

La revolución de la inteligencia artificial en la industria alimentaria: avances, desafíos y perspectivas hacia sistemas alimentarios inteligentes y sostenibles

The artificial intelligence revolution in the food industry: advances, challenges, and perspectives toward smart and sustainable food systems.

A revolução da inteligência artificial na indústria alimentar: avanços, desafios e perspectivas para sistemas alimentares inteligentes e sustentáveis.

La révolution de l'intelligence artificielle dans l'industrie alimentaire: avancées, défis et perspectives vers des systèmes alimentaires intelligents et durables

PhD. Lida Yaneth Maldonado Mateus^{1*}

¹ Universidad de Pamplona,

Facultad de ingenierías y arquitectura.

E-mail:

lida.maldonado@unipamplona.edu.co

Cómo citar: Maldonado Mateus, L. Y. La revolución de la inteligencia artificial en la industria alimentaria: avances, desafíos y perspectivas hacia Sistemas alimentarios inteligentes y sostenibles. Ingeniería, Sostenibilidad Y Sociedad. Recuperado a partir de <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/iss/article/view/4094>

Editorial: Universidad de Pamplona.

Recibido: 2 de junio de 2025

Aprobado: 15 de junio de 2025

Publicado: 15 de diciembre 2025



Resumen: La industria alimentaria enfrenta retos crecientes relacionados con la seguridad, la sostenibilidad y la eficiencia. En este entorno, la inteligencia artificial (IA) emerge como tecnología clave para abordar estos desafíos. El presente artículo, revisa críticamente una serie de recientes avances en aplicaciones de IA, integradas con tecnologías disruptivas en el sector alimentario. Se identificaron áreas clave como seguridad alimentaria, trazabilidad, detección de adulteración, empaques inteligentes, percepción del consumidor y sostenibilidad. Se destacan beneficios obtenidos en el orden del monitoreo en tiempo real, análisis predictivos y automatización, señalando, además, desafíos en interoperabilidad, gobernanza de datos y aceptación social. Se sugieren líneas de investigación interdisciplinaria para avanzar hacia sistemas alimentarios inteligentes y sostenibles.

Palabras clave: inteligencia artificial, seguridad alimentaria, industria 4.0, trazabilidad, empaques inteligentes, sostenibilidad.

Abstract: The food industry faces growing challenges related to safety, sustainability, and efficiency. In this context, artificial intelligence (AI) emerges as a key technology to address these issues. This article critically reviews a series of recent advances in AI applications

integrated with disruptive technologies in the food sector. Key areas identified include food safety, traceability, adulteration detection, smart packaging, consumer perception, and sustainability. The benefits highlighted include real-time monitoring, predictive analytics, and automation, while also pointing out challenges in interoperability, data governance, and social acceptance. Interdisciplinary research lines are suggested to advance toward smart and sustainable food systems.

Keywords: artificial intelligence, food safety, Industry 4.0, traceability, smart packaging, sustainability

Resumo: A indústria alimentar enfrenta desafios crescentes relacionados com a segurança, a sustentabilidade e a eficiência. Neste contexto, a inteligência artificial (IA) surge como uma tecnologia chave para enfrentar esses desafios. Este artigo revê criticamente uma série de avanços recentes em aplicações de IA, integradas com tecnologias disruptivas no setor alimentar. Foram identificadas áreas-chave como segurança alimentar, rastreabilidade, detecção de adulterações, embalagens inteligentes, percepção do consumidor e sustentabilidade. Destacam-se benefícios como monitoramento em tempo real, análises preditivas e automação, além de desafios em interoperabilidade, governança de dados e aceitação social. Sugerem-se linhas de investigação interdisciplinar para avançar rumo a sistemas alimentares inteligentes e sustentáveis.

Palavras-chave: inteligência artificial, segurança alimentar, Indústria 4.0, rastreabilidade, embalagens inteligentes, sustentabilidade.

