



Inteligencia Artificial (IA): Transformando el Futuro de la Industria de Alimentos



José L. Espinoza Acosta
Luz E. Molina Gil

Jesús E. Gerardo Rodríguez
Marina del Rosario Rosas Alba
Patricia R. Andrade Salinas



Inteligencia Artificial (IA): Transformando el Futuro de la Industria de Alimentos



Cómo citar este artículo: Espinoza-Acosta JL, Molina-Gil L, Gerardo-Rodríguez JE, Rosas-Alba MR, Andrade-Salinas PR. 2025. Inteligencia Artificial (IA): Transformando el Futuro de la Industria de Alimentos. Revista Ciencia y Naturaleza (1172).



La IA no es un futuro lejano; es el presente transformador que está redefiniendo industrias en tiempo real

La IA es la disciplina científica de la informática que permite a las computadoras y máquinas ejecutar tareas equiparables a las realizadas por la inteligencia humana. Varios modelos de IA ya forman parte de nuestra vida cotidiana. Están presentes en servicios de música en streaming, en ecosistemas inteligentes para el hogar y/o generan contenido nuevo y original (por ejemplo, ChatGPT). Otros modelos de IA tienen la capacidad de realizar tareas más complejas, como controlar movimientos de la bolsa de valores, conducir vehículos autónomos, o detectar fraudes financieros. La IA es la tecnología con la cual se está construyendo el futuro de áreas importantes de nuestra vida como la medicina, la agricultura, el entretenimiento, la educación, las finanzas y hasta la producción de alimentos.



Algunas industrias alimentarias están aprovechando los beneficios que brinda esta tecnología para diseñar productos innovadores, mejorar sus procesos de producción y ofrecer servicios más eficientes.

A diferencia de otras tecnologías, la IA puede implementarse en cualquier eslabón de la cadena de suministro de alimentos. Para la industria alimentaria, ofrecer productos seguros y de calidad es una prioridad. Es aquí donde la IA entra en acción como un aliado que trabaja 24 horas sin descansar.



Aplicaciones en la industria alimentaria de esta tecnología incluyen la reducción de desperdicios de alimentos, detección de adulteraciones de alimentos, análisis de tendencias alimentarias y la creación de alimentos personalizados.

La implementación de IA en la industria de los alimentos tiene la capacidad de transformar por completo la cadena de suministro de alimentos. Esta tecnología es capaz de analizar grandes volúmenes de datos para obtener información útil.

Otro aspecto importante es que la IA puede interactuar con otras tecnologías como el internet de las cosas (IoT), el blockchain y la impresión 3D de alimentos.



AI



La implementación de tecnologías de IA tiene un gran impacto en la industria de alimentos en áreas como la optimización de procesos, la calidad y seguridad alimentaria, la logística y la gestión de inventarios (predicción de la demanda).

Al mismo tiempo, esto tiene beneficios ambientales, económicos y la salud humana. Otros eslabones de la cadena de alimentos que impacta el uso de IA son la producción primaria de alimentos.

Producción primaria de alimentos

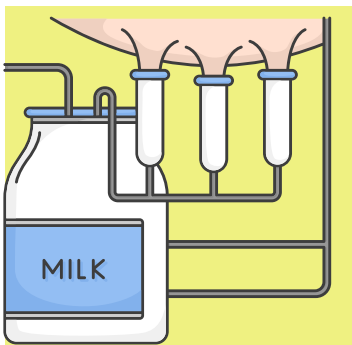
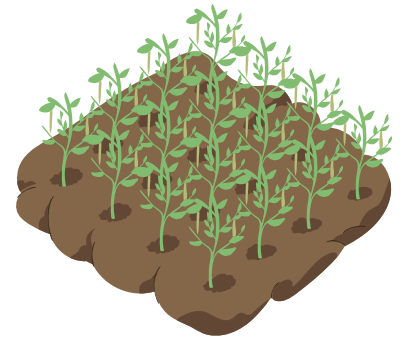
La agricultura, la ganadería, la porcicultura, avicultura y la acuicultura son el punto de partida para la producción de alimentos. Factores como el cambio climático, el aumento de la población, la disminución de recursos naturales, o cuestiones geopolíticas, han hecho que estos sectores agroalimentarios tengan enfoques más eficientes.



