede ver de forma aislada, como lo destacan Ryan et al. (2023), enunciando que para la adopción óptima de procesos de innovación se deben considerar no solo las dimensiones tecnológicas, sino también las económicas, éticas, sociales y ambientales.

Finalmente, a través del uso de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) en los agronegocios se mejora la resiliencia, el desempeño y la maximización de ganancias a través de capacidades digitales, gobernanza de la cadena de suministro y tecnología innovadora, lo que conduce a la expansión y la eficiencia del mercado (Lin et al., 2023). La validez de la innovación tecnológica permite a las empresas del sector de los agronegocios tener acceso a recursos, explorar nuevos mercados y reducir los riesgos de comercialización (Su et al., 2023).

Sin embargo, es necesario seguir involucrando estos modelos a través de los procesos de capacitación rural y agroempresarial, que no solo se presenten las plataformas tecnológicas sino que se involucre al ejecutor mediante entidades públicas y privadas que le permitan obtener información detallada, educación en sus usos y que a su vez sea asequible para su economía (Singh & Kapoor, 2024), se deben determinar las estrategias óptimas para cada agronegocio y de acuerdo a la disponibilidad de los recursos, enmarcadas en la misión de cada producción y acorde a las políticas del país (Barrios et al., 2024), de esta manera el uso de la IA seguirá mejorando la eficiencia de las empresas agropecuarias, generando nuevas oportunidades de empleo con roles de habilidades tecnológicas e impulsando el desarrollo económico (Ultreras-Rodríguez, et al., 2025).

## CONCLUSIONES

La relación entre la Inteligencia Artificial como tecnología de innovación y los agronegocios es una combinación necesaria en los modelos de producción agropecuarios en la actualidad. Los constantes retos que se presentan en el desarrollo de procesos agroindustriales y mejora de la economía familiar y a nivel país hacen de la IA un pilar para la mejora de estos retos.

La demanda alimentaria crece día a día y el enfoque a una seguridad alimentaria comprometen la búsqueda de estrategias de transformación digital que maximicen la producción. Factores como el cambio climático impulsan a la industria agroalimentaria a buscar perspectivas innovadoras que permitan aumentar el rendimiento y minimizar los impactos.

La implementación de nuevas tecnologías busca mejorar los procesos productivos y rendimientos, además de una economía familiar digna. La IA nace como parte fundamental de la evolución tecnológica de la agroindustria. Así mismo impulsa una nueva configuración de los agronegocios a nivel mundial, proponiendo mercados más dinámicos y productores más exigentes involucrando la sostenibilidad del entorno.

La IA propone una dinámica extensa en cuanto a procesos de transformación como robots, análisis de producción, monitoreo de cultivos, análisis de datos pecuarios y suelos, monitoreo de variabilidad climática, entre otros; permitiendo y facilitando a la agroindustria anticiparse ante eventos naturales, enfermedades, plagas y rendimientos y así mismo tomar las mejores decisiones.

El almacenamiento, recopilación y transferencia de información son claves en la IA para proporcionar y sugerir estrategias personalizadas que mitiguen los impactos en cuanto a los procesos de producción en la agroindustria. Es cuestión de desarrollar nuevas habilidades y la capacidad de adaptación y capacitación de las tecnologías para adherir eficaz y eficientemente la innovación digital.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