Résumé: L'industrie alimentaire est confrontée à des défis croissants en matière de sécurité, de durabilité et d'efficacité. Dans ce contexte, l'intelligence artificielle (IA) émerge comme une technologie clé pour relever ces défis. Cet article passe en revue de manière critique une série d'avancées récentes dans les applications de l'IA, intégrées à des technologies disruptives dans le secteur alimentaire. Les domaines clés identifiés incluent la sécurité alimentaire, la traçabilité, la détection des falsifications, les emballages intelligents, la perception des consommateurs et la durabilité. Les avantages mis en évidence comprennent la surveillance en temps réel, l'analyse prédictive et l'automatisation, tout en soulignant les défis liés à l'interopérabilité, à la gouvernance des données et à l'acceptation sociale. Des pistes de recherche interdisciplinaire sont proposées pour progresser vers des systèmes alimentaires intelligents et durables.

Mots-clés: intelligence artificielle, sécurité alimentaire, Industrie 4.0, traçabilité, emballages intelligents, durabilité.

1. INTRODUCCION

La industria alimentaria contemporánea enfrenta retos crecientes relacionados con la seguridad, sostenibilidad y eficiencia, adicionalmente se encuentra en un proceso de transformación profunda impulsada por el avance de las tecnologías emergentes. Tal y como se refleja por (Pardo et al., 2023), las el imparable avance de las tecnologías digitales simplifica las tareas en los procesos, facilitando enormemente el trabajo de los ingenieros. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una herramienta clave para abordar estos desafíos (Buyuktepe et al., 2025)

La globalización de los mercados, el aumento de la demanda de alimentos seguros y sostenibles, así como los cambios en el comportamiento del consumidor, exigen soluciones innovadoras para afrontar estos retos (Reppmann et al., 2025). La inteligencia artificial, en la esfera de la alimentación se ha consolidado para optimizar procesos, redactan (Dhal & Kar, 2025), reducir desperdicios, mejorar la trazabilidad y fortalecer la seguridad alimentaria.



Figura 1. La nutrición personalizada.
(Fuente: thefoodtech.com, 2024).

2. MÉTODO

Se realizó una revisión narrativa centrada en artículos publicados entre 2023-2025 en bases de datos indexadas (Scopus, ScienceDirect, Springer, MDPI) con términos clave relacionados a IA y sector alimentario. Se incluyeron estudios revisados por pares con aplicabilidad directa en el sector, contribuciones novedosas en tecnologías de IA, y enfoques en sostenibilidad o eficiencia. Se seleccionaron 26 artículos, abarcando desde estudios de caso y revisiones sistemáticas hasta investigaciones experimentales y conceptuales.

Los autores referenciados son los siguientes:

- 1 Buyuktepe et al.
- 2 Rawat et al.
- 3 Das et al.
- 4 Liu & Sun
- 5 Sundaresan et al.
- 6 Jyoti et al.
- 7 Rashvand et al.
- 8 Shahriar et al.
- 9 Yang et al.
- 10 Yu et al.
- 11 Zhang et al.
- 12 Naseem & Rizwan
- 13 López-Rosas et al.
- 14 Addanki et al.
- 15 Aijaz et al.
- 16 Gallego-Schmid et al.
- 17 Zeng et al.
- 18 Jadhav et al.
- 19 Femimol & Joseph
- 20 Oriekhoe et al.
- 21 Zatsu et al.
- 22 Maldonado-Mateus et al.
- 23 Gorde et al.
- 24 Zhang et al.
- 25 Yuan et al.
- 26 Chang et al.

Podemos resumir temas investigados y las técnicas de inteligencia artificial utilizadas en la tabla1.

Tabla 1.

Temas y uso de herramientas IA.

