

# ALIMENTACIÓN y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA  
CUCBA - U de G

CUERPO ACADÉMICO  
UDG-CA-977-SALUD, NUTRICIÓN Y EDUCACIÓN



EDICIÓN ESPECIAL N° 1 ENERO-DICIEMBRE 2025



Simposio  
**Alimentos con propósito:**  
una ruta a la sostenibilidad

**CUCBA**



Alimentación y  
Ciencia de los Alimentos  
Edición especial, Nº 1,  
enero-diciembre 2025

**DIRECTORIO**  
**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**Mtra. Karla Alejandrina Planter Pérez**  
*Rectora General*

**Dr. Héctor Raúl Solís Gadea**  
*Vicerrector Ejecutivo*

**Mtro. César Antonio Barba Delgadillo**  
*Secretario General*

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS  
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS**

**Dra. Graciela Gudiño Cabrera**  
*Rectora de Centro*

**Dr. César Guillermo Ruvalcaba Gómez**  
*Secretario Académico*

**Dr. Carlos Gauna Ruiz de León**  
*Secretario Administrativo*

**Dr. Miguel Ángel Ayala Valdovios**  
*Director de la División de Ciencias Veterinarias*

**Dr. Salvador Hernández Macías**  
*Jefe del Departamento de Salud Pública*

**COMITÉ EDITORIAL**

**Dr. Carlos Alberto Campos Bravo**  
*Editor Responsable*

**MAS. Alfonsina Núñez Hernández**

**Dr. Salvador Hernández Macías**

**Dr. William David Rodríguez**

**MNH. Zoila Gómez Cruz**

**Mtra. Bárbara Barbaro**  
*Revisor de textos en inglés*

**LCA Cuauhtémoc Pacheco Jiménez**  
*Asistente de edición*

**CUERPO ACADÉMICO**

**UDG-CA977-SALUD, NUTRICIÓN Y EDUCACIÓN**

Impreso y hecho en México / Printed and made in Mexico

Alimentación y Ciencia de los Alimentos. Edición especial, Número 1, Enero-Diciembre de 2025, es una publicación editada por la Universidad de Guadalajara, a través del Departamento de Salud Pública, por la División de Ciencias Veterinarias, del CUCBA. Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez N° 2100. C.P. 45200. Nextipac, Zapopan, Jalisco, México, Tel. 3337771151, Ext. 33194, <http://alimentacionyscienciadelosalimentos.cucba.udg.mx/index.php/RAYCA/index>, [revista/ayca@cucba.udg.mx](mailto:revista/ayca@cucba.udg.mx). Editor Responsable: Carlos Alberto Campos Bravo. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo 04-2021-052719522700-102, ISSN: 3061-7499, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Departamento de Salud Pública, CUCBA. Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez N° 2100. CP 45200, Nextipac, Zapopan, Jalisco, México, Comité Editorial, Carlos Alberto Campos Bravo. Fecha de la última modificación: 16 de diciembre de 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guadalajara.

**Resúmenes de ponencias**

- Pérdida y desperdicio de alimentos: entender el problema para transformar el sistema** 4  
Natalia Zuluaga-Arroyave

- Retos en la prevención, reducción e innovación de pérdidas y desperdicio de alimentos** 6  
Diego García-Mora

- Cómo aportan los Bancos de Alimentos de Colombia a la eficiencia alimentaria** 8  
Juan Carlos Buitrago-Ortiz

- Del laboratorio a la industria: tecnologías, desafíos y futuro social de la transformación alimentaria** 10  
Julián Quintero-Quiroz

- Innovación tecnológica para agroindustrias rurales: producción de alimentos de alta calidad y valor agregado** 12  
Pablo Emilio Rodríguez-Fonseca

- Transformación de alimentos como herramienta de política pública: caso del distrito de Medellín** 14  
César Augusto Trujillo-Morales

- Las narrativas alimentarias: transformando el sistema desde adentro** 16  
Jaime Alberto González-Chedraui

- Sostenibilidad en la cadena alimentaria** 18  
Piedad Roldán-Jaramillo

- Competitividad sostenible: clave para el desarrollo** 20  
Camilo Montes-Pineda

- Nutrir más y nutrir mejor – retos en la cadena de valor de alimentos lácteos** 22  
María Emilia Osuna-Reyes

- Conectar y conservar** 24  
Carmen Ángel

**Resúmenes de posters**

- Desarrollo de un producto lácteo fermentado para niños mayores de 1 año en etapa de alimentación complementaria** 25  
Natalia Tibocha-Ospina; Samuel Colorado-Arenas; Juan José Arango-Rodríguez; David Campuzano Bedoya; Julian Quintero-Quiroz

- Propuesta gastronómica para el aprovechamiento de vísceras y espinazo de res** 27  
María Carolina Molina-Castillo; Sebastian Botero-Ramírez; David Cardona-Gallo; María Julieta Avendaño-López; María Alejandra Agudelo-Martínez

- Alimentación con-ciencia** 29  
Isabella Díaz-García; Valentina Gutiérrez-Galvis; Marfa Adelaida Gómez-Cárdenas; Alexandra María Mendoza-Urbina; Andrea Valentina Pantoja-Moreno; Oriana Pérez Di- Gregorio; María Alejandra Agudelo-Martínez

# CONTENIDO

Alimentación y Ciencia de los Alimentos. Edición especial, N°1 enero-diciembre 2025

<b>Chuvita: untable a base de suero lácteo y uchuva</b>	<b>31</b>
Diana Sofía Ordoñez-Loaiza; Alejandro Zapata-Sierra; María Teresa Vargas-Álvarez; Sara Daniela Vélez-Jaramillo; Natalia Zuluaga-Arroyave	
<b>Soyarte: waffle a base de soya</b>	<b>33</b>
Seini Disey Mosquera-Torres; María Fernanda Triviño-Medina; Jessica Vargas-Gallego; Mariangel Zapata-Victoria; Alejandra Valencia-Naranjo	
<b>Usabilidad gastronómica de premezcla de chocolate a base de excedentes de banano y pollo</b>	<b>35</b>
Nicolle Sierra-Orozco; Santiago Arango-Agudelo; Natalia Zuluaga-Arroyave; Julián Quintero-Quiroz; María Alejandra Agudelo-Martínez	
<b>Burncare</b>	<b>37</b>
Camila Cuertas-Yepes; Sara Mejía-Garro; Meggie Carolina Neira-Rueda; Geraldine Melissa Peña-Quina; Paulina Pérez-Bedoya; Alejandra Valencia-Naranjo	
<b>Desarrollo de un producto alimentario para el manejo de la enfermedad diarreica aguda en niños y niñas entre 2 y 4 años de edad</b>	<b>39</b>
Andrea Corrales-Hernández; Rafaela Andrea-Arroyave Davydova; Juanita Mesa-Osorio; Emmanuel Cáceres-Aristizábal; Manuela Toro-Hincapié; Marfa Julieta Avendaño-López	
<b>Lactifresh – helado funcional de yogur</b>	<b>41</b>
Yeny Paola Builes-López; Mariana Areiza-Rivera; Santiago Gómez-Velásquez	
<b>A + Power waffles</b>	<b>43</b>
Ana Sofía Castellano-Ríos; María Fernando Guzmán-Mejía; Mariángel López-Ramírez; Sara Lucia Trevia-Alvarado; Alejandra Valencia-Naranjo	

# EDITORIAL

Alimentación y Ciencia de los Alimentos. Edición especial, N° 1 enero-diciembre 2025

La sostenibilidad en los sistemas alimentarios es uno de los grandes desafíos de nuestro tiempo. Más allá de garantizar la disponibilidad de alimentos, se trata de transformar las dinámicas de producción, transformación, distribución y consumo, buscando impactos positivos sobre la salud de las personas, el entorno ambiental y la equidad social. Conscientes de esta necesidad, el simposio *Alimentos con propósito: una ruta a la sostenibilidad*, se consolidó como un espacio de diálogo interdisciplinario, en el que confluyeron investigadores, profesionales del sector alimentario, instituciones públicas y privadas, organizaciones sociales y comunidades académicas para reflexionar colectivamente sobre los caminos posibles hacia una alimentación más justa, sostenible y consciente.

Este evento se realizó en el marco del proyecto “Complementos alimentarios biofortificados para población vulnerable: una apuesta sostenible”, una iniciativa desarrollada por la Universidad CES y la Asociación de Bancos de Alimentos de Colombia (ABACO), en alianza con la Fundación ALSEA y World Vision. El proyecto busca incidir de manera significativa en la seguridad alimentaria y nutricional de poblaciones vulnerables en Colombia, a través del desarrollo de soluciones innovadoras con enfoque sostenible.

La presente publicación reúne una selección de contenidos compartidos durante el simposio, incluyendo ponencias y posters científicos que abordan, desde diversas miradas, los principales desafíos y oportunidades del sistema alimentario actual. A lo largo de las contribuciones se exploran temas como la pérdida y el desperdicio de alimentos, las actitudes sociales que lo perpetúan, y las estrategias que permiten prevenirlo y gestionarlo de manera eficiente. También se destacan experiencias que muestran cómo la transformación tecnológica, la articulación con políticas públicas, y la innovación en modelos productivos pueden convertirse en motores de cambio, especialmente en contextos rurales o con poblaciones en condición de vulnerabilidad.

Otros aportes analizan la sostenibilidad en las cadenas de valor, la competitividad con enfoque social y ambiental, la necesidad de mejorar la calidad nutricional de los alimentos disponibles y la importancia de las narrativas culturales en la construcción de hábitos alimentarios transformadores. Los posters complementan esta mirada integral con investigaciones aplicadas y propuestas de desarrollos de productos y estrategias educativas que reflejan el dinamismo y compromiso de diferentes actores del ecosistema alimentario.