Recientemente, estos sectores son etiquetados bajo ciertas condiciones con el término “de precisión”, por ejemplo, agricultura de precisión. En la agricultura de precisión, el enfoque inteligente se consigue al implementar algoritmos de IA, visión por computadora, drones, sensores, almacenamiento de datos en la nube, automatización de tareas y el internet de las cosas (IoT) para monitorear aspectos clave que impactan a este sector (Figura 1A).

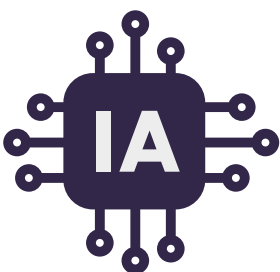
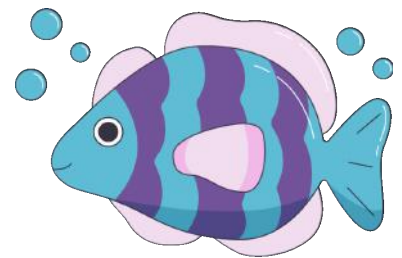


Además, esto es posible gracias al uso de datos obtenidos del clima, las condiciones del suelo, el crecimiento del cultivo, etc. La agricultura de precisión es como un “doctor para plantas” que usa sensores como termómetros para detectar enfermedades o el estrés de los cultivos.



Este mismo enfoque se aplica en la ganadería de precisión para monitorear la salud, bienestar y la productividad del ganado (1). La ganadería de precisión incluye el uso de herramientas como robots para ordeña, sistemas de ventilación inteligente y aplicaciones móviles para gestión remota de los animales (Figura 1B).

Por su parte, la acuicultura de precisión aplica la IA, sensores y automatización para optimizar el cultivo de organismos acuáticos. Su enfoque es monitorear parámetros importantes como la calidad del agua, la alimentación automática y la salud de los peces reduciendo el impacto ambiental y maximizando la productividad.



En la industria acuícola se han implementado con éxito las tecnologías de IA y IoT para obtener información constante sobre el estado de salud de los peces, reducir el brote de enfermedades, aumentar su tasa de supervivencia y reducir los residuos de alimentos.

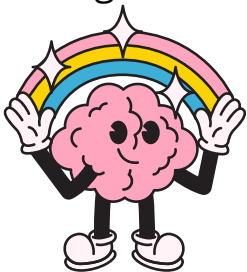
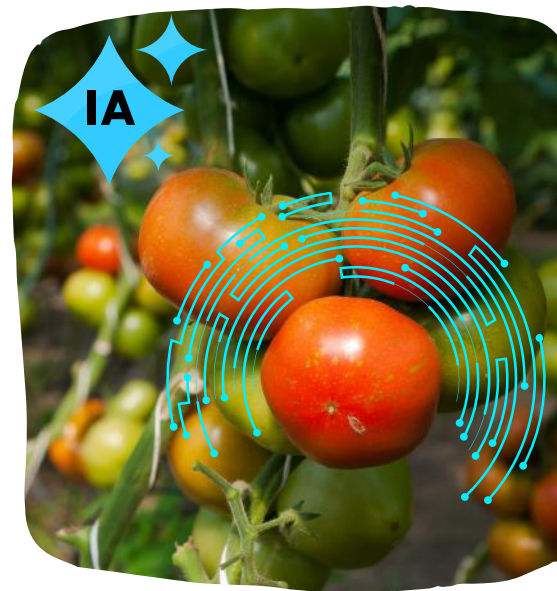


Además, en granjas porcícolas la IA realiza el monitoreo de enfermedades y la detección, seguimiento y reconocimiento del comportamiento de los cerdos.

