



LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES NO TÉRMICAS COMO UNA SOLUCIÓN SOSTENIBLE PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN ECUADOR

EMERGING NON-THERMAL TECHNOLOGIES AS A SUSTAINABLE SOLUTION FOR FOOD SECURITY IN ECUADOR

TECNOLOGIAS EMERGENTES NÃO TÉRMICAS COMO SOLUÇÃO SUSTENTÁVEL PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR NO EQUADOR

Resumen

La industria ecuatoriana manufacturera enfrenta problemas a causa de las tendencias de producción y globalización, de acuerdo a la FAO el 23% de hogares ecuatorianos se encuentra en situación de vulnerabilidad, incrementando la tasa de morbilidad, bajo este antecedente la finalidad de este estudio fue evaluar el estado actual y perspectivas futuras de las tecnologías emergentes no térmicas en el procesamiento de alimentos, abordando desafíos que influyen en la seguridad alimentaria. Se realizó una revisión sistemática de la información recopilada bases de datos Google académico, Dialnet, Scielo, Journal, Reesek con información comprendida entre los últimos cinco años. Los resultados mostraron que las tecnologías no térmicas, como el ultrasonido, serían alternativas viables para mejorar las propiedades antioxidantes y preservar calidad nutricional sin afectar significativamente las características organolépticas influyendo en la seguridad alimentaria. Se concluyó que estas tecnologías no térmicas contribuirían a la seguridad alimentaria al proporcionar alimentos accesibles, inocuos y seguros.

Palabras clave: Seguridad alimentaria; tecnología no térmica; ultrasonido

Mg. Laura Abril Carvajal

labril.istt@gmail.com

Instituto Superior Tecnológico
Tungurahua

Orcid: [0000-0003-4361-7441](https://orcid.org/0000-0003-4361-7441)

Mg. Juan Enríquez Pico

jenriquez.istt@gmail.com

Instituto Superior Tecnológico
Tungurahua

Orcid: [0000-0002-4123-2014](https://orcid.org/0000-0002-4123-2014)

Mg. Cristina Vinuesa López

cvinueza.istt@gmail.com

Instituto Superior Tecnológico
Tungurahua

Orcid: [0000-0002-4125-9700](https://orcid.org/0000-0002-4125-9700)

Mg. Víctor Rodríguez Cruz

vrodriquez.istt@gmail.com

Instituto Superior Tecnológico
Tungurahua

Orcid: [0000-0001-9607-6904](https://orcid.org/0000-0001-9607-6904)

REVISTA TSE'DE

Instituto Superior Tecnológico
Tsa'chila

ISSN: 2600-5557



Abstract

The Ecuadorian manufacturing industry faces problems due to production and globalization trends. According to the FAO, 23% of Ecuadorian households are in a vulnerable situation, increasing the morbidity and mortality rate. Under this background, the purpose of this study was to evaluate the current state and future perspectives of emerging non-thermal technologies in food processing, addressing challenges that influence food security. A systematic review of the information collected from Google Scholar, Dialnet, Scielo, Journal, Reesek databases was carried out with information from the last five years. The results showed that non-thermal technologies, such as ultrasound, would be viable alternatives to improve antioxidant properties and preserve nutritional quality without significantly affecting organoleptic characteristics, influencing food safety. It was concluded that these non-thermal technologies would contribute to food security by providing accessible, safe and secure food.

Keywords: Food safety; non-thermal technology; ultrasound

Resumo

A indústria transformadora equatoriana enfrenta problemas devido às tendências de produção e à globalização. Segundo a FAO, 23% dos agregados familiares equatorianos estão em situação vulnerável, aumentando a taxa de morbidade e mortalidade. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar o estado atual e as perspectivas futuras das tecnologias não térmicas emergentes no processamento de alimentos, abordando desafios que influenciam a segurança alimentar. Foi realizada uma revisão sistemática da informação recolhida nas bases de dados Google Scholar, Dialnet, Scielo, Journal, Reesek com informação dos últimos cinco anos. Os resultados mostraram que as tecnologias não térmicas, como o ultrassom, seriam alternativas viáveis para melhorar as propriedades antioxidantes e preservar a qualidade nutricional sem afetar significativamente as características organolépticas, influenciando a segurança alimentar. Concluiu-se que estas tecnologias não térmicas contribuiriam para a segurança alimentar, fornecendo alimentos acessíveis, seguros e protegidos.