ID	TEMA	TÉCNICAS DE IA
1	DETECCIÓN DE FRAUDE ALIMENTARIO	XAI, DEEP LEARNING
2	MICROPLÁSTICOS EN ALIMENTOS	IA, VISIÓN POR COMPUTADORA
3	ADULTERACIÓN Y FRAUDE	IA, MACHINE LEARNING
4	CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA	IA, REDES NEURONALES
5	EMPAQUES INTELIGENTES	IA, SENSORES
6	EMPAQUES SOSTENIBLES	IA, DEEP LEARNING
7	PREDICCIÓN DE VIDA ÚTIL	IA, MODELADO PREDICTIVO
8	AGROALIMENTACIÓN DIGITAL	IA GENERATIVA
9	PERCEPCIÓN DEL CONSUMIDOR	IA, ENCUESTAS
10	GESTIÓN DE CALIDAD Y SEGURIDAD	IA, BIG DATA
11	FUSIÓN DE DATOS	IA, MODELADO MULTIDIMENSIONAL
12	CONTAMINACIÓN CERO	IA, CONTROL PREDICTIVO
13	ANÁLISIS SENSORIAL	IA, RECONOCIMIENTO DE PATRONES
14	APLICACIONES GENERALES	IA, BLOCKCHAIN
15	AGRICULTURA SOSTENIBLE	IA, AGRICULTURA DE PRECISIÓN
16	ECONOMÍA CIRCULAR	IA, ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA
17	ALIMENTOS FUNCIONALES	IA, R&D
18	PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS	IA, AUTOMATIZACIÓN
19	BLOCKCHAIN E IA	IA, BLOCKCHAIN
20	BLOCKCHAIN EN TRAZABILIDAD	BLOCKCHAIN
21	PANORAMA GENERAL IA	IA
22	BIOACTIVIDAD DEL CACAO	IA, ANÁLISIS QUÍMICO
23	EMPAQUES SOSTENIBLES	IA, NANOTECNOLOGÍA
24	MEDICINA Y ALIMENTOS	IA, FOODOMICS
25	FAGOS EN ALIMENTOS	IA, BIOLOGÍA SINTÉTICA
26	PÉPTIDOS BIOACTIVOS	IA, SCREENING BIOACTIVO

El porcentaje de artículos por categorías, queda (Figura 2):

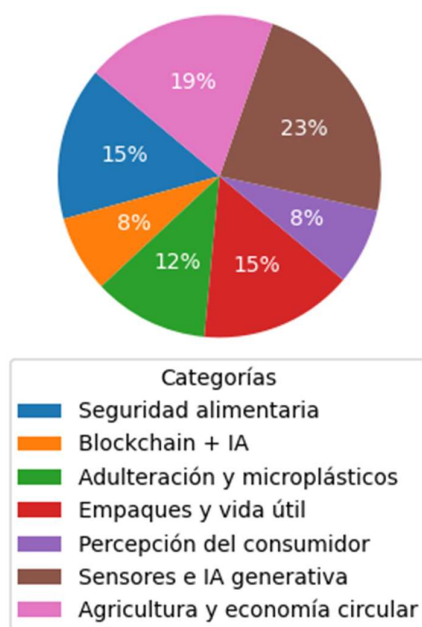


Figura 2. Artículos con IA por categorías.
(Fuente: elaboración propia, 2025).

La clasificación de la literatura investigada quedaría:

1. Seguridad alimentaria y detección de contaminantes

(Liu & Sun, 2022)– Food quality and safety prediction using AI

(Yu et al., 2025)– AI in food safety and quality management

(Naseem & Rizwan, 2025)– Strategic path to zero contamination

(Femimol & Joseph, 2025)– Blockchain + AI for food safety

(Zhang et al., 2025) – AI in medicine food homology

2. Trazabilidad y transparencia mediante blockchain + IA

(Femimol & Joseph, 2025)– Blockchain + AI for food safety

(Oriekhoe et al., 2024) – Blockchain in food supply chains

3. Detección de adulteración y micro plásticos (FTIR, HSI, redes neuronales profundas)

(Buyuktepe et al., 2025) – Food fraud detection with XAI

(Rawat et al., 2025) – AI for microplastics detection

(Das et al., 2025) – AI for food adulteration and fraud

(López-Rosas et al., 2024) – FTIR + IA for sensory analysis

4. Empaques inteligentes y predicción de vida útil

(Sundaresan et al., 2025) – Smart food packaging

(Jyoti et al., 2025) – AI for sustainable packaging

(Rashvand et al., 2025) – AI for shelf-life prediction

(Gorde et al., 2024) – Nanomaterials + ML for packaging

5. Percepción del consumidor y aceptabilidad social

(Yang et al., 2025) – Consumer perceptions of AI

6. Innovación en sensores, IA generativa y bioinformática

(Shahriar et al., 2025) – Generative AI in agri-food

(Zhang et al., 2025) – AI for multi-dimensional fusion

(Yuan et al., 2025) – Phage engineering with AI

(Chang et al., 2025) – AI in bioactive peptide screening

7. Agricultura inteligente y economía circular

(Aijaz et al., 2025) – AI in agriculture

(Gallego-Schmid et al., 2024) – Circular economy in Chile

(Zeng et al., 2025) – AI in rice/wheat R&D

(Jadhav et al., 2025) – AI in processed food

(Zatsu et al., 2024) – AI transforming food industry

(Maldonado-Mateus et al., 2021) – Cocoa bioactivity and processing

3. RESULTADOS

Sobre la seguridad alimentaria y la detección de contaminantes, podemos determinar que los sistemas bajo las herramientas de IA, permiten detectar en tiempo real patógenos tales como la Salmonella, Listeria y residuos de metales pesados. Estos modelos, basados en machine learning y redes neuronales, han demostrado alta precisión al integrarse con sensores IoT, espectroscopía y visión computarizada.

Adicionalmente, la IA facilita evaluar el impacto del procesamiento sobre la bioactividad de productos como el cacao, permitiendo asegurar la calidad y seguridad del producto final. La IA también ha sido empleada para predecir brotes y mejorar protocolos de inocuidad en tiempo real.

Tabla 2.

Herramientas de IA para la seguridad

alimentaria y detección de contaminantes.

Herramienta de IA	Tecnología Complementaria	Aplicación Principal	Contaminantes Detectados	Ventajas Clave
Machine Learning (ML)	Sensores IoT	Análisis predictivo de riesgos en la cadena alimentaria	Salmonella, Listeria, met. pesados	Alta precisión, aprendizaje continuo
Redes Neuronales (CNN)	Visión comp.	Inspección visual automatizada y superficies de procesamiento	Moho, defectos físicos, contaminación cruzada	Detección rápida y sin contacto
Redes Neuronales Recurrentes (RNN)	Datos históricos de sensores	Predicción de brotes o fallos en la cadena de frío	Riesgo microbiológico o por temperatura	Anticipación de fallos, prevención proactiva
Espectroscopía asistida por IA	Espectroscopía a NIR, Raman, FTIR	Identificación de compuestos químicos y residuos en alimentos	Pesticidas, metales pesados, aditivos ilegales	Análisis no destructivo, resultados en tiempo real
Sistemas de Detección Basados en IoT	Sensores inteligentes	Monitoreo de condiciones ambientales en almacenamiento y transporte	Humedad, temperatura, gases cont.	Automatización, trazabilidad completa
Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)	Bases de datos regulatorias y científicas	Análisis de normativas y alertas sanitarias globales	Riesgos emergentes	Actualización constante, apoyo a decisiones regulatorias

El tema de la trazabilidad y transparencia mediante blockchain + IA es otra de las características donde la integración mejora la trazabilidad alimentaria, detectando fraudes y optimizando la logística. Plataformas como IBM Food Trust destacan en café, cacao y carne, con análisis predictivos para alertas tempranas de irregularidades.

Tabla 3.

Blockchain +IA.

Aspecto	Descripción
Tecnologías clave	Blockchain, Inteligencia Artificial (IA), Internet de las Cosas (IoT), Big Data
Objetivo principal	Mejorar la trazabilidad, transparencia y seguridad alimentaria en toda la cadena de suministro
Aplicaciones destacadas	Registro inmutable de transacciones Predicción de riesgos de contaminación Monitoreo en tiempo real de condiciones de transporte
Beneficios	Reducción del fraude alimentario Mayor confianza del consumidor Respuesta rápida ante alertas sanitarias Optimización logística
Desafíos	Interoperabilidad entre sistemas Costos de implementación Escalabilidad de blockchain Protección de datos sensibles
Ejemplos de uso	IBM Food Trust con Walmart VeChain en trazabilidad de productos frescos IA para análisis predictivo de calidad alimentaria
Impacto sostenible	Reducción del desperdicio alimentario Mejora en la eficiencia energética y de recursos Producción más responsable y ética
Perspectivas	Integración con gemelos digitales Blockchain verde (menos consumo energético) IA generativa para simular escenarios de riesgo

Respecto a la detección de la adulteración y microplásticos. Mediante espectroscopía FTIR, HSI y redes neuronales profundas, se ha logrado identificar microplásticos y adulterantes en productos lácteos, aceites y alimentos empacados. La IA mejora la velocidad, precisión y escalabilidad de los análisis en laboratorio y en línea.