En las granjas avícolas los algoritmos de IA pueden ayudar en la predicción de enfermedades, monitorear de manera automatizada las condiciones ambientales de las granjas, gestionar los suministros para el cuidado de las aves, optimizar las formulaciones de los alimentos y reducir la generación de desperdicios (2).

La automatización de estas tareas reduce los costos laborales y mejora la eficiencia de las operaciones de estas granjas inteligentes.

En general, el uso de IA representa una revolución en todos los sectores agroalimentarios, al integrar esta tecnología se puede lograr una producción más eficiente, sostenible y adaptable a los desafíos globales actuales.



" El único límite para la IA es la imaginación humana".

Chris Duffey (Director creativo de Adobe)



Figura 1. Implementación de IA en la producción primaria de alimentos: (a) Agricultura de precisión y (b) Ganadería, avicultura, porcicultura y acuicultura de precisión.

Clasificación inteligente de alimentos

El uso de IA está transformando la forma en que se seleccionan y clasifican alimentos vegetales. Tradicionalmente, este proceso es lento y laborioso; los trabajadores inspeccionan los alimentos de manera manual mientras pasan por una banda transportadora, retirando aquellos alimentos dañados, con madurez excesiva o con formas irregulares (Figura 2A).



Una medida para eficientar este proceso es la adopción de clasificadores automatizados provistos de IA y reconocimiento de imágenes para clasificar alimentos con base a su tamaño, forma y color.



En este caso la IA actúa como un “supervisor digital”. La empresa TOMRA Sorting Solutions desarrolló clasificadores capaces de separar alimentos frescos con una precisión por encima del 90% sin la intervención humana.

Estos clasificadores utilizan algoritmos de IA, cámaras y sensores para “ver” los alimentos con percepción casi humana (Figura 2B).



Al igual que los humanos, los clasificadores inteligentes tienen “sentidos artificiales”, usan cámaras como ojos, sensores como tacto y un cerebro computacional que les permite analizar y decidir cuáles frutas cumplen con los estándares de calidad.

El uso de IA en este proceso no solo reduce la subjetividad humana, sino que también mejora la precisión en la clasificación detectando defectos en segundos, logrando productos más uniformes, seguros y reduciendo desperdicio de alimentos.

Adicionalmente, TOMRA ha desarrollado aplicaciones móviles para monitoreo remoto (Figura 2C).





Figura 2. (A) Clasificación manual, (B) clasificación inteligente TOMRA Sorting Solutions y (C) aplicaciones móviles para monitoreo de calidad.

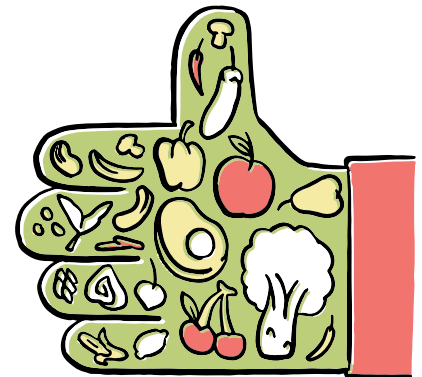


¿Sabías qué?

Un clasificador inteligente de manzanas puede inspeccionar 10 manzanas por segundo (¡3,600 por hora!), mientras que una persona solo puede revisar 800 manzanas en una hora.

Control de calidad

Para la industria de alimentos la producción de productos inocuos y de calidad es un factor innegociable. Para lograr esto, la industria de alimentos aplica lineamientos, normas oficiales y estándares regulatorios nacionales e internacionales en todas las etapas de producción.