Palavras-chave: Segurança alimentar; tecnologia não térmica; ultrassom

Periodicidad Semestral

Vol. 9, núm. 1

revistatsede@tsachila.edu.ec

Recepción: 8-12-2025

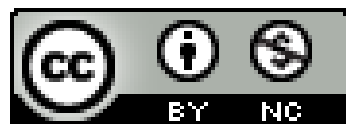
Aprobación: 21-01-2026

Publicación: 25-06-2026

URL:

<http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/issue/archiv>
[e](http://tsachila.edu.ec/ojs/index.php/TSEDE/issue/archiv)

Revista Tse'de, Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional.



Introducción

La problemática que enfrenta la industria alimentaria ecuatoriana a causa de las tendencias en la producción de alimentos y los cambios en los sistemas de globalización afecta significativamente a la distribución de alimentos en la cadena alimentaria (Escobar et al., 2022). En este escenario, la seguridad e inocuidad alimentaria se transforman en prioridades para garantizar suficientes alimentos seguros y nutritivos para la población, en Ecuador la inseguridad alimentaria se ha reportado que aproximadamente el 23% de los hogares ecuatorianos padecen algún grado de inseguridad alimentaria, siendo la población rural la más vulnerable (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2020; Herrera Cisneros y Castillo Ruíz, 2021).

Las pérdidas y desperdicios de alimentos generados desde el productor al consumidor presentan efectos negativos desde varias aristas sociales, económicas y ambientales, lo cual, ha generado debates en el ámbito científico (Bezares Sarmiento, 2023). Por otro lado, las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) ocasionados por el consumo de alimentos contaminados, inciden en la tasa de mortalidad y morbilidad. (Chávez et al., 2021; Fernández et al., 2021), factores cruciales que influyen negativamente en la seguridad alimentaria afectando a la población, al no disponer de alimentos suficientes para cubrir sus requerimientos nutricionales.

La aplicación de la tecnología emergente no térmica (ultrasonido) en los alimentos mejoraría significativamente las pérdidas de alimentos durante las etapas posteriores a la postcosecha, ofertando materias primas con características nutricionales, microbiológicas y sensoriales adecuadas en comparación a los alimentos tratados con

las tecnologías de procesamiento térmico tradicionales (Khouryieh, 2021). Sin embargo, también existen desventajas, como la oxidación lipídica en ciertos alimentos, lo que puede incidir en la reducción de la vida útil de los alimentos (Pattanayek, 2024), en este panorama, la utilización de estas tecnologías emergentes se convierte en una solución sostenible para la industria ecuatoriana, a pesar de sus desventajas en ciertos aspectos (Ortiz-Rodríguez et al., 2022).

Es trascendental asegurar suficientes alimentos, seguros y confiables para toda la población, es necesario entender las consecuencias sobre los impactos en la inocuidad alimentaria asociados con las mega tendencias actuales e implementar planes de mitigación y gestión adecuados (Thorsen et al., 2025). El propósito de esta investigación es evaluar el estado actual y las perspectivas futuras de las tecnologías emergentes en el procesamiento de alimentos, abordando la problemática desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, reducción de desperdicios, con énfasis en el ámbito ecuatoriano.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática con compilación de la información desde el año 2020, en diferentes bases de datos empleando terminología según el objeto de estudio, con un enfoque cualitativo, lo que permite la comprensión del uso del ultrasonido como tecnología emergente no térmica en la contribución a la seguridad alimentaria, para ello se seleccionaron diversas fuentes de información relevantes y actuales estas fuentes incluyen artículos científicos publicados en revistas indexadas. La búsqueda se llevó a cabo en las bases de datos Google académico, Dialnet, Scielo, Journal, Reesek con información comprendida entre los últimos cinco años. Los