- Ahmad, T., Zhang, D., Huang, C., Zhang, H., Dai, N., Song, Y., & Chen, H. (2021). Artificial intelligence in sustainable energy industry: Status Quo, challenges and opportunities. *Cleaner production*, 289. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125834>
- Álvarez Ochoa, C., Correa Assmus, G., Ángel Matiz, J., Regino Vergara, J., Cordero Sáenz, N., Suárez Bocanegra, P., & Vergara Vergara, W. (2025). Los agronegocios y sus transiciones hacia la sostenibilidad. Bogotá: Universidad de la Salle .
- Amara, D., Chen, H., & Hafeez, M. (2020). Role of entrepreneurial opportunity identification factors in the eco-innovation of agribusiness. *Business Strategy and Development*, 3(4), 435-448. doi: <https://doi.org/10.1002/bsd2.107>
- Asif, M. (2023). Environmental Efficiency of Enterprises: Trends, Strategy, Innovations. *Energies*, 16(6), 2683. doi:<https://doi.org/10.3390/en16062683>
- Bandeira, M., Ferreira, L., & Behr, A. (2022). Decision-making in agribusiness based on Artificial Intelligence. *Revista De Administração Da UFSM*, 15, 841-853. doi:<https://doi.org/10.5902/1983465969430>
- Barrios, D., Ramírez, C., & Romero, D. (2024). Estrategias en agronegocios. En L. Morales, *Un enfoque sistemático en los agronegocios: oportunidades para el desarrollo rural* (1 ed., págs. 363-385). Ciudad de México: Comunicación científica. doi:DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.204.08>
- De Salvo, C., Salazar, L., González , M., Schling, M., Muñoz , G., Rondinone, G., & Le Pommellec, M. (2025). *Desarrollo sostenible de la agricultura en América Latina y el Caribe: desafíos y oportunidades*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). . doi:<https://doi.org/10.18235/0013382>
- Dhanush, G., Khatri, N., Kumar, S., & Shukla, P. (2023). A comprehensive review of machine vision systems and artificial intelligence algorithms for the detection and harvesting of agricultural produce. *Scientific African*, 21, 1-21. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01798>

- Díaz Beltrán, M., Salazar Beleño, A., Montesino Rincón, S., Carreño Castaño, L., & Pacheco Valderrama, M. (2021). Fortalecimiento de los emprendimientos de los Agronegocios en el Municipio de San Vicente de Chucurí. *CITECSA*, 13(22), 14-22. Obtenido de <https://unipaz.edu.co/revistas/revcitecsa/article/view/309>
- Fernández, F. (2020). Inteligencia artificial y agricultura: nuevos retos en el sector agrario. *Campo jurídico*, 8(2), 123-139. doi:<https://doi.org/10.37497/revcampojur.v8i2.662>
- Ganesh, A., & Kalpana, P. (2022). Future of artificial intelligence and its influence on supply chain risk management – A systematic review. *Computers and Industrial Engineering*, 169, 1-20. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108206>
- García, J., Vega, A., & Alcántara, R. (2025). El Impacto de la Inteligencia Artificial en el Mercado Laboral. *Revista de Investigación Multidisciplinaria Iberoamericana (RIMI)*, (1), 1-15. doi:<https://doi.org/10.69850/rimi.vi1.149>
- Garzoni, A., De Turi, I., Secundo, G., & Pasquale, D. (2020). Fostering digital transformation of SMEs: a four levels approach. *Management Decision*, 58(8), 1543-1562. doi:[10.1108/MD-07-2019-0939](https://doi.org/10.1108/MD-07-2019-0939)
- Hernández Salazar, C., González Estrada, O., & González Silva, G. (2024). Integración de la inteligencia artificial y la agricultura de precisión en cultivos de café. *Revista UIS Ingenierías*, 23(4), 145-158. doi:<https://doi.org/10.18273/revuin.v23n4-2024012>
- Herrera Cardoso, E., León Galván, M., Sosa Morales, M., Ruiz Nieto, J., & Cepeda Negrete, J. (2024). Inteligencia Artificial y Biotecnología: Hacia una Agricultura Sostenible y Eficiente. *Jóvenes en la ciencia*, 32, 1-5. Obtenido de <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/4687>
- Hoyos Patiño, J., Velásquez Carrascal, B., Rico Bautista, D., & García Díaz, N. (2023). Impacto transformador de la inteligencia artificial y aprendizaje autónomo en la producción agropecuaria: un enfoque en la sostenibilidad y eficiencia. *Formación Estratégica*, 7(1), 40-55. Obtenido de <https://formacionestrategica.com/index.php/foes/article/view/111>
- Javaid, M., Haleem, A., Haleem, I., & Suman, R. (2023). Understanding the potential applications of Artificial Intelligence in Agriculture Sector. *Advanced Agrochem*, 2, 15-30. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aac.2022.10.001>
- Kabir, M., & Ekici, S. (2024). Energy-agriculture nexus: Exploring the future of artificial intelligence applications. *Energy Nexus*, 13, 1-19. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nexus.2023.100263>
- Kumar, I., Rawat, J., Mohd, N., & Husain, S. (2021). Opportunities of Artificial Intelligence and Machine Learning in the Food Industry. *Journal of Food Quality*, 1-10. doi:[10.1155/2021/4535567](https://doi.org/10.1155/2021/4535567)
- Lin, J., Lin, S., Benítez, J., Luo, X., & Ajamieh, A. (2023). How to build supply chain resilience: The role of fit mechanisms between digitally-driven business capability and supply chain governance. *Information & Management*, 60(2), 1-19. doi:[10.1016/j.im.2022.103747](https://doi.org/10.1016/j.im.2022.103747)