Tabla 4.

Estado comparativo de Tecnologías para la detección de adulteración y microplásticos

Tecnologías	Aplicación	Contaminación Detectada	Ventajas
FTIR	Análisis químico	Microplásticos y adulterantes	Precisión molecular, no destructiva
HSI	Inspección visual-espectral	Adulteración y microplásticos	Rápida, en línea, no invasiva
IA (Redes Neuronales)	Clasificación automatizada	Ambas	Alta velocidad y escalabilidad

Sobre los empaques inteligentes y la predicción de vida útil, la colaboración con la IA presenta varios desarrollos:

1. Sensores acoplados a algoritmos de IA, permiten detectar cambios

físicoquímicos en el alimento, pueden predecir su vida útil y son capaces de reducir el desperdicio.

2. Se encuentran en perfeccionamiento empaques inteligentes avanzados con sensores bioactivos, los cuales responden a temperatura, pH, gases o actividad microbiana.

3. Nanomateriales, los cuáles integran técnicas de machine learning y Deep learning para mejorar aún más la precisión y sostenibilidad.

En cuanto a la Percepción del consumidor y aceptabilidad social, los estudios demuestran que los consumidores valoran en gran medida la transparencia, sostenibilidad y seguridad que en estos momentos ofrece la IA, pero también expresan grandes y justificadas preocupaciones sobre la privacidad, la ética y deshumanización del sistema alimentario. La confianza se ve influenciada por el nivel educativo y la claridad en la comunicación tecnológica.

La innovación en los sensores, la IA generativa y bioinformática son empleados actualmente en el diseño de alimentos personalizados, así como en la simulación de perfiles sensoriales, la selección de fagos y péptidos bioactivos. La integración con herramientas que se dedican al estudio de los sistemas biológicos a gran escala (ómicas), la biología sintética y la IA generativa, trazan un camino en el desarrollo de alimentos funcionales y seguros.

En la agricultura inteligente y la economía circular, la IA ha optimizado tanto el manejo de cultivos, como la predicción de los rendimientos, aplicación de insumos y la gestión de los residuos. Lo anterior contribuye a

reducir huella ambiental, cerrar ciclos productivos y recuperar recursos.

4. RETOS Y OPORTUNIDADES

Pese a su enorme potencial, la implementación de inteligencia artificial en la industria alimentaria enfrenta múltiples desafíos que limitan su adopción generalizada:

Infraestructura tecnológica insuficiente: muchas empresas, especialmente en países en desarrollo, carecen del equipamiento necesario para integrar sistemas de IA en sus procesos productivos.

Necesidad de talento especializado: la escasez de profesionales con competencias en IA, análisis de datos y tecnologías digitales dificulta el aprovechamiento pleno de estas herramientas.

Normalización y estandarización de datos: los modelos de IA requieren grandes volúmenes de datos limpios y consistentes. La ausencia de estándares, dificulta en gran medida la interoperabilidad entre plataformas.

Barreras regulatorias y éticas: la legislación en torno al uso de IA en alimentos aún es incipiente. Existen vacíos legales sobre la responsabilidad en la toma de decisiones automatizadas, el uso de datos personales y los riesgos de sesgos algorítmicos.

Aun así, la IA ofrece oportunidades únicas para democratizar el acceso a alimentos seguros, personalizar dietas, reducir pérdidas y fomentar una agricultura regenerativa.

5. CONCLUSIÓN

La IA redefine la industria alimentaria, mejorando eficiencia, sostenibilidad y seguridad mediante monitoreo, trazabilidad, reducción de desperdicios,

y desarrollo de alimentos funcionales. El avance hacia sistemas alimentarios inteligentes y sostenibles exige una visión integradora, con colaboraciones interdisciplinarias, inversión público-privada y una gobernanza tecnológica que garantice la equidad y la transparencia.