términos de búsqueda aplicados para las bases de datos fueron: «Fraude alimentario», «Seguridad alimentaria», «Inseguridad alimentaria», «Inocuidad alimentaria» «ETA», «Tecnología emergente», «ultrasonido», descartando publicaciones que no cumplen con estándares de rigor académico y calidad metodológica, posteriormente se llevó a cabo una lectura crítica y sistemática de los documentos seleccionados, comprendiendo la revisión de los títulos y resúmenes, después se procedió a la lectura completa de los documentos seleccionados, identificando la información clave relacionada con la seguridad alimentaria, inseguridad alimentaria, ETA, inocuidad alimentaria y tecnologías emergentes, ultrasonido, con énfasis en los hallazgos, metodologías empleadas y conclusiones de cada estudio, a continuación, se organizó en categorías temáticas para simplificar el análisis comparativo, las categorías incluyeron temas como impactos en la seguridad alimentaria con su incidencia en la inocuidad alimentaria, y el empleo de tecnología emergente como el ultrasonido, finalmente, se realizó la sinopsis de la información recopilada de las diferentes fuentes.

Resultados de la revisión

Las nuevas tendencias en la producción de alimentos y los cambios en los sistemas de globalización lo que tributa a que la distribución de alimentos sea compleja (Escobar et al., 2022).

Fraude alimentario. - definido como la adulteración de alimentos y bebidas destinados al consumo humano que afecta la calidad de alimento, lo que representa un problema económico y potencial de seguridad alimentaria para la industria, los consumidores y los gobiernos de todo el mundo, considerado como un acto intencional

de alteración de alimentos con fines lucrativos, frecuentemente, incluye modificaciones de los alimentos o de la documentación asociada (Visciano y Schirone, 2021).

Seguridad alimentaria. - depende del buen funcionamiento del sistema mundial de suministros de alimentos y productos agrícolas (Fillot, 2023) tales como, como la calidad de las materias primas y de las prácticas de preparación, manipulación almacenamiento, distribución de alimentos (León et al., 2023; Lon Kan Prado, 2025). El término seguridad alimentaria busca abordar la lucha contra el hambre y la malnutrición (Bueno et al., 2025), estructurada en función de cuatro componentes básicos como es la disponibilidad, estabilidad, acceso a los alimentos, consumos de los alimentos y la utilización biológica de los alimentos el derecho a la alimentación (Burgos et al., 2021), adicionalmente, la intervención del hombre sobre el medio ambiente ha modificado la disponibilidad de alimento (López y Elpidio, 2022). En la Constitución Ecuatoriana parte de la seguridad alimentaria constituye el conjunto de normas conexas destinadas a establecer las políticas alimentarias para fomentar la producción suficiente y adecuada para la población ecuatoriana (Cobeña & Lema, 2023), la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria (LORSA) fundada desde la participación ciudadana, busca promover y desarrollar el fortalecimiento de la soberanía alimentaria y lograr articulaciones de programas y proyectos (Cordero-Ahiman, 2022). Sin embargo, la problemática de la seguridad alimentaria en el Ecuador de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), cerca del 23% de los hogares ecuatorianos experimentan algún grado de inseguridad alimentaria (FAO, 2020), el mayor porcentaje está ubicada en la población rural (Herrera Cisneros y Castillo Ruíz, 2021). Por otra parte, se presentan

pérdidas y desperdicios de los alimentos (PDA) generado a causa de sus implicancias sobre la dimensión social, económica y ambiental (Bezares Sarmiento, 2023).

Los productos altamente perecederos por factores intrínsecos y extrínsecos, lo que puede originar altos niveles de pérdida y desperdicio alimentario (FAO, 2020), las Naciones Unidas sobre índice de desperdicio (ONU, 2021) refiere que se generaron aproximadamente 931 millones de toneladas de desperdicio en el año 2019, 61% ocurrió en los hogares, aproximadamente 26% en servicios de alimentos y 13% de venta de alimentos informales, con este preámbulo, los organismos internacionales direccionan los esfuerzos en la capacitación sobre la disminución de la pérdida de alimentos, ocurrida durante las etapas de recolección, almacenamiento, procesado y transporte, por lo que se exhorta a la elaboración de planes específicos en políticas alimentarias; y mejora de las infraestructuras, para hacer llegar al consumidor los productos alimentarios en las mejores condiciones y ofrecer variedad de productos que den lugar a condiciones óptimas de nutrición y salud de los consumidores (Bezares Sarmiento, 2023).