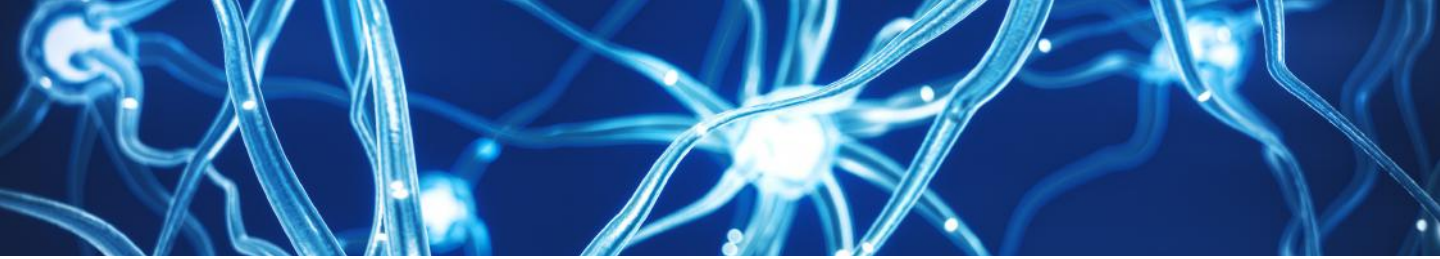
La responsabilidad de establecer los lineamientos de calidad e inocuidad de los alimentos en cada país recae en organismos reguladores nacionales e internacionales, que pueden variar según la legislación local. El apego a estos lineamientos garantiza la legalidad, la competitividad y la seguridad de los consumidores.

Durante décadas los fraudes alimentarios han sido un problema recurrente con repercusiones económicas, sanitarias y legales. Según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), este problema genera pérdidas económicas anuales de 40,000 millones de dólares a nivel mundial.



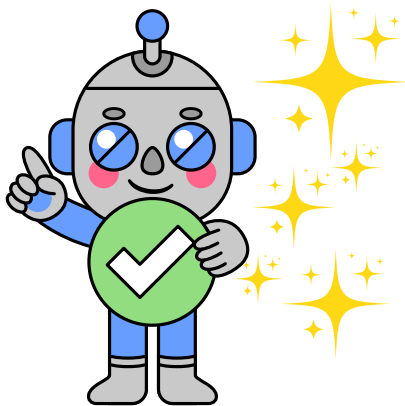
Aunque los fraudes alimentarios se combaten con regulaciones y tecnología de autenticación, los casos de productos adulterados, falsificados o con etiquetado engañoso siguen apareciendo. Ante esta situación, la IA es una herramienta de vanguardia para evitar que los fraudes alimentarios se conviertan en un problema mayor capaz de poner en riesgo la salud pública.

Para cazar impostores en los alimentos (como colorantes prohibidos o ingredientes falsos), los laboratorios de calidad usan técnicas que parecen de ciencia ficción: la cromatografía “un filtro ultra preciso”, la espectroscopia que es como un escáner químico y la espectroscopía de gases-masas que desmenuza los alimentos para detectar sustancias sospechosas.



Estas herramientas son esenciales para garantizar que lo que llega a tu plato sea seguro y auténtico.

Sin embargo, algunos adulterantes de alimentos pueden ser difíciles de detectar por alguna de las técnicas antes mencionadas. Además, estas técnicas analíticas enfrentan desafíos como largos periodos de tiempo para obtener resultados, infraestructura, y equipos y reactivos especializados (4).



Ante estos problemas, modelos de IA se presentan como un complemento eficaz para mejorar los enfoques convencionales de detección de adulteración de alimentos.

La IA no reemplaza a los equipos analíticos, los potencia. En conjunto, la IA y equipos analíticos logran la detección de adulterantes más rápida, precisa y escalable.

Esta combinación es capaz de dar resultados muy específicos como la ubicación geográfica de donde proviene el adulterante.

El uso de IA puede reducir los tiempos de análisis y reducir el uso de reactivos químicos logrando generar procesos de detección confiables que garantizan la calidad y autenticidad de los alimentos.





Es importante mencionar que la IA no realiza esta tarea en solitario, es decir, no tenemos a un robot humanoide verificando la autenticidad de los ingredientes de cada alimento. Por el contrario, dispositivos con sensores, cámaras, láseres, sistemas de procesamiento de imágenes y equipos analíticos realizan esta tarea.