Este número especial ha sido coordinado por el equipo editorial de la revista *Alimentación y Ciencia de los Alimentos* en articulación con los líderes del proyecto Complementos alimentarios biofortificados para población vulnerable: una apuesta sostenible, y representa el compromiso de la Universidad CES, la Asociación de Bancos de Alimentos de Colombia (ABACO), la Fundación ALSEA y World Vision con el desarrollo de soluciones sostenibles, basadas en evidencia, que impacten positivamente en la vida de las comunidades. Asimismo, las presentes publicaciones han sido revisadas y aprobadas por el comité científico a cargo del simposio, garantizando su rigor académico y pertinencia.

Agradecemos profundamente a todos los investigadores, ponentes y participantes del simposio por su valiosa contribución a este esfuerzo colectivo. Que estas páginas sirvan de inspiración, guía y fundamento para continuar construyendo sistemas alimentarios con propósito.

*Comité científico*

## Pérdida y desperdicio de alimentos: entender el problema para transformar el sistema

Natalia Zuluaga-Arroyave<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación Nutral, Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.  
Correo-e: [nzuluaga@ces.edu.co](mailto:nzuluaga@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.126>

Conocer la diferencia entre pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) es importante para abordar eficazmente el problema. La pérdida, referida a la disminución en cantidad y calidad de alimentos en las fases iniciales de la cadena alimentaria, se da principalmente en la producción, postcosecha, procesamiento y distribución mayorista, mientras que el desperdicio ocurre en etapas finales como la distribución minorista y el consumo, tanto en hogares como en los servicios de alimentación y restaurantes. Ambos casos involucran el descarte de alimentos que, con frecuencia, terminan en procesos de disposición final como la incineración, el compostaje o la digestión anaerobia, sin aprovecharse en la cadena económica. Contrario a lo que ocurre con las PDA destinadas al uso en alimentos para animales, biocombustibles o cosméticos.

En Colombia, según datos del Departamento Nacional de Planeación de 2016, se pierden o desperdician anualmente cerca de 9,76 millones de toneladas de alimentos, de las cuales el 64 % corresponde a pérdidas y el 36 % a desperdicios, en donde las frutas, verduras, tubérculos y cereales son los grupos más afectados. El contraste entre la magnitud del desperdicio y la persistente inseguridad alimentaria, que en ciertos municipios colombianos vulnerables ha aumentado, evidencia el potencial de los excedentes alimentarios para atender a poblaciones en riesgo.

La eficiencia alimentaria, definida por la Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) como la optimización del uso de alimentos desde la producción hasta el consumo, se plantea como una estrategia clave para garantizar la sostenibilidad y disponibilidad alimentaria. Una de las principales estrategias nacionales que apunta a dicha eficiencia, es la recuperación de alimentos impulsada por la Asociación de Bancos de Alimentos de Colombia (ABACO), como una iniciativa que articula los excedentes de la industria alimentaria con instituciones de asistencia social, mediante una logística eficiente de recolección, almacenamiento y distribución.

En el marco del proyecto “*Complementos alimentarios biofortificados para poblaciones vulnerables*”, liderado por la Universidad CES y ABACO, se caracterizaron los alimentos recuperados a través del programa de Recuperación de Excedentes Agrícolas (Reagro), identificando las frutas, verduras, abarrotes, granos y lácteos como los productos de mayor desperdicio. Entre 2018 y 2023, la cantidad promedio mensual de alimentos recuperados fue de 19 600 kg, con picos en ciertos meses como abril y octubre. En Antioquia, se identificaron como productos de mayor recuperación el banano, la zanahoria y la naranja, lo que permite focalizar los esfuerzos hacia la revalorización de estos alimentos a través del desarrollo de nuevos productos, ingredientes funcionales y tecnologías para prolongar su vida útil.

En conclusión, la información oficial actual sobre PDA en Colombia es insuficiente y desactualizada y no existen metodologías unificadas de cuantificación a nivel país, lo que hace necesario actualizar las bases de datos nacionales y estandarizar el modelo de cuantificación para conocer de mejor manera las cantidades en cuanto a recuperación alimentaria, y desarrollar estrategias que potencien la economía circular y fortalezcan el sector agroalimentario.

**Palabras clave:** pérdidas de alimentos, desperdicios de alimentos, cadena alimentaria, seguridad alimentaria, recuperación de alimentos, sostenibilidad.

## Referencias

Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia*.

*Estudio de la Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas* (p. 48). DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/PC%C3%A9rdida%20y%20desperdicio%20de%20alimentos%20en%20colombia.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2025). *Objetivo: Acabar con las pérdidas y desperdicios de alimentos en la cadena de producción*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/in-action/seeking-end-to-loss-and-waste-of-food-along-production-chain/es/>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2025). *Sustainable consumption and production policies*. UNEP - UN Environment Programme. <https://www.unep.org/explore-topics/resource-efficiency/what-we-do/sustainable-consumption-and-production-policies>

## Retos en la prevención, reducción e innovación de pérdidas y desperdicio de alimentos

Diego García-Mora<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Representante Asistente y Oficial Nacional de Programas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, Colombia. Correo-e: [diego.moragarcia@fao.org](mailto:diego.moragarcia@fao.org)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.127>

La prevención y reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos (PDA) representa un desafío estructural para los sistemas agroalimentarios, en particular en América Latina. A nivel internacional, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) estima que el 14 % de los alimentos se pierde globalmente, y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) (2021) sitúa los desperdicios en un 17 %, aunque estas cifras no son directamente sumables debido a metodologías distintas.

En América Latina, el promedio de pérdidas es del 11,6 %, y los desperdicios oscilan entre 34 y 207 kg per cápita, lo que indica la necesidad urgente de mejorar la medición y estandarización de datos. En el caso colombiano, se estima que se pierden aproximadamente 10 millones de toneladas de alimentos anualmente, siendo las pérdidas, principalmente entre la cosecha y la distribución, considerablemente mayores que los desperdicios generados en la etapa de consumo.

En Colombia se han realizado esfuerzos interinstitucionales para mejorar la medición de PDA, entre los que se destaca la submesa de pérdidas y desperdicios de la Comisión Intersectorial para el Derecho Humano a la Alimentación (CISAN), cuyo objetivo es incorporar indicadores de pérdidas, como los desarrollados en la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), y articularlos con otras fuentes de información como la Encuesta

Ambiental Industrial y la Encuesta de Comercio, para lograr una medición más integral.

La problemática de PDA debe analizarse desde una perspectiva sistémica, integrando toda la cadena agroalimentaria, desde la producción hasta el consumo, bajo el enfoque de los sistemas agroalimentarios sostenibles y el derecho humano a una alimentación adecuada, lo cual implica la disponibilidad, accesibilidad y adecuación cultural de los alimentos. La economía circular y la bioeconomía son marcos clave para abordar estas problemáticas, ya que se propone eliminar los residuos desde el diseño, fomentar la reutilización y el reciclaje, y regenerar los recursos naturales, destacando prácticas como el compostaje, la prolongación de la vida útil de utensilios y empaques, y el diseño de envases sostenibles.

Asimismo, se enfatiza la necesidad de modificar hábitos alimentarios y promover una alimentación culturalmente pertinente y saludable, contrarrestando los efectos negativos del aumento del ingreso en las dietas latinoamericanas. Para lograrlo, se identifican ocho áreas prioritarias sobre las cuales trabajar: 1) prevención y reducción de pérdidas y desperdicios; 2) gestión integral de residuos sólidos; 3) uso eficiente de recursos naturales; 4) extensión de la vida útil de utensilios; 5) campañas educativas y de sensibilización; 6) promoción del consumo de productos locales y tradicionales; 7) mejora de la gobernanza y articulación intersectorial, y 8) innovación y

desarrollo tecnológico. Estos elementos constituyen una hoja de ruta para transitar hacia sistemas alimentarios más resilientes, éticos y sostenibles, que respondan tanto a los retos ambientales como al derecho fundamental a la alimentación.

**Palabras clave:** pérdidas de alimentos, desperdicios de alimentos, economía circular, bioeconomía, sistemas agroalimentarios sostenibles.

## Referencias

Kayıkcı, Y., Gözaçan, N., Lafçı, Ç., & Kazançoğlu, Y. (2021). A Conceptual Framework for Food Loss and Waste in Agri-Food Supply Chains: Circular Economy Perspective. En *Challenges and Opportunities of Circular Economy in Agri-Food Sector*. Springer.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-3791-9\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-3791-9_3)

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Minambiente, interesado en ayudar a disminuir el desperdicio de alimentos*. Minambiente.

<https://www.minambiente.gov.co/minambiente-interesado-en-ayudar-a-disminuir-el-desperdicio-de-alimentos/>

United Nations Environment Programme. (2021). Food Waste Index. Report 2021 (p. 100).  
<https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

United Nations Environment Programme. (2024). Think Eat Save: Tracking Progress to Halve Global Food Waste. *Food Waste Index Report 2024* UNEP.  
<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/45230>

## Cómo aportan los Bancos de Alimentos de Colombia a la eficiencia alimentaria

Juan Carlos Buitrago-Ortiz<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Director ejecutivo de la Red de Bancos de Alimentos de Colombia (ABACO), Colombia. Correo-e: [juanbuitrago@abaco.org.co](mailto:juanbuitrago@abaco.org.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i29>

Los bancos de alimentos en Colombia cumplen una función importante en la eficiencia alimentaria del país, ya que constituyen el vehículo de impacto colectivo más amplio a nivel nación, en términos de articulación social para la lucha contra el hambre y el desperdicio alimentario. Su aporte a la eficiencia alimentaria se basa en una estrategia que combina la recuperación de alimentos en todas las etapas de la cadena de abastecimiento, la articulación de actores públicos y privados, el análisis riguroso de datos nutricionales y sociales, y el desarrollo de intervenciones basadas en evidencia científica.