Inseguridad alimentaria.- se define como la disponibilidad limitada o incierta de alimentos nutricionalmente adecuados e inocuos o la capacidad limitada e incierta de adquirir alimentos adecuados por medios socialmente aceptables, a causa de los precios elevados, políticas erróneas de abastecimiento y control, que provoca inestabilidad, obesidad, subalimentación, desnutrición (Lizano Vega et al., 2022; Valdés et al., 2025), el incremento de la inseguridad alimentaria limita a los individuos a tener una calidad de vida plena y digna (Meza et al., 2022), afectando negativamente

el estado de salud de los individuos (Huanca et al., 2024), influyendo en el desarrollo económico.

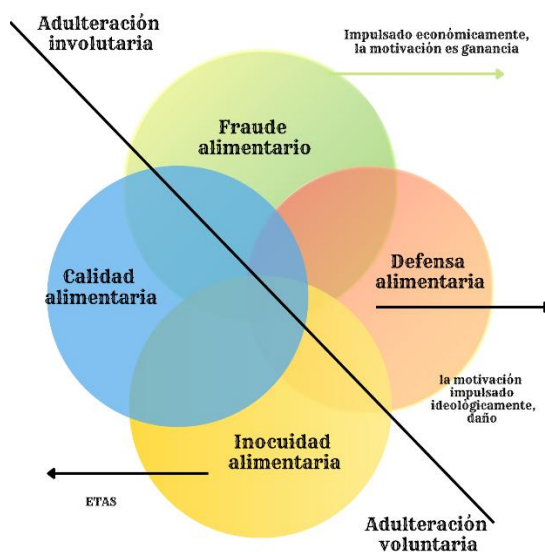
En Ecuador, existe una adecuada producción de alimentos, principalmente en zonas rurales, donde se concentra más del 80 % de la producción alimentaria local y regional, determinándose que las condiciones socio económicas como la causa principal de inseguridad alimentaria (Guallo et al., 2022; Sosol Sánchez et al., 2025), provocando que la población no consuma los productos de primera necesidad (Rodríguez et al., 2021), es trascendental un cambio profundo en el sistema agroalimentario del país para solucionar la problemática del hambre que padece un porcentaje importante de ecuatorianos (Pozo Estupiñán et al., 2021).

Inocuidad alimentaria.- direccionado en aumentar la producción de alimentos sanos y seguros, utilizando nuevas tecnologías, buenas prácticas de manufactura, control de calidad y medidas de higiene y seguridad, tales como la implementación del Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP) (Fragoso et al., 2020), influenciado por el bajo nivel de conocimientos y la deficiente calidad microbiológica de los alimentos obliga a tener mayor vigilancia durante el procesamiento y a fortalecer los contenidos académicos sobre inocuidad de los alimentos y las ETA (Cano et al., 2024). Por otra parte, es importante considerar las mega tendencias entre las cuales se encuentra asegurar un suministro de alimentos sólido, seguro y confiable para todos, es necesario comprender los posibles impactos en la inocuidad alimentaria asociados con estas mega tendencias e implementar planes de mitigación y gestión sobre la inocuidad alimentaria para garantizar la producción de alimentos seguros en el futuro (Thorsen et al., 2025).

Los diferentes conceptos se relacionan con la integridad alimentaria cuando no está adulterado ni modificado con respecto a las características esperadas. (Escobar et al., 2022).

Figura 1

Interrelación de conceptos vinculados a la integridad alimentaria



Nota: De "Food Fraud Prevention" por M. Johnson, 2018, Food Control Journal. Citado en Escobar, 2022, Fraude alimentario: pasado, presente y futuro.

Los problemas alimentarios pueden ser **intencionales o accidentales**, y estar motivados por **ganancia económica o por causar daño deliberado**, distinguiendo entre ellos el fraude, sabotaje, fallas de inocuidad y deficiencias de calidad, ocasionando que los consumidores presenten cuadros de intoxicación a causa de alimentos contaminados.

Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).- son provocadas por la ingestión de alimentos contaminados por microorganismos o sustancias químicas, y

representan una importante carga de mortalidad y morbilidad dentro de los sistemas de Salud Pública de las naciones, impactando igualmente en el comercio internacional debe ser considerado en el ámbito de carácter social, tecnológico, económico, cultural y político (Chávez et al., 2021; Fernández et al., 2021), en la última década se han producido varios brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, con mayor incidencia en las fresas, el agua agrícola contaminada es la fuente de contaminación microbiana en la mayoría de estos brotes, mantener una calidad sanitaria adecuada (≤ 0 E. coli/100 mL) del agua agrícola puede ser un reto durante las operaciones posteriores a la cosecha, como el lavado (Bhullar et al., 2021). En otro estudio las prácticas agrícolas pueden haber contribuido a la contaminación de las fresas con virus de la hepatitis (McClure et al., 2025). Las tasas de incidencia por 100,000 habitantes de casos de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) durante el período 2015-2020 en Ecuador, de un total de 11,605 casos fueron reportados con una incidencia de más de 100 casos por 100,000 habitantes (2015-2019), es importante considerar, que los pacientes con ETA no siempre buscan atención médica y que el agente causal no siempre se detecta más que debido a la falta de conocimiento adecuado para la comprensión del problema, y por lo tanto las acciones de las instituciones de salud, presentando inconvenientes para controlar la inocuidad alimentaria y prevenir ETA, la regulación y detección de patógenos es esencial (Ochoa et al., 2024). Debido, a la manipulación y procesamiento inadecuado de alimentos antes de su consumo.(Chávez et al., 2021; Orellana-Suarez y Salcedo-Burgos, 2023). Por otra parte, entre las causas de las ETA está el aumento del comercio internacional

de los alimentos contaminados (Solís Olivo et al., 2023). Bajo este contexto el uso de tecnologías emergentes contribuye a la disminución de pérdidas de alimentos y reducción de ETAS durante las etapas posteriores a la recolección, al ofrecer materia prima con una reducida carga microbiana.

Tecnologías emergentes. - son procesos no térmicos alternativos a los tradicionales, se caracterizan porque la cantidad de calor se transfiere en una menor cantidad al alimento en comparación con los tratamientos térmicos convencionales, para mejorar los niveles de seguridad en la aplicación de los tratamientos. (Ortiz-Rodríguez et al., 2022). De igual forma, estas tecnologías no térmicas ofrecen soluciones sofisticadas ya que la industria alimentaria busca nuevas alternativas para enfrentar los desafíos de la competencia intensa, la globalización y la creciente demanda de los consumidores, siendo, una alternativa excelente, dado que no afectan la calidad del alimento, representan una oportunidad prometedora para mejorar la conservación, calidad y seguridad de estos alimentos (García-Galicia et al., 2021; Idrogo Torres y Delgado Tapia, 2024; Paucar-Menacho et al., 2024), mejora la nutrición y preservación de sabor en comparación con tecnologías de procesamiento térmico (Khouryieh, 2021). En el procesamiento de alimentos estas tecnologías operan a bajas temperaturas tienen el menor impacto en los parámetros nutricionales, la biodisponibilidad y la morfología de carbohidratos, lípidos, vitaminas, minerales, polifenoles, compuestos saborizantes, ácidos esenciales y enzimas, mejorando las propiedades funcionales químicas. Sin embargo, también se han reportado algunos inconvenientes con las tecnologías emergentes, como el ultrasonido y el plasma frío, que inducen la oxidación lipídica, reduciendo aún más la vida útil de los alimentos a

temperatura ambiente (Pattanayek, 2024). Los alimentos de origen vegetal suelen considerarse sobre procesados debido a la cantidad de pasos de procesamiento y la cantidad de ingredientes necesarios para que el producto tenga características similares en sabor, color y textura a las del producto animal (Bermúdez-Aguirre y Niemira, 2022).