Existen varios modelos de IA que se han aplicado en la detección de contaminantes, entre estos destacan el uso de redes neuronales artificiales, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo (3). Específicamente, la labor de estos algoritmos es recabar datos, combinarlos, compararlos, analizarlos, y buscar patrones (Figura 3).

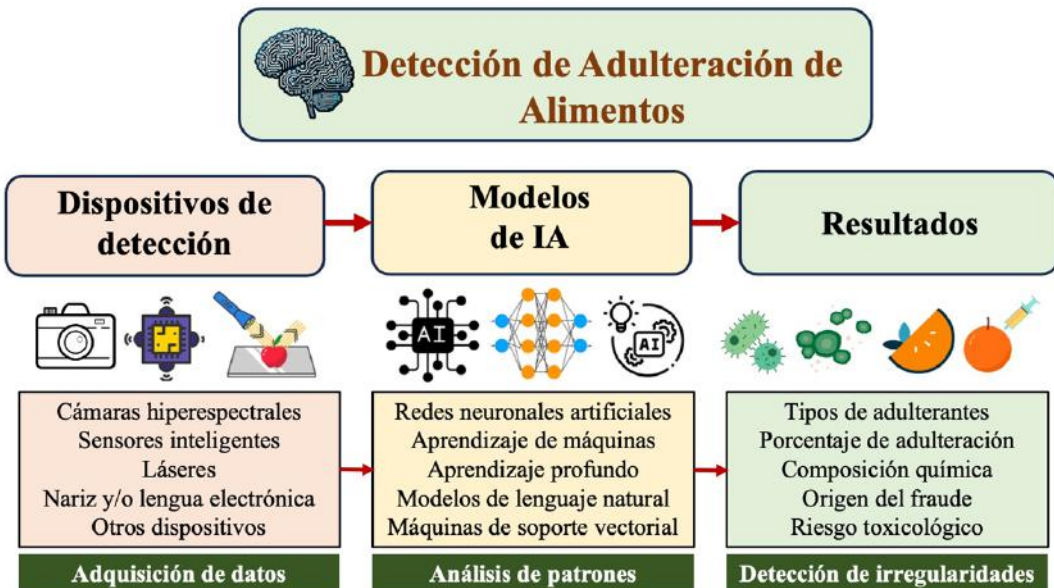


Figura 3. Procesos de adquisición de datos, análisis y detección de adulterantes en alimentos utilizando dispositivos de detección combinado con IA.

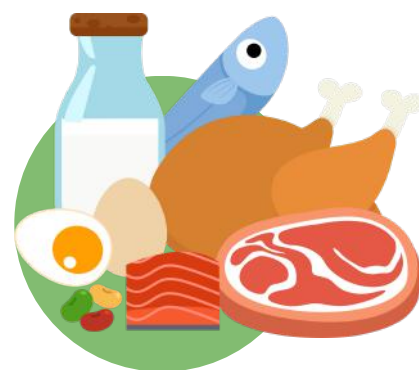


Esta nueva tecnología ofrece resultados rápidos, precisos y confiables. En lugar de depender de análisis tradicionales tardados y costosos, los algoritmos de IA pueden detectar adulterantes con gran precisión.

Aunque esta precisión dependerá del tipo de algoritmo, el nivel de entrenamiento, el tipo de alimento y la cantidad de datos disponibles. En la figura 4 se muestran los productos alimenticios más adulterados, los modelos de IA utilizados y la precisión en la detección del adulterante.

Desarrollo de nuevos productos

La industria de alimentos se enfrenta a una serie de cambios derivados de las demandas de los consumidores, presiones regulatorias y ambientales y los avances tecnológicos (5). En empresas de alimentos estos cambios aceleran el desarrollo de nuevos productos alimenticios.



El desarrollo de nuevos productos alimenticios por métodos tradicionales consume mucho tiempo y es costoso. Para reducir estos problemas el uso de IA es una herramienta valiosa. Cerealto Siro Foods desarrolló un snack saludable a base de ingredientes naturales usando IA.