- Mavani, N., Ali, J., Othman, S., Hussain, M., Hashim, H., & Rahman, N. (2022). Application of artificial intelligence in food industry—a guideline. *Food Engineering. Review*, 14(1), 134-75. doi:10.1007/s12393-021-09290-z
- Mosqueda, E. (2024). La inteligencia artificial como aliada del aprendizaje y el pensamiento crítico. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 32(16), 1-13.
- Nawaz, A., Nadaf, H., Kareem, A., & Nagaraja, H. (2020). Application of Artificial Intelligence in Agriculture-Pros and Cons. *Vigyan Varta*, 1(8), 22-25. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Hasansab-Nadaf/publication/373603703\\_Application\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Agriculture-Pros\\_and\\_Cons/links/64f312d5fa851147de0b6de3/Application-of-Artificial-Intelligence-in-Agriculture-Pros-and-Cons.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Hasansab-Nadaf/publication/373603703_Application_of_Artificial_Intelligence_in_Agriculture-Pros_and_Cons/links/64f312d5fa851147de0b6de3/Application-of-Artificial-Intelligence-in-Agriculture-Pros-and-Cons.pdf)
- Palacios, J., & Ortega, L. (2024). Aplicación de Tecnologías Emergentes en la Gestión de Sistemas de Producción Pecuaria. 1-28. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/386176360\\_Aplicacion\\_de\\_Tecnologias\\_Emergentes\\_en\\_la\\_Gestion\\_de\\_Sistemas\\_de\\_Produccion\\_Pecuaria\\_Application\\_of\\_Emerging\\_Technologies\\_in\\_the\\_Management\\_of\\_Livestock\\_Production\\_Systems#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/386176360_Aplicacion_de_Tecnologias_Emergentes_en_la_Gestion_de_Sistemas_de_Produccion_Pecuaria_Application_of_Emerging_Technologies_in_the_Management_of_Livestock_Production_Systems#fullTextFileContent)
- Peng, Y., & Tao, C. (2022). Can digital transformation promote enterprise performance? —From the perspective of public policy and innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(3), 1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100198>
- Porcelli, A. (2020). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global. Estudios sobre Derecho y Justicia*, 6(16), 49-105. doi:<https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>
- Quadras, D., Rigon, B., Ribeiro, E., & Frazzon, E. (2023). Challenges and perspectives for agribusiness logistics chain in the Industry 4.0 era. *Procedia CIRP*, 120, 1422-1427. doi:<https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.09.187>
- Rejeb, A., Rejeb, K., Zailani, S., Keogh, J., & Appolloni, A. (2022). Examining the interplay between artificial intelligence and the agri-food industry. (, Ed.) 6, 111-128. doi:<https://doi.org/10.1016/j.aiia.2022.08.002>
- Rodriguez Huertas, J. (2021). *La gestión del conocimiento como factor de éxito para el desarrollo de agronegocios en Colombia*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogotá: Repositorio Institucional UNAD. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/42369>
- Ryan, M., Isakhanyan, G., & Tekinerdogan, B. (2023). An interdisciplinary approach to artificial intelligence in agriculture. *NJAS: Impact in Agricultural and Life Sciences*, 95(1), 1-32. doi:<https://doi.org/10.1080/27685241.2023.2168568>
- Sánchez, J., Rodríguez, J., & Espitia, H. (2022). Bibliometric analysis of publications discussing the use of the artificial intelligence technique agent-based models in sustainable agriculture. *Heliyon*, 8(12), 1-15. doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12005>