El ultrasonido. - cuando es propagado a través de una estructura biológica como son los alimentos induce una compresión y una depresión en las partículas propagando un alta de energía que puede ser emitida, el mismo, puede tener efectos físicos y químicos en el material cuando se trata en el rango de 16 a 100 kHz, conocido como ultrasonido de baja frecuencia, alta intensidad o potencia. La intensidad de potencia para el ultrasonido de baja frecuencia va de 10 a 1000 W/cm² (Bermúdez-Aguirre y Niemira, 2022).

La aplicación del ultrasonido a una matriz alimentaria da como resultado ondas sonoras y vibraciones mecánicas asociadas que se propagan generando un fenómeno denominado como cavitación (Caballero-Figueroa et al., 2022), adicional promueve la reducción de los glóbulos de grasa, favorece la homogeneización y estabilidad cinética en las muestras que contienen lípidos, sin embargo, las temperaturas alcanzadas durante el proceso de termosonicación y los radicales libres generados dan lugar a la oxidación de los lípidos debido a la degradación térmica y la sonoquímica (Caballero-Figueroa et al., 2022; Pattanayek, 2024). Otros investigadores mencionan aumentos significativos en las bioactividades como la capacidad antioxidante, la tecnología funcionalidad y la inactivación microbiana (Fajardo et al., 2022; Ragazzo-Calderón et al., 2025).

Conclusiones

Las tecnologías emergentes no térmicas como el ultrasonido contribuye a afrontar los desafíos de la seguridad alimentaria en el país, el empleo de la tecnología mitigaría las pérdidas y desperdicios alimentarios en la cadena productiva, adicionalmente el método reduce la cantidad de microorganismos, conservando bioactividades antioxidantes y propiedades nutricionales, al transferir menor cantidad de calor al alimento, por otro lado, se requiere de estudios futuros para establecer los parámetros de aplicación en diferentes matrices alimentarias para la conservación de los mismos. Adicionalmente, es importante establecer la relación beneficio-costo, para evaluar la factibilidad de la implementación de esta tecnología en la industria manufacturera ecuatoriana.

Referencias Bibliográficas

- Bermúdez-Aguirre, D. and Niemira, B. (2022). Pasteurization of Foods with Ultrasound: The Present and the Future. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 12, Issue 20). MDPI. <https://doi.org/10.3390/app122010416>
- Bezares Sarmiento, V. (2023). *Vidalma del Rosario Bezares Sarmiento* (Primera).
- Bhullar, M., Perry, B., Monge, A., Nabwiire, L. and Shaw, A. (2021). Escherichia coli survival on strawberries and unpacked romaine lettuce washed using contaminated water. *Foods*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/foods10061390>
- Bueno, M., Salazar, T., Carrasco, A. y Hagelsieb, L. (2025). *El derecho fundamental a la seguridad alimentaria en Latinoamérica. Un estudio comparado.* <https://doi.org/10.35381/racji.v10i18.4371>

Burgos, G., Soledispa, V., Almeida, P., López, J. y Vera, G. (2021). Revisión a la seguridad alimentaria en el Ecuador. *South Florida Journal of Development*, 2(2), 3189–3199. <https://doi.org/10.46932/sfjdv2n2-157>

Caballero-Figueroa, E., Terrés, E., Hernández-Hernández, H. y Escamilla-García, M. (2022). Revisión sobre las tecnologías emergentes no térmicas para el procesamiento de alimentos. *TIP Revista Especializada En Ciencias Químico-Biológicas*, 25. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.459>

Cano, B., Blanco, M., Gómez, I. and Petro, M. (2024). Knowledge of food safety and microbiological quality of students from a public university in Cartagena, Colombia. Introduction. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 74(4), 245–257. <https://doi.org/10.37527/2024.74.4.001>

Chávez, C., Doukh, N. and Pazmiño, D. (2021). Critical points in food handling in households at the Imbabura province. *Sabios Revista de Divulgación Científica Julio-Diciembre, 2021(1)*.