La inseguridad alimentaria en Colombia está estrechamente vinculada con la pobreza. Más de 16,7 millones de personas viven con ingresos mensuales inferiores al costo estimado de una alimentación saludable al mes (COP \$553 000), lo que compromete su nutrición y bienestar. Esta situación se agrava por el elevado desperdicio de alimentos: aproximadamente un tercio de lo que se produce termina siendo descartado. Ante este panorama, los bancos de alimentos recuperan productos que, aunque aptos para el consumo, han sido descartados por diferentes actores de la cadena alimentaria. En 2023 se rescataron 38 000 toneladas, procedentes de la industria, el comercio minorista, centrales de abasto, restaurantes, hoteles, y directamente del campo, mediante un programa de Recuperación de Excedentes Agrícolas (Reagro), el cual ha permitido salvar más de 58 000 toneladas desde su creación.

Actualmente, se articulan más de 1 700 empresas, 2 100 productores agrícolas y 4 000 organizaciones sociales, llegando con alimentos a más de 4 millones de personas vulnerables. Estos alimentos no solo se distribuyen, sino que se evalúan nutricionalmente. Por ejemplo, en 2023 se aportó en promedio el 23 % de la energía diaria requerida por niños menores de cinco años, así como porcentajes significativos de vitamina A, hierro y zinc. Además, se emplean plataformas tecnológicas para optimizar la logística de donaciones, permitiendo una respuesta eficiente y localizada incluso para pequeñas cantidades de alimentos.

A nivel estructural, los bancos de alimentos lideran procesos de generación de conocimiento, diagnóstico y planificación de acciones con enfoque científico. A través del Observatorio de Nutrición Infantil, se realiza un seguimiento sistemático de los determinantes de la malnutrición y se publican estudios e informes periódicos, como el análisis del costo del plato saludable o la situación de la desnutrición crónica en Colombia.

En el contexto de emergencias humanitarias, los bancos de alimentos coordinan la respuesta del sector privado y han diseñado soluciones como alimentos liofilizados de alta calidad nutricional, listos para consumo inmediato, elaborados con excedentes recuperados. Paralelamente, promueven acciones de comunicación, educación y movilización social, con producciones audiovisuales, programas radiales y televisivos, campañas públicas y alianzas estratégicas, buscando

transformar los imaginarios colectivos frente al hambre y el desperdicio alimentario.

Los bancos de alimentos, al cerrar brechas de acceso a una alimentación adecuada, contribuyen de manera directa a la prevención de la desnutrición crónica, a romper ciclos intergeneracionales de pobreza, a reducir pérdidas que se presentan en la cadena agroalimentaria y a mejorar la eficiencia del sistema alimentario colombiano. Su labor demuestra que la articulación multisectorial, combinada con innovación tecnológica, evidencia científica y voluntad solidaria, puede generar transformaciones profundas y sostenibles en el derecho humano a la alimentación.

**Palabras clave:** bancos de alimentos, eficiencia alimentaria, seguridad alimentaria, desperdicio de alimentos, inocuidad alimentaria, nutrición infantil.

## Referencias

- Bancos de Alimentos de Colombia. (2024a). *Incremento de la desnutrición aguda, aumento de insuficiencia alimentaria e inflación: 2023, un año preocupante en materia alimentaria y nutricional.* Bancos de Alimentos de Colombia. <https://abaco.org.co/incremento-de-la-desnutricion-aguda-aumento-de-insuficiencia-alimentaria-e-inflacion-2023-un-ano-preocupante-en-materia-alimentaria-y-nutricional/>
- Bancos de Alimentos de Colombia. (2024b). *Informe de gestión 2024.* Banco de Alimentos de Colombia. <https://abaco.org.co/conocenos/>
- Bancos de Alimentos de Colombia. (2025). *Observatorio de Nutrición Infantil.* Bancos de Alimentos de Colombia. <https://abaco.org.co/observatorio/>
- Rivera, J., y Turriago, C. (2025). La seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y El Caribe: Una visión colectiva desde la sociedad civil. *Mundos Plurales - Revista Latinoamericana de Políticas y Acción Pública*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.17141/mundosplurales.1.2025.6524>

## Del laboratorio a la industria: tecnologías, desafíos y futuro social de la transformación alimentaria

Julián Quintero-Quiroz<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Grupo de investigación en Ciencias Farmacéuticas ICIF-CES, Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia. \*Correo-e: [jquinteroq@ces.edu.co](mailto:jquinteroq@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.130>

La transformación alimentaria contemporánea exige un tránsito efectivo del laboratorio a la industria, con el objetivo de generar productos sostenibles, innovadores y adaptados a las nuevas demandas sociales, ambientales y económicas. Este proceso se enfrenta a múltiples desafíos, entre ellos el aprovechamiento de excedentes alimentarios, la eficiencia en el uso de recursos naturales, y la articulación entre actores académicos, empresariales y tecnológicos. La generación de soluciones requiere un enfoque estratégico que combine ciencia, innovación, paciencia y redes de colaboración.

Un análisis del impacto ambiental asociado a productos comunes, como una canasta de huevos, permite dimensionar la magnitud del problema, ya que su producción involucra un consumo aproximado de 400 litros de agua, genera cerca de 1 kg de CO<sub>2</sub>, utiliza más de 2 m<sup>2</sup> de tierra y produce 3,6 kg de estiércol. Frente a estos indicadores, surgen innovaciones disruptivas que desde la biotecnología y la ingeniería alimentaria replantean las formas tradicionales de producción de alimentos, como lo es The Every Company, un startup que ha logrado producir clara y yema de huevo mediante levaduras modificadas genéticamente, sin recurrir a gallinas. Su producto, que hoy está avalado por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y la Unión Europea, demuestra la viabilidad de desarrollar alimentos funcionales desde procesos completamente biotecnológicos y ambientalmente sostenibles.

Paralelamente, tecnologías como la leche sin vacas, la carne cultivada en laboratorio, y las proteínas obtenidas de insectos consolidan una tendencia hacia nuevas fuentes alimentarias. Un ejemplo de ello es la Glass House (Planted Food AG), una spin-off de la Escuela Politécnica Federal de Zúrich, que ha logrado escalar su producción, generando impactos significativos en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y en el uso eficiente del agua.

El paso del laboratorio a la industria exige superar distintas fases de maduración tecnológica, desde la investigación básica hasta la validación clínica, el desarrollo de pilotos y la adaptación al mercado. En este contexto, las startups y spin-offs juegan un rol estratégico en la orientación hacia la búsqueda de financiación y producción a escala y la consolidación de proyectos derivados de la investigación académica con un alto componente de innovación aplicada. En Colombia, diversas experiencias demuestran el potencial de estas estrategias en experiencias como EatCloud y Bioingred Tech que han emergido como referentes en el desarrollo de soluciones desde los excedentes alimentarios, muchas de ellas articuladas desde las universidades y centros de investigación en Colombia.

El ecosistema colombiano de transformación alimentaria también se fortalece con iniciativas como FoodTech, una plataforma impulsada por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI) encargada de promover la creación de un ecosistema de emprendimientos, generar visibilidad y ras-

trear startups y avances en el sector, al tiempo que articula redes de conocimiento clave para escalar soluciones. El avance de esta agenda en Colombia se sostiene en el desarrollo de áreas clave como la biotecnología, la ingeniería alimentaria, la inteligencia artificial aplicada, y el diseño de nutracéuticos; sin embargo, persisten retos normativos, regulatorios y de adaptación cultural que deben ser enfrentados con políticas públicas integradas, incentivos a la innovación y una comprensión más profunda del consumidor contemporáneo, quien demanda alimentos saludables, funcionales e indulgentes al mismo tiempo.

**Palabras clave:** procesamiento de alimentos, tecnología de alimentos, biotecnología, agroindustria, alimentos funcionales, sostenibilidad.

## Referencias

Asociación Nacional de Empresarios de Colombia. (2025). *Conexión de emprendedores FoodTech con la industria de alimentos en Colombia*. FoodTech. <https://www.andi.com.co/home/camara/16-industria-de-alimentos>

ETH Zürich World Food System Center. (2017). *Novel Proteins for Food and Feed*. World Food System Center. <https://worldfoodsystem.ethz.ch/research/flagship-projects/NovelProteins.html>

Planted Food AG. (2025). *Sustainability*. Planted Food AG <https://eatplanted.com/pages/sustainability>

Taylor, R. C., Omed, H., & Edwards-Jones, G. (2014). The greenhouse emissions footprint of free-range eggs. *Poultry Science*, 93(1), 231-237. <https://doi.org/10.3382/ps.2013-03489>

The Every Company. (2025). *Every Egg*. Every. <https://everyegg.com/>

Xing, H., Zheng, W., Li, B., Liu, Z., & Zhang, Y. (2019). Water Footprint Assessment of Eggs in a Parent-Stock Layer Breeder Farm. *Water*, 11(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/w11122546>

## Innovación tecnológica para agroindustrias rurales: producción de alimentos de alta calidad y valor agregado

Pablo Emilio Rodríguez-Fonseca<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Investigador PhD asociado, Centro de Investigación La Selva, Agrosavia, Colombia.

\*Correo-e: [prodiguezf@agrosavia.co](mailto:prodiguezf@agrosavia.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.131>

La innovación tecnológica en las agroindustrias rurales constituye un eje estratégico para promover el desarrollo territorial, el valor agregado y la producción de alimentos de alta calidad. En este contexto, se presenta la experiencia de un grupo de investigación enfocado en el diseño, validación y transferencia de tecnologías adaptadas a pequeña y mediana escala, dirigidas a productores rurales, con énfasis en viabilidad técnica, económica y sostenibilidad.

El enfoque metodológico se basa en un análisis multicriterio que integra variables de inversión, eficiencia energética, independencia tecnológica, mantenimiento y sostenibilidad. Las soluciones tecnológicas desarrolladas buscan responder a los desafíos estructurales del entorno rural colombiano, caracterizado por limitaciones de infraestructura, acceso a energía y baja capacidad de inversión, priorizando la fabricación nacional de equipos, mediante alianzas con la industria metalmecánica local, lo que permite reducir costos y facilitar el soporte técnico.