Su aplicación transversal permite abordar múltiples eslabones de la cadena, desde la producción primaria hasta la percepción del consumidor.

REFERENCIAS

- Aijaz, A., Lan, H., Raza, T., Yaqub, M., Iqbal, R., & Pathan, M. S. (2025). Artificial intelligence in agriculture: Advancing crop productivity and sustainability. *Journal of Agriculture and Food Research*, 20, 101762. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101762>
- Buyuktepe, O., Catal, C., Kar, G., Bouzembrak, Y., Marvin, H., & Gavai, A. (2025). Food fraud detection using explainable artificial intelligence. *Expert Systems*, 42(1). <https://doi.org/10.1111/exsy.13387>
- Chang, J., Wang, H., Su, W., He, X., & Tan, M. (2025). Artificial intelligence in food bioactive peptides screening: Recent advances and future prospects. *Trends in Food Science & Technology*, 156, 104845. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104845>
- Das, P., Altemimi, A. B., Nath, P. C., Katyal, M., Kesavan, R. Krishnan, Rustagi, S., Panda, J., Avula, S. K., Nayak, P. K., & Mohanta, Y. K. (2025). Recent advances on artificial intelligence-based approaches for food adulteration and fraud detection in the food industry: Challenges and opportunities. *Food Chemistry*, 468, 142439.

- <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.142439>
- Dhal, S. B., & Kar, D. (2025). Leveraging artificial intelligence and advanced food processing techniques for enhanced food safety, quality, and security: A comprehensive review. *Discover Applied Sciences*, 7(1), 75. <https://doi.org/10.1007/s42452-025-06472-w>
- Femimol, R., & Joseph, L. N. (2025). A comprehensive review of blockchain with artificial intelligence integration for enhancing food safety and quality control. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 102, 104019. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2025.104019>
- Gallego-Schmid, A., Vásquez-Ibarra, L., Guerrero, A., Henninger, C., & Rebolledo-Leiva, R. (2024). Circular economy in a recently transitioned high-income country in Latin America and the Caribbean: Barriers, drivers, strengths, opportunities, key stakeholders and priorities in Chile. *Journal of Cleaner Production*, 486, 144429. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144429>
- Gorde, P. M., Dash, D. R., Singh, S. K., & Singha, P. (2024). Advancements in sustainable food packaging: A comprehensive review on utilization of nanomaterials, machine learning and deep learning. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 39, 101619. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2024.101619>
- Jadhav, H. B., Alaskar, K., Desai, V., Sane, A., Choudhary, P., Annapure, U., Uddin, J., & Nayik, G. A. (2025). Transformative impact: Artificial intelligence in the evolving landscape of processed food – A concise review focusing on some food processing sectors. *Food Control*, 167, 110803. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.110803>
- Jyoti, A. K., Gupta, A., Kumar, B., & Kumar, A. (2025). Advancing sustainable food packaging: Integrating machine learning, deep learning, and artificial intelligence. *Trends in Food Science & Technology*, 163, 105148. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2025.105148>
- Liu & Sun, C. (2022). Integration of Privacy Protection and Blockchain-Based Food Safety Traceability: Potential and Challenges. *Foods*, 11(15), Article 15. <https://doi.org/10.3390/foods11152262>
- López-Rosas, A. E., Gómez-Navarro, C. S., Warren-Vega, W. M., Zárate-Guzmán, A. I., & Romero-Cano, L. A. (2024). Advancements towards the development artificial intelligence for sensory analysis: Integrating pattern recognition and signal processing in ATR-FTIR analysis of spirits. *Journal of Food Composition and Analysis*, 131, 106224. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106224>
- Maldonado-Mateus, L. Y., Perez-Burillo, S., Lerma-Aguilera, A., Hinojosa-Nogueira, D., Ruíz-Pérez, S., Gosalbes, M. J., Francino, M. P., Rufián-Henares, J. Á., & Pastoriza de la Cueva, S. (2021). Effect of roasting conditions on cocoa bioactivity and gut microbiota modulation. *Food & Function*, 12(20), 9680-9692. <https://doi.org/10.1039/d1fo01155c>
- Naseem, S., & Rizwan, M. (2025). The role of artificial intelligence in advancing food safety: A strategic path