Cobeña, C. and Lema, M. (2023). *Seguridad alimentaria y nutricional en Ecuador. Marco legal, situación actual y desafíos*. <https://orcid.org/0000-0002-2122-5810>

Cordero-Ahiman, O. (2022). Organic Law of the Food Sovereignty Regime of Ecuador. In *Revista Chilena de Nutrición* (Vol. 49, pp. S34–S38). Sociedad Chilena de Nutrición Bromatología y Toxicológica. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182022000400034>

Escobar, E., Beas, S., Gras, N. y Ronco, A. (2022). *Fraude alimentario*. <https://doi.org/10.4076/S0717-75182023000100106>

FAO. (2020). Frutas y verduras – esenciales en tu dieta. Año Internacional de las Frutas y Verduras, 2021. Documento de antecedentes. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb2395es>.

Fajardo, J., Sánchez, F., Dueñas, J. y Dueñas, A. (2022). *Extracción asistida por ultrasonido y su aplicación en la obtención de aceites vegetales*.

Fernández, S., Jhunió, M., Bu, J., Baca, Y., Chávez, V., Montoya, H., Varela, I., Ruiz, J., Lagos, S. y Ore, F. (2021). Enfermedades transmitidas por Alimentos (Etas); Una Alerta para el Consumidor. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(2), 2284–2298. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i2.433

Fillot, A. (2023). *Repercusión de la pandemia sobre la seguridad alimentaria mundial: la necesidad de reforzar los sistemas agroalimentarios*. 12, 9–49. <https://doi.org/10.31207/ih.v12i.317>

Fragoso, P., Prada, J., Peña, R., Herrera, P., Giraldo, S., Pedraza, B., Ruidiaz, Y., Morales, S. y Mejía, F. (2020). *La inocuidad de alimentos y su aporte a la seguridad alimentaria*. <https://doi.org/10.34893/VPHP-XE18>

García-Galicia, I. A., Díaz-Almanza, S. y Alarcón-Rojo, A. D. (2021). Métodos no térmicos para la conservación de carne fresca y productos cárnicos. *TECNOCIENCIA Chihuahua*, 15(2), 140–166. <https://doi.org/10.54167/tecnociencia.v15i2.829>

Guallo, M., Andrade, M. J., Mejía, F. y Betancourt, S. (2022). *Inseguridad alimentaria y afectación psicológica en población rural*. <http://scielo.sld.cuhttp://www.revmedmilitar.sld.cu>

- Herrera Cisneros, S. y Castillo Ruíz, L. (2021). *Análisis de la seguridad alimentaria en comunidades rurales de la provincia Chimborazo*. 20.
<https://doi.org/10.33789/enlace.20.2.97>
- Huanca, E. S., Quintana, H. C., Arbieta, L. R. and Quiñonez, H. M. (2024). Food and nutrition insecurity and metabolic risk in adult women from Lima, Perú. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 44(1), 113–120.
<https://doi.org/10.12873/441soldevilla>
- Idrogo Torres, Y. K. y Delgado Tapia, D. E. (2024). Tecnologías Emergentes Usadas en el Envasado y Procesamiento de Productos Cárnicos Convencionales y No Convencionales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 518–537.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12295
- Khouryieh, H. A. (2021). Novel and emerging technologies used by the U.S. food processing industry. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 67.
<https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102559>
- León, J., Ortiz, J., Astudillo, D. y Donoso, S. (2023). *Control microbiológico de alimentos en la vía pública en Cuenca, Ecuador.pdf*. 261–270.
<https://doi.org/10.4067/S0717-75182023000300261>
- Lizano Vega, M., Cerna Solís, I., Mora Poveda, P. y Acosta, P. O. (2022). Inseguridad alimentaria en personas trabajadoras de un call center. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 4752–4768.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3779

Lon Kan Prado, E. E. (2025). La seguridad alimentaria como pilar fundamental para el desarrollo sostenible de Perú y Latinoamérica. *Revista Científica Seguridad y Desarrollo*, 3(1). <https://doi.org/10.58211/syd.v3i1.57>

López, Y. y Elpidio, M. (2022). Seguridad alimentaria y transformación agraria sostenible. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 2586–2595. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1668

McClure, M., Kirchner, M., Greenlee, T., Seelman, S., Madad, A., Nsubuga, J., Sandoval, A. L., Jackson, T., Tijerina, M., Tung, G., Nolte, K., da Silva, A. J., Read, J., Noelte, V., Woods, J., Swinford, A., Jones, J. L., LaGrossa, M., McKenna, C., ... Viazis, S. (2025). Investigation of Two Outbreaks of Hepatitis A Virus Infections Linked to Fresh and Frozen Strawberries Imported from Mexico – 2022–2023. *Journal of Food Protection*, 88(6). <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2025.100505>