Se presentan tres líneas de procesamiento desarrolladas y validadas en planta piloto. La primera corresponde a una línea de filtración sin tratamiento térmico de pasteurización, que incluye hidroprensado, enzimación y microfiltración con membranas cerámicas, que permiten obtener jugos tipo vino con características sensoriales preservadas, cinco meses de vida útil sin aditivos y conservación de compuestos bioactivos como antocianinas y elagitaninos.

La segunda línea de proceso, se trata de un tratamiento térmico rápido, en el cual se emplea vapor grado culinario y vacío para calentar y enfriar el producto sin intercambiadores de calor, al tiempo que integra cinco operaciones unitarias (escaldado, pasteurización, desaireado, enfriado y despulpado) en un solo sistema, optimizando costos operativos y reduciendo la degradación de nutrientes. Los productos resultantes presentan una estabilidad superior a un año bajo refrigeración. La reología de la pulpa de mora es de producto tipo cuchareable, similar a una compota, pero sin necesidad de agregar almidones modificados u otros aditivos.

La tercera línea de proceso corresponde a un sistema de deshidratación por fritura bajo vacío, que permite procesar frutas maduras, evaporando el agua en el alimento a temperaturas entre 55-60 °C y del aceite entre 115 a 130 °C, reduciendo significativamente la formación de compuestos nocivos como las acrilamidas. El contenido final de aceite en los chips se reduce a un 7 %, mejorando la calidad nutricional y sensorial. El proceso permite conservar el color, el dulzor natural y compuestos bioactivos en niveles equivalentes a la fruta fresca. Todas las líneas han sido evaluadas mediante pruebas microbiológicas, sensoriales y cromatográficas, y sus resultados evidencian mejoras sustanciales frente a los procesos convencionales.

Las tecnologías desarrolladas están siendo transferidas a asociaciones rurales en municipios como La Ceja, Belalcázar, Tumaco y

San José del Guaviare, mediante esquemas de validación en condiciones reales y construcción de modelos de negocio. Con una inversión cercana a los 13 000 millones de pesos en gestión para proyectos de impacto a la región Andina, Pacífico y Amazonía en Colombia. El 80 % de los recursos ha sido destinado a equipos, validación de procesos y fortalecimiento de capacidades locales. Esta estrategia demuestra que la innovación tecnológica en agroindustrias rurales es viable, sostenible y escalable, siempre que se integren enfoques multidisciplinarios, criterios adaptativos y alianzas estratégicas entre investigación, industria y comunidades productoras.

**Palabras clave:** innovación agrícola, agroindustria, transferencia tecnológica, procesamiento de alimentos, valor agregado, sostenibilidad.

## Referencias

Agrosavia. (2025). *Catálogo de productos y servicios*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia). [https://www.agrosavia.co/media/sb5clpwk/sercir-2025-9066-actualizacio-n-cata-logo-comercial-agrosavia\\_vfdigital.pdf](https://www.agrosavia.co/media/sb5clpwk/sercir-2025-9066-actualizacio-n-cata-logo-comercial-agrosavia_vfdigital.pdf)

Centro de Cooperación Internacional en Investigación Agronómica para el Desarrollo. (2024). *Tecnologías agroalimentarias innovadoras al servicio de los pequeños productores de Colombia*. CIRAD. <https://www.cirad.fr/es/noticias-america-latina/validacion-de-tecnologias-agroalimentarias-innovadoras-en-colombia>

Rodríguez Fonseca, P. E., Vaillant Barka, F., Arias, C. J., Ortega Villalba, K. J., Madroñero Solarte, I. A., & Soto Vega, I. L. (2022). Flash-Explosion: Una tecnología innovadora para la obtención de puré de fruta de alta calidad. *Editorial AGROSAVIA*. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.folded254>

Rodríguez Fonseca, P. E., Vaillant Barka, F., Zuluaga Narváez, J. D., Madroñero Solarte, I. A., & Soto Vega, I. L. (2022). Microfiltración tangencial: Una tecnología innovadora para la obtención de jugos de fruta de alta calidad (Primera). *Editorial AGROSAVIA*. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.folded252>

## Transformación de alimentos como herramienta de política pública: caso del distrito de Medellín

César Augusto Trujillo-Morales<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Líder de proyecto, Equipo de Seguridad Alimentaria, Secretaría de Inclusión Social y Familia, Distrito Especial de Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [cesar.trujillo@medellin.gov.co](mailto:cesar.trujillo@medellin.gov.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i132>

La transformación de alimentos constituye una herramienta eficaz para la implementación de políticas públicas orientadas a la seguridad alimentaria en contextos urbanos. En el distrito especial de Medellín, se ha venido desarrollando una experiencia integral que articula políticas, programas y proyectos con el objetivo de mitigar la pérdida y el desperdicio de alimentos, generar valor social y promover hábitos alimentarios saludables en las comunidades vulnerables.

El enfoque de la transformación de alimentos responde a una problemática global ampliamente descrita: un tercio de los alimentos producidos para consumo humano se pierden o desperdician anualmente, cifra que equivale a aproximadamente 1 300 millones de toneladas, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). En Colombia, el desperdicio alcanza los 9,76 millones de toneladas. Medellín contribuye con cerca de 825 toneladas diarias, lo que equivale a 900 000 platos, suficientes para alimentar tres veces al día a unas 70 000 familias.

La mayor parte de las pérdidas alimentarias se da en la producción agrícola, seguida por la distribución, comercialización, post cosecha, consumo y procesamiento industrial, generando impactos ambientales y sociales significativos. En respuesta, el Distrito Especial de Medellín implementó un modelo de aprovechamiento de alimentos en plazas de mercado, iniciando en la Plaza Minorista Jose María Villa, donde anteriormente

predominaban prácticas inadecuadas de disposición. La estrategia, desarrollada por el Equipo de Seguridad Alimentaria y Nutricional con apoyo institucional y bajo un convenio de asociación, articula acciones técnicas y comunitarias para reducir dichas pérdidas.

El proceso inició con una recolección semanal de alimentos no comercializados, la cual se ha expandido progresivamente. Actualmente, cada jueves, los comerciantes de la plaza donan productos identificados que son seleccionados por expertos y empacados en bolsas de 20 kg para su entrega a familias vulnerables, junto con la implementación de acciones educativas en hábitos saludables. El 71 % de los alimentos recuperados se destina a paquetes, el 7,2 % a transformación, y el resto a compostaje para huertas urbanas. Entre 2024 y 2025 se recuperaron 92 toneladas de alimentos y se benefició a un total de 3 635 familias, superando lo previsto en el convenio. El seguimiento nutricional, realizado en alianza con universidades de la ciudad, mostró un aumento en el consumo de frutas y verduras parte de las familias, lo que refleja un aprovechamiento efectivo de los paquetes y un importante impacto en la salud pública.

Los alimentos destinados a procesos de transformación han dado lugar a la elaboración de productos como mermeladas, pulpas, curtidos y pastas, preparados por gastrónomos en los centros zonales. Se espera generar una la producción anual de 2 340

alimentos transformados y la realización de 30 actividades educativas, acompañadas por mercados de seguridad alimentaria y la publicación de un recetario digital titulado “Tesoros en la cocina”, que recopila 24 recetas de aprovechamiento alimentario. Con estas acciones se pone de manifiesto que la transformación de alimentos contribuye significativamente a la reducción del desperdicio, a la diversificación del acceso a alimentos nutritivos y a la mejora de la salud pública, mediante un enfoque integral, participativo y adaptado al contexto local.

**Palabras clave:** transformación de alimentos, seguridad alimentaria, pérdida y desperdicio de alimentos, política pública, educación alimentaria, salud pública.

## Referencias

Alcaldía de Medellín. (2023). *El Distrito recuperó más de 40,000 kilos de frutas y verduras de la Plaza Minorista para 1,436 familias vulnerables*. Alcaldía de Medellín. <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/el-distrito-recupero-mas-de-40-000-kilos-de-frutas-y-verduras-de-la-plaza-minorista-para-1-436-familias-vulnerables/>

[prensa/noticias/el-districto-recupero-mas-de-40-000-kilos-de-frutas-y-verduras-de-la-plaza-minorista-para-1-436-familias-vulnerables/](https://prensa/noticias/el-districto-recupero-mas-de-40-000-kilos-de-frutas-y-verduras-de-la-plaza-minorista-para-1-436-familias-vulnerables/)

Alcaldía de Medellín. (2024a). *Medellín se une al Día Internacional de la Concienciación sobre la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos*. Alcaldía de Medellín. <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/medellin-se-une-al-dia-internacional-de-la-concienciacion-sobre-la-perdida-y-el-desperdicio-de-alimentos/>

Alcaldía de Medellín. (2024b). *Observatorio de Seguridad y Soberanía Alimentaria y Nutricional. Indicadores*. SisAgro. <https://www.medellin.gov.co/es/secretaria-de-inclusion-social-y-familia/subsecretaria-de-grupos-poblacionales/equipo-de-seguridad-alimentaria-y-nutricional/observatorio-de-seguridad-y-soberania-alimentaria-y-nutricional/>

Departamento Nacional de Planeación. (2016). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia. Estudio de la Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas*. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/PC%C3%A9rdida%20y%20desperdicio%20de%20alimentos%20en%20colombia.pdf>

## Las narrativas alimentarias: transformando el sistema desde adentro

Jaime Alberto González-Chedraui<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Coordinador estratégico del Programa Futuros Urbanos, Fundación Mi Sangre, Colombia.

\*Correo-e: [jgonzalez@fundacionmisangre.org](mailto:jgonzalez@fundacionmisangre.org)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i33>

El sistema alimentario contemporáneo, especialmente en contextos urbanos como la ciudad-región de Medellín, enfrenta diversos desafíos estructurales: desconexión entre producción y consumo, escasa participación ciudadana en decisiones alimentarias, pérdida de diversidad en la dieta, crisis climática e inseguridad alimentaria. En este contexto, la Fundación Mi Sangre, a través del programa Futuros Urbanos, ha desarrollado una línea de intervención centrada en las narrativas alimentarias como estrategia para promover transformaciones profundas desde el nivel más cotidiano del sistema alimentario: el consumo.