Para esto, Cerealto Siro Foods utilizó un modelo de IA llamado I+Radar entrenado con datos provenientes de conversaciones de redes sociales, blogs, periódicos, revistas científicas, y foros públicos.



La IA de Cerealto extrae palabras claves (mediante procesamiento de lenguaje natural), analiza sentimientos, identifica contextos y patrones (mediante machine learning) de los datos. Los datos procesados se convierten en predicciones de demanda de ingredientes y oportunidades de nuevos productos.



“Los datos son el combustible de la innovación para las industrias de alimentos”







 <p>Adulterante Azúcar Detección Imágenes hiperespectrales y aprendizaje automático Precisión 98 %</p>	 <p>Adulterante Metanol Detección Redes neuronales artificiales y espectroscopia de infrarrojo Precisión 99 %</p>
 <p>Adulterante Almidón Detección Redes neuronales convolucionales y espectroscopia de infrarrojo cercano Precisión 98</p>	 <p>Adulterante Carne de pollo Detección Imágenes hiperespectrales y redes neuronales Precisión 94 %</p>
 <p>Adulterante Aceite de girasol Detección Aprendizaje automático y espectroscopia de fluorescencia Precisión 99 %</p>	 <p>Adulterante Cuajada de leche congelada Detección Imágenes hiperespectrales y redes neuronales convolucionales Precisión 95 %</p>

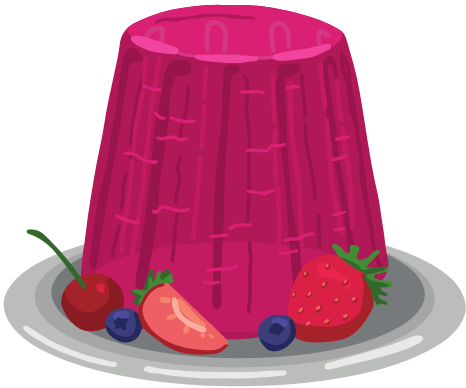
Figura 4. Productos alimenticios, adulterante, modelos de IA y la precisión para detectar el adulterante.



JorneyIA, la plataforma de IA de la empresa Journey Foods utiliza base de datos de ingredientes, indicadores de sostenibilidad, datos de la cadena de suministros y preferencias del consumidor apoyado de machine learning para sugerir alternativas de ingredientes, optimizar la nutrición y costos. Un caso de éxito de esta empresa es Journey Bites, cubitos masticables a base de combinaciones de frutas (mango-cayena y fresa-chía).



Estos alimentos contienen antioxidantes naturales, vitaminas, fibra, y un bajo contenido de azúcar. Además, Journey Foods produce gelatinas libres de ingredientes que provienen de origen animal.



Estas gelatinas demuestran el alcance del uso de IA para la producción de alimentos difíciles de preparar al modificar los ingredientes base. JourneyIA no sólo acelera la innovación, sino que también es capaz de reducir hasta un 28% los costos de lanzamiento de nuevos productos.

NotCo es otra empresa alimentaria que utiliza IA para diseñar alimentos a base de plantas, granos y semillas replicando características sensoriales, físicas y químicas para poder reemplazar los ingredientes de origen animal. NotCo, utiliza un algoritmo de IA llamado "Guiseppe" que se encarga de encontrar las combinaciones de ingredientes perfectas que recrean sabores y texturas de manera innovadora (Figura 5).



Giuseppe utiliza redes neuronales profundas, machine learning y análisis molecular para analizar grandes cantidades de datos provenientes de ingredientes, productos alimenticios o recetas elaboradas por la misma NotCo.

La diferencia de Giuseppe con otras herramientas de IA es que este descompone a nivel molecular ingredientes de origen vegetal para identificar características de sabor, textura, aroma, entre otras. NotCo cuenta con una base de datos de más de 300,000 plantas comestibles para replicar propiedades de producto animal.