- Sánchez-Céspedes, J., Rodríguez-Miranda, J., & Salcedo-Parra, O. (2022). Aplicación de la inteligencia artificial en la formulación de políticas públicas relacionadas con la vocación agrícola de las regiones. *Revista Científica*, 44(2), 172–187. doi:<https://doi.org/10.14483/23448350.18576>
- Sansone, S. (2024). Áreas rurales: un abordaje desde los modelos sistémicos. *Cuadernos de investigación urbanística*, 152, 1-81. doi:10.20868/ciur.2024.152.5248
- Siche, R., & Siche, N. (2023). El modelo de lenguaje basado en inteligencia artificial sensible - ChatGPT: Análisis. *Scientia Agropecuaria*, 14(1), 111-116. doi:<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2023.010>
- Silva, F., Baierle, I., Correa, R., Sellitto, M., Peres, F., & Kipper, L. (2023). Open Innovation in Agribusiness: Barriers and Challenges in the Transition to Agriculture 4.0. *Sustainability*, 15, 1-14. doi:<https://doi.org/10.3390/su15118562>
- Singh, N., & Kapoor, S. (2024). Configuring the agricultural platforms: farmers' preferences for design attributes. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 14(5), 1176-1194. doi:10.1108/JADEE-09-2022-0204
- Soares, N., Braga, R., David, J., Siqueira, K., & Stroele, V. (2022). Data Analysis in Social Networks for Agribusiness: A Systematic Review. *IEEE Access*, 11, 1-11. doi:10.1109/ACCESS.2023.3237984
- Su, Z., Zhang, M., Sun, J., & Wu, W. (2023). Agribusiness diversification and technological innovation efficiency: A U-shaped relationship. 39(2), 322-346. doi:10.1002/agr.21785
- Taneja , A., Nair, G., Joshi, M., Sharma , S., Sharma , S., Jambrak, A.,::: Leksawasdi, N. (2023). Artificial Intelligence: Implications for the Agri-Food Sector. *Agronomy*, 13, 1-20. doi:<https://doi.org/10.3390/agronomy13051397>
- Ultreras-Rodríguez, A., De La Paz-Rosales, M., Santana-Alaniz, J., & Ramírez-Ortega, A. (2025). Inteligencia artificial y su impacto en la automatización del trabajo en México. *Koinonia*, 10(19), 1-22. doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v10i19.4364>
- Vanoni Martínez, G., & Omaña Guerrero, A. (2024). Una aproximación a la transformación digital en los agronegocios del Perú. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-16. doi:<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1794>
- Vásquez-Quispesivana, W., Inga, M., & Betalleluz-Pallardel, I. (2022). Inteligencia artificial en acuicultura: fundamentos, aplicaciones y perspectivas futuras. *Scientia Agropecuaria*, 13(1), 79-96. doi:<https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.008>
- Wong, L., Tan, G., Ooi, K., Lin, B., & Dwivedi, Y. (2022). Artificial intelligence-driven risk management for enhancing supply chain agility: A deep-learning-based dual-stage PLS-SEM-ANN analysis. *International Journal of Production Research*, 62(15), 5535–5555. doi:<https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2063089>



Zhou, X., Yunjie, H., Guangqiao, C., & Guanglin, S. (2024). How does digital transformation drive innovation in Chinese agribusiness: Mechanism and micro evidence. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9, 1-13. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100489>