La iniciativa identificó un vacío crítico en la organización de los consumidores, a diferencia de los eslabones de producción, industria y comercio. A pesar de que todos los habitantes son consumidores, se ha visto poca articulación colectiva en torno al acto de alimentarse. Dicha desconexión se traduce en una relación automática con los alimentos, marcada por la falta de conciencia, emociones y preguntas significativas sobre lo que se ingiere.

Desde un enfoque metodológico basado en la Teoría U, al cual se hizo una adaptación del modelo del iceberg, para identificar los síntomas e ir hasta lo más profundo, se trabajó con una comunidad intersectorial del sistema alimentario en el reconocimiento de los modelos mentales (valores, creencias, emociones e imaginarios), los cuales constituyen un nivel profundo del sistema con un alto y prometedor potencial transformador. El programa propuso una transformación “de

adentro hacia afuera”, partiendo de la conciencia individual sobre el alimento como experiencia integral, conectada con la salud, el entorno, la cultura y la economía. Mediante laboratorios de narrativas, se promovieron ejercicios colectivos de reflexión sobre el sistema alimentario y el acto de comer. Se analizaron colectivamente indicadores como el crecimiento urbano, el envejecimiento poblacional, la malnutrición por exceso y déficit, la crisis climática y la pérdida de biodiversidad alimentaria. Estos espacios revelaron que, incluso entre actores directos del sector alimentario, prevalece un desconocimiento profundo de las dinámicas sistémicas, lo que refuerza la necesidad de crear puentes de conversación y reflexión entre los interesados.

El consumo fue identificado como un nodo estratégico para la transformación, al identificarse cómo, a través de pequeñas decisiones, como preguntar por el origen de un alimento o preferir productos locales, se pueden activar retroalimentaciones positivas en toda la cadena de valor. Estas acciones tienen el potencial de reorganizar la oferta, incentivar prácticas agrícolas sostenibles y resignificar la alimentación como acto político, cultural y afectivo.

Finalmente, se consolidaron dos narrativas clave: el cuidado, con “cuido lo que me cuida”, que resalta el vínculo entre autocuidado y alimentación consciente, y la narrativa en la que “los alimentos cuentan historias”, la cual invita a reconocer el trasfondo cultural y humano de lo que se consume. Estas narrativas promueven hábitos

alimentarios regenerativos y una ciudadanía alimentaria activa, capaz de incidir en la sostenibilidad del sistema desde su cotidianidad. El consumo consciente, al ser asumido como un acto transformador, abre posibilidades concretas para darle un propósito a la alimentación, a hacerla no solamente sostenible, sino a regenerarla, para revertir daños personales, sociales, económicos y ambientales y empezar a caminar en la dirección correcta.

**Palabras clave:** consumo alimentario, ciudadanía, sostenibilidad, conciencia alimentaria, narrativas alimentarias.

## Referencias

Gerencia de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Universidad de Antioquia Escuela de Nutrición y Dietética. (2019). *Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia 2019. Principales resultados*. Gobernación de Antioquia. <https://antioquia.gov.co/images/PDF2/MANA/2019/principales-resultados-perfil-alimentario-y-nutricional-de-antioquia-2019.pdf>

González Chedraui, J. A., González Arismendy, S., Valencia Rendón, J., y García Londoño, D. (2024). *Programa Futuros Urbanos Ciudad región de Colombia Estamos conectados en un sistema alimentario regenerativo, inclusivo y resiliente. Estrategia de Trabajo*. Hivos. <https://america-latina.hivos.org/assets/2025/01/urban-futures-medellin-strateg.pdf>

## Sostenibilidad en la cadena alimentaria

Piedad Roldán-Jaramillo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Decana de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [proldan@ces.edu.co](mailto:proldan@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i34>

La sostenibilidad en las cadenas alimentarias requiere ser comprendida como una estrategia transversal y no como una meta aislada. Este enfoque reconoce que el valor de una cadena no reside exclusivamente en sus eslabones individuales, sino en la calidad de las conexiones entre ellos. Cuando estas conexiones fallan, emergen desequilibrios que se manifiestan en inseguridad alimentaria, malnutrición y fenómenos como el hambre. Por ello, el encadenamiento efectivo es fundamental para garantizar el propósito de salud, nutrición y bienestar que se espera de todo sistema alimentario.

La sostenibilidad, concepto introducido con fuerza en la década de 1980, ha evolucionado desde una definición centrada en la justicia intergeneracional hacia una noción más compleja, que involucra dimensiones ambientales, sociales y económicas. Implica decisiones informadas que consideran tanto el contexto territorial como el sociohistórico, y que se guían por la evidencia disponible. Esta multidimensionalidad exige respuestas igualmente complejas, capaces de abordar de forma integrada los distintos retos que plantea la alimentación en la actualidad.

En ese marco, el concepto de cadena alimentaria no puede reducirse a una secuencia lineal de producción, procesamiento, distribución y consumo. Más bien, debe entenderse como un sistema dinámico en el que intervienen factores políticos, económicos, regulatorios y culturales. La política de tierras, los modelos de cultivo, la ganadería, la comercialización y los entornos alimentarios configuran el acceso y la disponibilidad de los

alimentos, afectando las decisiones de los consumidores. La normatividad vigente, como los sellos frontales de advertencia, también influye en estos entornos, en ocasiones reforzando comportamientos de riesgo, en lugar de promover elecciones informadas y conscientes.

El encadenamiento sostenible requiere que cada eslabón incorpore valor y sentido, a través de la innovación, la cual no se limita a grandes descubrimientos científicos o tecnológicos, sino que incluye transformaciones culturales, gastronómicas, educativas y sociales. Innovar es también otorgar relevancia a las prácticas locales, al conocimiento territorial y a los pequeños emprendimientos, que forman parte esencial del sistema alimentario, desde lo artesanal hasta lo industrial. En este sentido, la alimentación no debe concebirse como una amenaza a la sostenibilidad, sino como una oportunidad para el desarrollo sostenible.

Para avanzar hacia cadenas alimentarias sostenibles, es fundamental fortalecer capacidades instaladas en todos los actores, promover alianzas público-privadas, construir redes de conocimiento y asegurar el uso de la evidencia como guía de las decisiones. La acción participativa, informada e innovadora constituye una vía para enfrentar la complejidad del sistema alimentario contemporáneo, reconociendo sus retos e integrando estrategias que respondan a la diversidad de contextos territoriales y culturales.

Desde esta perspectiva, la sostenibilidad no puede ser la meta, sino que se configura

como la estrategia, como el atributo que orienta y da coherencia a las decisiones en todos los niveles del sistema, articulando salud, nutrición y vida con justicia social y responsabilidad ambiental.

**Palabras clave:** cadena alimentaria, sostenibilidad, nutrición, innovación, seguridad alimentaria, desarrollo sostenible.

## Referencias

Knorr, D., Augustin, M. A., & Tiwari, B. (2020). Advancing the Role of Food Processing for Improved Integration in Sustainable Food Chains. *Frontiers in Nutrition*, 7, 34. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00034>

Parker, C., & Johnson, H. (2019). From Food Chains to Food Webs: Regulating Capitalist Production and Consumption in the Food System. *Annual Review of Law and Social Science*, 15(Volume 15, 2019), 205-225. <https://doi.org/10.1146/annurev-lawsocsci-101518-042908>

Wilke, T., & Morales, D. (2024). Bridging the gap: Integrating modern and traditional concepts of sustainability in Colombia. En Lee, K. Z., Aguirre Cañas, A. M., Morales, D. & Bernal Mattos, C. (Eds.), *Equitable and sustainable use of bioresources in Colombia: From concept to practice* (pp. 152-167). Fraunhofer Verlag. [https://doi.org/10.24406/publica\\_3304](https://doi.org/10.24406/publica_3304)

## Competitividad sostenible: clave para el desarrollo de la industria de alimentos

Juan Camilo Montes-Pineda<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Director Ejecutivo de la Cámara de la Industria de Alimentos, ANDI, Colombia.

\*Correo-e: [j.montesp@uniandes.edu.co](mailto:j.montesp@uniandes.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.135>

La sostenibilidad en los sistemas alimentarios se presenta hoy como una necesidad estructural más que como una opción. Las decisiones de consumo alimentario, tradicionalmente interpretadas desde factores individuales como el presupuesto o las preferencias sensoriales, deben ser entendidas en su complejidad multicausal. Diversos criterios guían estas decisiones: capacidad de pago, percepción de valor, confianza en marcas, canal de comercialización, empaque, aporte nutricional, impacto ambiental, origen e ingredientes, y condicionamientos culturales o religiosos. No obstante, encuestas recientes reflejan que, pese al discurso ambiental, este factor sigue siendo marginal en las decisiones de compra.

El sistema alimentario actual ha contribuido al desarrollo humano, sin embargo también ha generado presiones significativas sobre los recursos naturales que obligan a repartear el modelo de producción. Instituciones como el Stockholm Resilience Centre han advertido sobre la superación de los límites planetarios, con un consumo anual de recursos que se agota antes de finalizar el calendario. En Colombia, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) proyecta que, hacia 2040, 119 municipios estarán en riesgo alto o muy alto por efectos del cambio climático. El incremento de gases de efecto invernadero, especialmente CO<sub>2</sub>, ha generado choques térmicos crecientes que afectan la vida cotidiana y la salud pública, con implicaciones intergeneracionales.

Los sistemas alimentarios representan una fuente significativa de emisiones globales, principalmente desde el uso de la tierra y la transformación agrícola y pecuaria. Colombia posee una particularidad: el principal emisor de CO<sub>2</sub> no es la producción energética, sino la producción primaria. La industria de alimentos, por tanto, se configura como un actor central tanto del problema como de la solución, ya que en el país existen más de 48 000 industrias de alimentos, el 98,5 % de ellas micro y pequeñas empresas, con una capacidad exportadora que supera los 7 500 millones de dólares anuales a 146 países. Esta industria representa una quinta parte de la producción manufacturera y cerca del 16 % del consumo energético del sector industrial.