Meza, E. C., López, P. L., Enríquez - Martínez, O. G., López, K. V., de Abreu Quintela Castro, F. C., & Pereira, T. S. S. (2022). Food Security and Nutrition in Mexico During the SARS-CoV-2 Pandemic: Systematic Review. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, 26(4), 255–267. <https://doi.org/10.14306/renhyd.26.4.1699>

Ochoa, A., Escandón, S., Ochoa, C., Heredia Odalys, y Ortiz, J. (2024). *Incidence of foodborne diseases in Ecuador*. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2024.413.13456>

- Orellana-Suarez, K. and Salcedo-Burgos, E. A. (2023). Enfermedades transmitidas por alimentos: factores sociodemográficos y de riesgo. *MQR Investigar*, 7(3), 1440–1457. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.3.2023.1440-1457>
- Ortiz-Rodríguez, E., Sandoval-Salas, L., Morales-Olán, F., Arcila-Lozano, G., & Coordinadores, C. C. (2022). *Handbook T-I Tecnologías Emergentes Aplicadas en Alimentos* (2022nd–001 ed.). 2022. www.ecorfan.org
- Pattanayek, S. (2024). *Non-Thermal Processing of Functional Foods*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781003436560>
- Paucar-Menacho, L. M., Moreno-Rojo, C. and Chuqui-Diestra, S. R. (2024). Emerging non-thermal technologies in the food industry: Advances and potential applications in food processing. In *Scientia Agropecuaria* (Vol. 15, Issue 1, pp. 65–83). Universidad Nacional de Trujillo. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2024.006>
- Visciano, P. and Schirone, M.(2021) Food frauds: Global incidents and misleading situations, *Trends in Food* Volume 114, 2021, Pages 424-442, ISSN 0924-2244, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.010>.
- Pozo Estupiñán, C., Sorhegui Ortega, R., Márquez-Sánchez, F. y Vergara Romero, A. (2021). Soberanía alimentaria desde la política pública y sus argumentos. *Revista Científica Ecociencia*, 8, 79–93. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.80.635>
- Ragazzo-Calderón, F. Z., Calderón-Chiu, C., Calderón-Santoyo, M., Hernández-Molina, D. S., Martínez-Ramos, K. E. and Ragazzo-Sanchez, J. A. (2025). Application of high-intensity ultrasound to *Coccoloba uvifera* seed proteins and

its effect on the amino acid profile, techno-functional properties and antioxidant capacity. *Revista Bio Ciencias*. <https://doi.org/10.15741/revbio.12.e1787>

Rodríguez, S., Gaona, E., Martínez, B., Romero, M., Mundo, V. y Shamah, T. (2021). *Inseguridad alimentaria y percepción de cambios en la alimentación en hogares mexicanos durante el confinamiento por la pandemia de Covid-19*. <https://doi.org/10.21149112790>

Solís Olivo, F., Orozco González, C. and Esquivel Franco, C. (2023). Food safety and foodborne diseases; its effects on human health: a review. *Horizonte de Enfermería*, 34(3), 689–707. https://doi.org/10.7764/Horiz_Enferm.34.3.689-707

Sánchez, S., González, C., Silvestre, S. y Caiceros, J. (2025). Inseguridad Alimentaria y Factores Socioeconómicos en Hogares Urbanos de Huatusco, Veracruz: Un Análisis de Género. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 4017–4035. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17191

Thorsen, M., Hill, J., Farber, J., Yiannas, F., Rietjens, I., Venter, P., Lues, R., & Bremer, P. (2025). *Megatrends and emerging issues: Impacts on food safety*.

Valdés, M., Cortés, N. G., Santiago, C., Gutierrez, F. S., Custodio, E. R., Méndez, V. H. y Hernández, I. A. (2025). La inseguridad alimentaria global, con énfasis en América Latina. *Revista Delos*, 18(68), e5536. <https://doi.org/10.55905/rdelosv18.n68-104>