- to zero contamination. *Food Control*, 175, 111292. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2025.111292>
- Oriekhoe, O. I., Ilugbusi, B. S., & Adisa, O. (2024). ENSURING GLOBAL FOOD SAFETY: INTEGRATING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY INTO FOOD SUPPLY CHAINS. *Engineering Science & Technology Journal*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.51594/estj.v5i3.905>
- Pardo, F. R. A., Delgado, R. R. A., Medina, C. A. F., & Barajas, F. A. T. (2023). La inteligencia artificial y su influencia en la educación, las carreras de ingeniería y la industria moderna. Algunas consideraciones. *Ingeniería, Sostenibilidad y Sociedad*, 1(4), Article 4. <https://doi.org/10.24054/iss.v1i4.3688>
- Rashvand, M., Ren, Y., Sun, D.-W., Senge, J., Krupitzer, C., Fadiji, T., Sanzo Miró, M., Shenfield, A., Watson, N. J., & Zhang, H. (2025). Artificial intelligence for prediction of shelf-life of various food products: Recent advances and ongoing challenges. *Trends in Food Science & Technology*, 159, 104989. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2025.104989>
- Rawat, H., Gaur, A., Singh, N., Selvaraj, M., Karnwal, A., Pant, G., & Malik, T. (2025). Artificial intelligence-driven detection of microplastics in food: A comprehensive review of sources, health risks, detection techniques, and emerging artificial intelligence solutions. *Food Chemistry: X*, 29, 102687. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2025.102687>
- Reppmann, M., Harms, S., Edinger-Schons, L. M., & Foege, J. N. (2025). Activating the sustainable consumer: The role of customer involvement in corporate sustainability. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 53(2), 310-340. <https://doi.org/10.1007/s11747-024-01036-7>
- Shahriar, S., Corradini, M. G., Sharif, S., Moussa, M., & Dara, R. (2025). The role of generative artificial intelligence in digital agri-food. *Journal of Agriculture and Food Research*, 20, 101787. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.101787>
- Sundaresan, Jithin & Gupta, Abhay & Suadamara, Rein. (2025). Advances in Smart Food Packaging for a Sustainable Future. IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*. 1488. 012117. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1488/1/012117>
- Yang, C.-X., Baker, L. M., Mattox, A., Diehl, D., & Honeycutt, S. (2025). The forgotten factor: Exploring consumer perceptions of artificial intelligence in the food and agriculture systems. *Future Foods*, 11, 100553. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2025.100553>
- Yuan, X., Fan, L., Jin, H., Wu, Q., & Ding, Y. (2025). Phage engineering using synthetic biology and artificial intelligence to enhance phage applications in food industry. *Current Opinion in Food Science*, 62, 101274. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2025.101274>
- Yu, W., Ouyang, Z., Zhang, Y., Lu, Y., Wei, C., Tu, Y., & He, B. (2025). Research progress on the artificial intelligence applications in food safety and quality management. *Trends in Food Science & Technology*, 156,

104855.

<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2024.104855>

Zatsu, V., Shine, A., Tharakan, J., Peter, D., Thottiam Vasudevan, R., Saqer, S., Mugabi, R., Muhsinah, A., Waseem, M., & Nayik, G. (2024). Revolutionizing the food industry: The transformative power of artificial intelligence—A review. *Food Chemistry X*, 24, Article 101867.

<https://doi.org/10.1016/j.fochx.2024.101867>

Zeng, F., Zhang, M., Law, C. L., & Lin, J. (2025). Harnessing artificial intelligence for advancements in rice/wheat functional food research and development. *Food Research International*, 209, 116306. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2025.116306>

Zhang, L., Liao, B., Liu, D., Jiang, Q., & Sun, Q. (2025). Artificial Intelligence empowered evolution in medicine food homology: Innovations, challenges, and future prospects. *Food Bioscience*, 69, 106928. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.106928>

Zhang, E., Lin, Y., Cao, S., Cheng, J.-H., & Zeng, X.-A. (2025). Artificial intelligence boosting multi-dimensional information fusion: Data collection, processing and modeling for food quality and safety assessment. *Trends in Food Science & Technology*, 163, 105138. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2025.105138>