Se propone superar la visión tradicional de la cadena de valor alimentaria, basada en cuatro eslabones lineales (producción, transformación, comercialización, desecho), para adoptar un enfoque circular de seis procesos y 22 etapas interconectadas, desde la producción de materias primas, la conceptualización y transformación hasta la comercialización, el consumo y la vigilancia estatal, enfoque que permite incorporar principios de economía circular e innovación desde el diseño de alimentos. Además, se plantea una lógica inversa de la cadena, partiendo desde la demanda del consumidor, para reorganizar la producción agrícola, el acopio, la transformación y la distribución, orientada por criterios de sostenibilidad y salud pública.

El consumidor contemporáneo comienza a declarar una preocupación creciente por el ambiente, la salud y los ingredientes naturales, los cuales emergen como nuevos diferenciadores de competitividad en el mercado. En respuesta, la industria de alimentos debe avanzar en eficiencia energética, producción baja en carbono, reducción de las pérdidas y desperdicios de alimentos, y el uso sostenible de la biodiversidad. La industria de alimentos instalada en Colombia tiene una oportunidad estratégica al estar en uno de los países más biodiversos por metro cuadrado, lo cual abre la puerta a soluciones basadas en la naturaleza que vinculan la conservación con la producción alimentaria y de esta forma diferenciar el portafolio de alimentos que ofrece a Colombia y al mundo.

**Palabras clave:** sistema alimentario sostenible, economía circular, sostenibilidad, límites planetarios, biodiversidad, innovación tecnológica.

## Referencias

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2025). *Colombia, exportaciones totales, según CIIU* Rev. 4. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

Montes Pineda, J. C., Vesga, R. A., & Barrios Melo, J. D. (2025). Finding the technological frontier in the food industry: a text mining analysis of converging technologies in Latin America. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 1-25. <https://doi.org/10.1108/JADEE-06-2024-0193>

Registro Único Empresarial y Social - RUES. (2025). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) relacionados con la industria de alimentos*. RUES. <https://ruesfront.rues.org.co/busqueda-avanzada>

Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., Drücke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., ... Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9(37), eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>

Sistema de Información Ambiental de Colombia. (2025). Gestión riesgo asociado al cambio climático. Sistema de Información Ambiental de Colombia IDEAM. <http://www.siac.gov.co/en/web/siac2/gestion-de-riesgo>

Stockholm Resilience Centre. (2024). *Planetary boundaries*. Stockholm Resilience Centre. <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>

## Nutrir más y nutrir mejor – retos en la cadena de valor de alimentos lácteos

María Emilia Osuna-Reyes<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Coordinadora de Sostenibilidad, Alpina, Colombia.

\*Correo-e: [maria.osuna@alpina.com](mailto:maria.osuna@alpina.com)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.136>

La leche y sus derivados constituyen una base fundamental en la alimentación diaria en Colombia, con una marcada relevancia tanto cultural como nutricional. No obstante, su centralidad ocurre en un entorno tensionado por la necesidad de equilibrar sostenibilidad ambiental, desarrollo social y viabilidad económica. La industria láctea colombiana, ante este panorama, se enfrenta al reto de transformar integralmente su cadena de valor.

Aunque Colombia es uno de los principales productores de leche en el mundo, aproximadamente el 60 % de su producción proviene de pequeños ganaderos, situando a la agricultura familiar en el centro del sistema agroalimentario. Esta estructura productiva condiciona la adopción de modelos sostenibles, ya que la ganadería tradicional genera efectos ambientales adversos como emisiones de gases de efecto invernadero, deforestación, contaminación hídrica y del suelo, y uso intensivo de insumos químicos. Frente a ello, la ganadería regenerativa ofrece alternativas prometedoras, al permitir que las fincas actúen como sumideros netos de carbono. Sin embargo, su implementación implica cambios estructurales costosos y complejos para los productores de pequeña escala, lo que evidencia las tensiones entre la sostenibilidad ecológica y la viabilidad social del modelo productivo.

La fase industrial de transformación láctea también presenta retos, especialmente en términos de eficiencia energética y reducción de emisiones. Si bien se ha avanzado en la in-

corporación de energías limpias, su adopción se ve limitada por la baja cobertura de infraestructura y la intermitencia de fuentes como la solar, a lo que se suman dificultades logísticas propias de un país geográficamente disperso, que requiere flotas con refrigeración para garantizar la inocuidad de los productos.

En este contexto, el uso de empaques plásticos, a pesar de sus impactos, se mantiene como una solución práctica para asegurar la conservación y distribución de alimentos perecederos en regiones con dificultades infraestructura logística. Una estrategia efectiva ha sido la asistencia técnica continua a pequeños productores, fortaleciendo capacidades y promoviendo la adopción de buenas prácticas mediante aprendizaje entre pares. Esta dinámica ha contribuido a mejorar la productividad, la calidad y la sostenibilidad de las fincas.

La innovación tecnológica en la industria láctea ha permitido sortear dificultades como las anteriormente mencionadas, mediante el desarrollo de productos funcionales y accesibles, como es el caso del producto Alpi10 de Alpina, una colada nutritiva que no requiere refrigeración, enriquecida con nutrientes críticos para la población colombiana y diseñada para llegar a territorios apartados y contribuir a combatir la malnutrición. Para abordar los desafíos estructurales del sistema alimentario, se requiere una acción concertada basada en la innovación, la asociatividad, la educación del consumidor y la responsabilidad compartida, reconociendo la

sostenibilidad como un proceso continuo y necesario.

**Palabras clave:** sostenibilidad, lácteos, seguridad alimentaria, transformación de alimentos, transferencia tecnológica, innovación.

## Referencias

Alpina. (2025). *Alpi 10. Alimenta la magia de crecer.* Alpina. <https://alpina.com/alpi10>

Solomon, T., Gupta, V., & Ncho, C. M. (2023). Balancing Livestock Environmental Footprints with Forestry-Based Solutions: A Review. *Ecologies*, 4(4), 714-730. <https://doi.org/10.3390/ecologies4040047>

World Intellectual Property Organization. (2024). 3. Green rural energy solutions. En *Green Technology Book: Energy Solutions for Climate Change*. WIPO. <https://www.wipo.int/web-publications/green-technology-book-energy-solutions-for-climate-change/en/3-green-rural-energy-solutions.html>

## Conectar y conservar

Carmen Ángel-Marton<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Cofundadora de Grupo Carmen y fundadora Fundación Corazones y Fogones, Colombia.

\*Correo-e: [aejecutiva@carmenrestaurante.co](mailto:aejecutiva@carmenrestaurante.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.137>

La experiencia del Grupo Carmen, conformado por varios restaurantes en Medellín y Cartagena, ejemplifica una visión gastronómica basada en la biodiversidad colombiana, la sostenibilidad y la conexión con los territorios. Este enfoque articula cocina, bar y un laboratorio biogastronómico (BioLab), donde se exploran sabores locales mediante técnicas como la fermentación, promoviendo una interacción creativa entre ciencia, naturaleza y cultura alimentaria. Lejos de una lógica corporativa, la práctica culinaria se concibe como un ejercicio de responsabilidad ética, ambiental y social.

La reducción de la huella de carbono es uno de los ejes centrales de esta propuesta, la cual se implementa, por ejemplo, mediante el uso exclusivo de vajillas artesanales nacionales, destilados ancestrales y vinos de frutas locales. Desde 2019, los restaurantes están certificados como carbono neutro bajo el programa Zero Foodprint, gracias a una estrategia que incluye la reutilización de residuos de cocina y bar, procesos de fermentación, compostaje y alianzas con iniciativas de reciclaje de vidrio lideradas por mujeres. Esta visión permite un aprovechamiento integral de los recursos, al tiempo que impulsa la economía circular y fortalece el vínculo con productores locales.

La reflexión se extiende al sistema alimentario en su conjunto, subrayando su complejidad desde la siembra hasta el consumo, ya que el alimento es comprendido como una expresión de la vida y como una construcción colectiva donde intervienen factores climáticos, sociales, culturales y económicos. Por

ello, se señala la importancia de visibilizar los oficios rurales y de reconocer el papel fundamental de quienes cultivan, recolectan y transforman los alimentos. Con ese propósito, fundaciones como Corazones y Fogones, promueven procesos comunitarios exitosos en los que se articulan mujeres, saberes tradicionales y prácticas agrícolas sostenibles.

El ejercicio gastronómico se concibe también como una plataforma en la que se aboga por el uso de ingredientes locales como el amaranto o la almendra costeña, las cuales representan tanto una oportunidad nutricional como una afirmación de la identidad biocultural. También, propone que conservar implica usar, y que la biodiversidad solo puede preservarse si se integra activamente en las prácticas culinarias. Finalmente, se reivindica la cocina como un espacio para la dignificación del agricultor y la transmisión del conocimiento, reconociendo que sin campo no hay cocina, y que la gastronomía, como parte viva de la cultura, es clave en la transición hacia sistemas alimentarios más justos, resilientes y sostenibles.