Con esta información se generan recetas las cuales son evaluadas y retroalimentadas por chefs y científicos para ajustar detalles. Las fórmulas validadas se producen a nivel industrial.



Figura 5. Productos elaborados por la empresa NotCo.



El uso de Giuseppe redujo el tiempo de desarrollo de 18 meses (para la NotMayo) a solo 3 meses gracias a su aprendizaje continuo. Esta empresa es un ejemplo de cómo la IA y la industria de alimentos pueden ir de la mano para obtener alimentos deliciosos, nutritivos, y sostenibles, sustituyendo ingredientes de origen animal y utilizando métodos muy diferentes a los tradicionales.

Para llevar

La IA es una tecnología con el potencial para reinventar la industria de alimentos debido a su capacidad para incorporarse en todas las etapas de la cadena de producción de alimentos (6). Hasta el momento la aplicación de IA en esta industria está logrando alimentos de mejor calidad, eficientando procesos de producción, detectando fraudes alimentarios, diseñando nuevos alimentos, clasificando frutas y hortalizas. No obstante, no hay que olvidar que la IA no es perfecta y aunque está en constante mejora podría cometer errores.

Es por esto que la implementación de IA debe tomar en cuenta múltiples factores para lograr el beneficio de todos, dos de estos factores clave son: la ética y la seguridad. Sin duda, la implementación de IA en la industria de alimentos cambiará radicalmente en los próximos años la forma en que se diseñan, producen y comercializan los alimentos.

A la par, se espera la implementación de regulaciones en materia de IA que armonicen la innovación tecnológica y la seguridad alimentaria siguiendo principios éticos. 🍀





Agradecimientos

A la estudiante de Ingeniería en Tecnología de Alimentos Kyara Yusniva Valenzuela Sañudo de la Universidad Estatal de Sonora (UES) por el diseño, búsqueda de imágenes y la elaboración de las figuras.

Conceptos

Aprendizaje automático (Machine learning): Subcategoría de la IA, asociada con el proceso por el cual las computadoras desarrollan el reconocimiento de patrones y, por lo tanto, desarrollan la capacidad de aprender y realizar predicciones continuas basadas en datos y configuraciones automáticas.

Procesamiento de lenguaje natural: Rama de la IA que permite a las computadoras la conversión de lenguaje humano natural escrito y hablado en datos estructurados y explotables.

Algoritmo: Es una serie de pasos organizados, que describe el proceso que se debe seguir, para dar solución a un problema específico.

Seguridad alimentaria: Existe cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos que satisfacen sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y sana.

Automatización: Uso de máquinas y tecnología para realizar labores o actividades con la mínima intervención humana.

Redes neuronales artificiales: Es un modelo computacional inspirado en el funcionamiento del cerebro humano. Está compuesta por nodos (neuronas artificiales) organizados en capas, que procesan información mediante conexiones ponderadas.

Espectroscopía de infrarrojo: Es una técnica analítica utilizada para evaluación, detección y la identificación rápida de las propiedades físicas y químicas de una gran variedad de sustancias.

AI

Para Consulta



Curti PD, Selli A, Pinto DL. *et al.* (2023). Applications of livestock monitoring devices and machine learning algorithms in animal production and reproduction: an overview. *Animal reproduction* 20(2): e20230077.



Bao J, Xie Q. 2022. Artificial intelligence in animal farming: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production* 331: 129956. [\[Link\]](#)



Zhu L, Spachos P, Pensini E. *et al.* 2021. Deep learning and machine vision for food processing: A survey. *Current Research in Food Science* 4: 233-249.



Bansal S, Singh A, Mangal M. *et al.* 2017. Food adulteration: Sources, health risks, and detection methods. *Critical reviews in food science and nutrition* 57(6): 1174-1189.



Bandyopadhyay K, Ghosh S, Gope RK. 2021. Application of artificial intelligence in the food industry- A review. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology* 5(11): 145-152.