**Palabras clave:** biodiversidad, sostenibilidad, gastronomía, cultura alimentaria, economía circular.

## Referencias

Singh, R. (2021). Interventions required in food system for better health outcome. *Advances in Obesity, Weight Management & Control*, 11(1), 13-20. <https://doi.org/10.15406/aowmc.2021.11.00330>

Zero Footprint. (2025). Member Directory. Zero Foodprint. <https://www.zerofoodprint.org/member-directory>

## Desarrollo de un producto lácteo fermentado para niños mayores de 1 año en etapa de alimentación complementaria

Natalia Tibocha-Ospina<sup>1</sup>; Samuel Colorado-Arenas<sup>1</sup>; Juan José Arango-Rodríguez<sup>1</sup>; David Campuzano-Bedoya<sup>1</sup>; Julián Quintero-Quiroz<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No. 22-04, Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [jquinteroq@ces.edu.co](mailto:jquinteroq@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i138>

ID 1er. Autor: *Natalia Tibocha-Ospina* / ORCID: 0009-0001-4532-3941  
ID 1er. Coautor: *Samuel Colorado-Arenas* / ORCID: 0009-0007-6380-5454  
ID 2do. Coautor: *Juan José Arango-Rodríguez* / ORCID: 0009-0002-1232-9631  
ID 3er. Coautor: *David Campuzano Bedoya* / ORCID: 0009-0008-3698-7237  
ID 4to. Coautor: *Julián Quintero-Quiroz* / ORCID: 0000-0001-8603-6618

### Introducción

La malnutrición infantil es una prioridad de salud pública, especialmente en países en desarrollo. Según la Organización Mundial de la Salud, cerca del 30 % de los niños menores de cinco años presentan retraso en el crecimiento o problemas de ganancia de peso, por ingesta insuficiente de nutrientes. Se estima que 127 millones de niños preescolares tienen deficiencia de vitamina A, esencial para la inmunidad y la visión.

La escasa disponibilidad de alimentos adecuados y la falta de tiempo de los cuidadores dificultan una dieta balanceada en la primera infancia. El desperdicio de alimentos es un problema crítico, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura estima que un tercio de la producción mundial se pierde en la cadena alimentaria. En Colombia, el mango, como fuente de vitamina A, sufre pérdidas postcosecha de hasta el 30,60 %. Esto subraya la necesidad de crear productos funcionales que aprovechen recursos y mejoren la nutrición infantil.

### Objetivo

Desarrollar un producto listo para el consumo, que aporte nutrientes esenciales

como vitamina A, proteína y calcio.

### Materiales y métodos

Se elaboró una base de yogur sin azúcar añadida, utilizando *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus* como cultivos iniciadores. El mango de azúcar fue despulpado y deshidratado a 50 °C durante 24 horas, y posteriormente incorporado en proporciones del 22,50 %, 25 % y 27,50 % en la base de yogur, con el fin de evaluar su efecto sobre el perfil sensorial y el contenido nutricional del producto final.

Las formulaciones se analizaron en cuanto a contenido de vitamina A, proteínas y calcio, mediante un análisis proximal estimado a partir de los valores nutricionales reportados para las materias primas, considerando las pérdidas asociadas al tratamiento térmico. Finalmente, se realizó una prueba hedónica con 31 evaluadores para valorar la aceptabilidad del producto desarrollado.

### Resultados

Se obtuvo un yogur tipo cuchareable que aporta 113,2 µg de vitamina A por porción, lo que representa el 38 % del valor diario recomendado para niños en edad preescolar.

Además, cada porción contiene 77 mg de calcio y 1,8 g de proteína.

De acuerdo con los criterios establecidos en la Resolución 810 de 2021 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, el producto puede ser clasificado como una excelente fuente de vitamina A, así como una buena fuente de proteína y calcio. La evaluación sensorial mediante prueba hedónica evidenció una aceptación positiva superior al 80 % entre los evaluadores. El porcentaje restante manifestó una leve insatisfacción relacionada principalmente con el olor, la textura o una preferencia personal desfavorable hacia el sabor de la fruta utilizada.

## Conclusiones

El desarrollo de este yogur a base de mango de azúcar deshidratado demostró ser una alternativa viable para valorizar excedentes de esta fruta. El producto, listo para el consumo y adecuado para la alimentación complementaria, mostró un perfil sensorial y nutricional favorable, contribuyendo a la ingesta de vitamina A, calcio y proteína en la población infantil. Estos resultados sugieren que su incorporación podría ayudar a reducir deficiencias

nutricionales y fomentar el aprovechamiento sostenible de recursos agroalimentarios locales.

**Palabras clave:** primera infancia, malnutrición, vitamina A, mango de azúcar, desperdicio.

## Referencias

De la Hoz Monsalvo, Z. E., Sepúlveda Cano, P. A., y Páez Redondo, A. R. (2025). *Efecto de siembras intercaladas en la sanidad del cultivo de mango (*Mangifera indica*) cv. Azúcar en el departamento del Magdalena, Colombia* [Trabajo de maestría, Universidad del Magdalena; financiado por Minciencias]. Repositorio Universidad del Magdalena.

González-Castell, L. D., Unar-Munguía, M., Quezada-Sánchez, A. D., Bonvecchio-Arenas, A., y Rivera-Dommarco, J. (2020). Situación de las prácticas de lactancia materna y alimentación complementaria en México: resultados de la Ensanut 2018-19. *Salud Pública De México*, 62(6, Nov-Dic), 704-713. <https://doi.org/10.21149/11567>

Ministerio de Salud y Protección Social. (2021). *Resolución 810 de 2021: Por la cual se establecen los requisitos que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano en relación con el etiquetado nutricional y frontal, y se dictan otras disposiciones*. GOV.CO <https://www.minsalud.gov.co>

## Propuesta gastronómica para el aprovechamiento de vísceras y espinazo de res

María Carolina Molina-Castillo<sup>1</sup>; Sebastian Botero-Ramírez<sup>1</sup>; David Cardona-Gallo<sup>1</sup>; María Julieta Avendaño-López<sup>1</sup>; María Alejandra Agudelo-Martínez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No. 22-04, Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [magudelo@ces.edu.co](mailto:magudelo@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.139>

ID 1er. Autor: *María Carolina Molina-Castillo* / ORCID: 0000-0003-2757-9350

ID 1er. Coautor: *Sebastián Botero-Ramírez* / ORCID: 0009-0003-0706-885X

ID 2do. Coautor: *David Cardona-Gallo* / ORCID: 0000-0002-9135-5071

ID 3er. Coautor: *María Julieta Avendaño-López* / ORCID: 0000-0002-4578-4836

ID 4to. Coautor: *María Alejandra Agudelo-Martínez* / ORCID: 0000-0002-9855-6757

### Introducción

En Colombia, de una oferta nacional de alimentos que asciende a 28,5 millones de toneladas anuales, se pierden y desperdician aproximadamente 9,76 millones de toneladas, lo que equivale al 34 % del total disponible. De esta cifra, 6,1 millones de toneladas corresponden a frutas y hortalizas, 2,4 millones a raíces y tubérculos, 772 000 toneladas a cereales, 269 000 toneladas a productos cárnicos, 148 000 toneladas a oleaginosas y legumbres, 50 000 toneladas a pescado, y 29.000 toneladas a productos lácteos.

En el caso particular de los productos cárnicos, las mayores pérdidas y desperdicios se concentran en cortes menos valorizados comercialmente, como las vísceras y el espinazo. Estos subproductos, pese a ser fuentes significativas de nutrientes esenciales, incluyendo proteínas de alto valor biológico, hierro, vitaminas A y del complejo B, así como minerales como el zinc, son subutilizados. Esta situación responde, en parte, al desconocimiento generalizado de su valor nutricional, así como a barreras culturales que los asocian con alimentos de baja calidad, lo que contribuye de manera sustancial a su desaprovechamiento.

### Objetivo

Fomentar el consumo sostenible de vísceras y espinazo mediante recetas nutritivas y accesibles, destacando su valor nutricional y su papel en la reducción del desperdicio alimentario.

### Materiales y métodos

Se seleccionaron ingredientes de fácil acceso y arraigados en la cultura alimentaria colombiana, con el objetivo de facilitar la adopción de las recetas en diferentes regiones del país. Los principales ingredientes utilizados fueron las vísceras de res, como hígado, riñones, corazón y espinazo, acompañados de vegetales y tubérculos comunes en la dieta colombiana, como papa, yuca, zanahoria y cebolla.

El desarrollo y la validación de las recetas se llevaron a cabo en el laboratorio de gastronomía del Centro de Innovación y Productividad (CESNUTRAL), a través de un enfoque interdisciplinario que integró experticia en gastronomía y nutrición, con el fin de asegurar la factibilidad técnica de las preparaciones y su aceptabilidad sensorial conforme a criterios estandarizados.

### Resultados

Se elaboraron ocho recetas accesibles y fáciles de preparar, todas utilizando vísceras o espinazo como ingredientes principales.

Las recetas se elaboraron utilizando métodos culinarios tradicionales como guisados, frituras y asados, buscando que fueran fáciles de replicar en los hogares colombianos. Algunas de las recetas realizadas fueron: sudado de espinazo, riñones guisados con papa criolla, hígado guisado con lentejas y plátano maduro, chunchurria crocante con yuca y ensalada fresca. Además de la descripción de los ingredientes y las preparaciones, se incluyeron tips para dar diferentes opciones tanto en la preparación como en métodos de cocción.

Estas recetas pueden ser efectivas en la reducción del desperdicio alimentario, al aprovechar partes del animal que comúnmente se descartan. Además, las preparaciones fueron adecuadas para el consumo diario, contribuyendo a una dieta equilibrada al incluir nutrientes esenciales como proteínas, hierro, vitaminas y minerales.

## Conclusiones

El consumo de vísceras y espinazo ofrece una solución efectiva para reducir el desperdicio de alimentos y promover una alimentación más saludable y equilibrada. Las recetas

presentadas en este recetario brindan una alternativa accesible y culturalmente relevante para incorporar estos nutrientes esenciales en la dieta diaria. Al aprovechar partes del animal que comúnmente se descartan, se contribuye no solo a una mayor eficiencia en el uso de los recursos alimentarios, sino también a la sostenibilidad del sistema alimentario.

**Palabras clave:** desperdicio de alimentos, aprovechamiento de alimentos, productos cárnicos recetas, educación nutricional.

## Referencias

Gómez, M., Ramírez, L., y Pérez, J. (2020). Cultura alimentaria colombiana y su incidencia en las porciones y desperdicio de alimentos. *Revista de Ciencias Sociales*, 26(2), 45–58.