Harris N, Gonzalez-Viejo C, Zhang J. *et al.* 2025. Enhancing beer authentication, quality, and control assessment using non-invasive spectroscopy through bottle and machine learning modeling. *Journal of Food Science* 90(1): e17670.

Crédito de imágenes en orden de aparición: DuxX (Getty Images, GI), Prostock-Studio (GI), your_photo (GI), Es_sarawuth, Зображення користувача Natalia Darmoroz, Adriansyah (Adricreative, A), Sorapong's Images, Boykopictures, sebastianbelalcazaricons, maginima (Getty Images Signature, GIS), imagineHarry (Sketchify, S), erifqizeicon, LOPSTUDIO™, maginima (Getty Images Signature, GIS), clintscholz (GIS), BlueRingMedia, RS Studio (Really Simple Studio, RSS), imaginima (GIS), Aris Leoven, Smederevac (GI), JASA WPAP INDONESIA (Gambar A-One Studio, GAS), Yuliia Chyzhevskaya, Alina Makarova, 22mm.t (S), geralt (Pixabay, Px), Madani Pro, DG-Studio, Eucalyp, nikaniki, PlutusART, iconsy, Wawa6395, AlexRaths (GI), Jehsomwang, Sinando de sinando, NiPlot (GI), popcornarts, Olha Saiuk, BRGFX, irasutoya (いらすとや), Maxiphoto (GIS), Pixelhound, Popular Sticker Vector (Clementina Wyman's Images, CWI), VINZENCE STUDIO, goodstudio, ktsimage (Getty Images Pro, GIP), Maulana Ahsan (Distrologo). Crédito de figuras: Proporcionadas por los autores. Fig. 1 ChatGTP, Fig.2 Proceso de Fabricación de los Zumos Industriales (Asozumos, y Admirae, 2025), Fig. 5 <http://radiomundial.com.ve>. Los autores declararán haber usado ChatGTP y Deepseek y confirman que ningún párrafo ha sido generado completamente o con más del 50% de sus palabras con esta herramienta.



Dr. Jorge G. Rocha Estrada
Editor Asociado Revista CyN

Diseño de publicación: Erika Nejapa



José Luis Espinoza Acosta

Es investigador titular en la Universidad Estatal de Sonora (Unidad Académica Navojoa, Sonora, México). Perteneció al SNII nivel 1. Es especialista en ciencia y tecnología de alimentos. Sus áreas de interés son la innovación y desarrollo de nuevos productos y uso de tecnologías sustentables.

contacto: jose.espinoza@ues.mx



Luz Elena Molina Gil

Profesora Titular en la Universidad Estatal de Sonora (UES), Unidad Académica Navojoa, adscrita a la Licenciatura de Ingeniero en Software. Sus áreas de interés son la Gestión de Proyectos informáticos, así como la implementación de sistemas informáticos.

contacto: luz.molina@ues.mx



Jesús Enrique Gerardo Rodríguez

Investigador especializado en ciencias de los alimentos, con enfoque en tecnología de cereales y reología. Adscrito al Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos (DIPA) de la Universidad de Sonora (UNISON) campus Hermosillo.

contacto: Jesusenrique.gerardo@unison.mx



Marina del Rosario Rosas Alba

Profesora de asignatura en la Universidad Estatal de Sonora (UES), unidad académica Benito Juárez, Sonora, México. Adscrita al programa educativo de Ingeniería en Horticultura. Áreas de interés: gestión de proyectos en mejora genética de cultivos hortícolas, manejo integrado de plagas y enfermedades, fisiología vegetal y nutrición de cultivos.

contacto: marina.rosas@ues.mx



Patricia Ramona Andrade Salinas

Universidad Estatal de Sonora (UES), Ingeniero Industrial en Manufactura. Green belt en Six Sigma y maestra en calidad y productividad enfocada principalmente hacia la mejora continua y el seguimiento a la industria 4.0 que incluyen inteligencia artificial e internet de las cosas. Cuenta con más de diez años de experiencia la industria automotriz, electrónica y de inyección de plásticos.

contacto: patricia.andrade@ues.mx