United Nations Environment Programme. (2021). Using green and digital technologies to reduce food waste at the consumer level: Case study—Bogotá, Colombia. *Green Policy Platform*. <https://www.greenpolicyplatform.org/case-studies/using-green-and-digital-technologies-reduce-food-waste-consumer-level>

United States Department of Agriculture. (2024). *FoodData Central: Nutritional information for food item 2706153*. Retrieved April 30, 2025, from <https://fdc.nal.usda.gov/food-details/2706153/nutrients>

## Alimentación con-ciencia

Isabella Díaz-García<sup>1</sup>; Valentina Gutiérrez-Galvis<sup>1</sup>; María Adelaida Gómez-Cárdenas<sup>1</sup>; Alexandra María Mendoza-Urbina<sup>1</sup>; Andrea Valentina Pantoja-Moreno<sup>1</sup>; Oriana Pérez Di-Gregorio<sup>1</sup>; María Alejandra Agudelo-Martínez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No. 22-04, Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [magudelo@ces.edu.co](mailto:magudelo@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.141>

ID 1er. Autor: *Isabella Díaz-García* / **ORCID:** 0009-0001-5357-5428

ID 1er. Coautor: *Valentina Gutiérrez-Galvis* / **ORCID:** 0009-0007-2064-2982

ID 2do. Coautor: *María Adelaida Gómez-Cárdenas* / **ORCID:** 0009-0003-9718-9902

ID 3er. Coautor: *Alexandra María Mendoza-Urbina* / **ORCID:** 0009-0002-6117-4242

ID 4to: Coautor: *Andrea Valentina Pantoja-Moreno* / **ORCID:** 0009-0000-5383-9385

ID 5to: Coautor: *Oriana Pérez Di- Gregorio* / **ORCID:** 0009-0002-7232-0591

ID 6to: Coautor: *María Alejandra Agudelo-Martínez* / **ORCID:** 0000-0002-9855-6757

### Introducción

En Colombia, el 34 % de los alimentos disponibles se pierden o desperdician, equivalentes a 9,76 millones de toneladas anuales, principalmente en producción, postcosecha, almacenamiento y procesamiento. De estas, 269 mil toneladas corresponden a productos cárnicos como res y cerdo, afectando tanto la economía doméstica como el medio ambiente debido al uso intensivo de recursos como agua y energía.

Simultáneamente, la obesidad aumenta preocupantemente: a nivel mundial afecta al 16 % de los adultos, y en Colombia uno de cada cinco jóvenes y adultos es obeso, con mayor prevalencia en mujeres. Frente a esta dualidad, se propone el uso de podcasts educativos para promover la conservación de alimentos, el aprovechamiento de subproductos cárnicos y hábitos saludables. Este formato digital, con alta penetración en jóvenes y más de 10 millones de oyentes en España, representa una herramienta efectiva para sensibilizar y transformar comportamientos alimentarios.

### Objetivo

Contribuir a la promoción de una alimentación saludable, a través del fortalecimiento del conocimiento sobre el consumo responsable de carne y el aprovechamiento de sus subproductos, como estrategia para la prevención del exceso de peso y la mejora de los hábitos alimentarios.

### Materiales y métodos

La metodología se estructuró en tres fases. En primer lugar, se aplicó una encuesta digital a 146 jóvenes para identificar sus intereses y percepciones sobre el consumo de carne. A partir de estos resultados, se diseñó una estrategia de difusión basada en una revisión exhaustiva de la literatura científica y la elaboración de guiones accesibles. Finalmente, se produjeron y difundieron nueve episodios de un podcast educativo, acompañados de recetas audiovisuales para promover el aprovechamiento de cortes económicos, con el fin de fomentar la prevención del exceso de peso y la mejora de los hábitos alimentarios, a través de una mayor sensibilización y conocimiento en la población.

## Resultados

El producto final consistió en nueve episodios con contenido sustentado científicamente, abordando temas como la relación entre la proteína animal y el control del peso, el efecto saciante de la carne, su vínculo con la microbiota intestinal y la inflamación, recomendaciones sobre consumo responsable, conservación y cocción, y el impacto del desperdicio cárnico y dos recetas que demostraron cómo incorporar vísceras y cortes alternativos en preparaciones accesibles y nutritivas. El formato sonoro facilitó la divulgación del conocimiento y fortaleció las habilidades comunicativas del grupo.

## Conclusiones

El podcast demostró ser una herramienta eficaz para educar sobre el consumo responsable de carne y el aprovechamiento de subproductos cárnicos. Su implementación permitió fortalecer el conocimiento sobre prácticas sostenibles y saludables, promoviendo hábitos alimentarios adecuados en la población con exceso de peso. Se evidenció que el consumo de carne puede mantenerse dentro de una dieta saludable si se priorizan cortes magros, porciones adecuadas y mé-

todos de cocción apropiados. Además, el uso consciente de subproductos contribuye a reducir el desperdicio y el impacto ambiental.

**Palabras clave:** exceso de peso, carne de cerdo, carne de res, pérdidas y desperdicios, estrategia educativa, podcast.

## Referencias

Espinales, C., Baldeón, M., Bravo, C., Toledo, H., Carballo, J., Romero-Peña, M., & Cáceres, P. J. (2024). Strategies for healthier meat foods: An overview. *Preventive Nutrition and Food Science*, 29(1), 18–30. <https://doi.org/10.3746/pnf.2024.29.1.18>

Sahingoz, S. A., & Doğan, L. (2019). The implementation and evaluation of a nutrition education programme about the Mediterranean diet for adolescents. *Progress in Nutrition*, 21(2), 316–326. <https://doi.org/10.23751/pn.v21i2.7529>

United Nations Environment Programme. (2021). Using green and digital technologies to reduce food waste at the consumer level: Case study—Bogotá, Colombia. *Green Policy Platform*. <https://www.greenvpolicyplatform.org/case-studies/using-green-and-digital-technologies-reduce-food-waste-consumer-level>

World Health Organization. (2025, 7 de mayo). *Obesity and overweight* [Hoja informativa]. OMS <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

## Chuvita: untable a base de suero lácteo y uchuva

Diana Sofía Ordoñez-Loaiza<sup>1</sup>; Alejandro Zapata-Sierra<sup>1</sup>; María Teresa Vargas-Álvarez<sup>1</sup>; Sara Daniela Vélez-Jaramillo<sup>1</sup>; Natalia Zuluaga-Arroyave<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No 22 - 04 Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [nzuluaga@ces.edu.co](mailto:nzuluaga@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i42>

ID 1er. Autor: *Diana Sofía Ordoñez-Loaiza* / ORCID: 0009-0006-5534-6596

ID 1er. Coautor: *Alejandro Zapata-Sierra* / ORCID: 0009-0006-4056-8954

ID 2do. Coautor: *María Teresa Vargas-Álvarez* / ORCID: 0009-0003-4954-1772

ID 3er. Coautor: *Sara Daniela Vélez-Jaramillo* / ORCID: 0009-0006-5328-9567

ID 4to: Coautor: *Natalia Zuluaga-Arroyave* / ORCID: 0000-0001-7278-1203

### Introducción

La preeclampsia es un estado hipertensivo del embarazo que afecta al 4,5 % de las gestantes en Colombia, convirtiéndose en una de las principales causas de morbilidad materna y fetal. Su manejo implica una alimentación controlada en sodio y grasas saturadas, así como una adecuada ingesta de micronutrientes como el calcio debido a que influyen en el desarrollo y progresión de esta condición.

Simultáneamente, el sector agroalimentario enfrenta el desafío de reducir la pérdida de alimentos, entre los cuales el suero lácteo y la uchuva pueden ser revalorizados mediante procesos de transformación que permitan aprovechar su valor nutricional. Este proyecto propone la creación de un unttable a base de uchuva y suero lácteo, diseñado para gestantes con preeclampsia como una alternativa nutritiva, segura y sostenible.

### Objetivo

Formular un unttable a base de suero de leche y uchuva, con bajo contenido de sodio y grasa saturada, dirigido a mujeres gestantes con preeclampsia, como alternativa nutricional que contribuya a cubrir sus necesidades dietéticas específicas.

### Materiales y métodos

Se desarrollaron dos formulaciones de unttable a base de suero lácteo y uchuva. El suero se obtuvo mediante coagulación de leche con 8 % de zumo de limón a 95 °C, y el concentrado de uchuva mediante pasteurización con 2,5 % de sacarosa. Ambas formulaciones contenían 40 % de fruta, variando las proporciones de cuajada y suero. La formulación 2 (43 % suero, 17 % cuajada) fue seleccionada para evaluación sensorial. Se aplicó una prueba hedónica de cinco puntos a 30 mujeres en edad fértil. El análisis de información se realizó a través de la estadística descriptiva básica.

### Resultados

Se obtuvo un unttable a base de suero lácteo y uchuva con un aporte energético de 9 kcal por porción de 15 g, bajo contenido de sodio (5 mg) y sin grasa saturada (0 g). En el contexto de una dieta de 2000 kcal, esto representa menos del 1 % del valor diario recomendado para grasas totales y saturadas.

En comparación con unttables convencionales, que aportan en promedio 2 g de grasa saturada y 55 mg de sodio por porción, el producto formulado constituye una alternativa nutricionalmente favorable para mujeres con preeclampsia. En la evaluación sensorial, el

72 % de las participantes puntuó el producto con 4 o 5 en la escala hedónica ("me gustó" y "me gustó mucho"), y el 94,2 % manifestó una intención de compra positiva.

## Conclusiones

Mediante la revalorización de productos con alta pérdida en el sector agroalimentario como el suero lácteo y la uchuva, es viable el desarrollo de un unttable de alta calidad nutricional orientado a mujeres con preeclampsia, como alternativa a unttables convencionales que presentan un alto contenido de grasa saturada y sodio, nutrientes críticos en este grupo poblacional. El producto desarrollado presentó un alto porcentaje de aceptación sensorial e intención de compra.

**Palabras clave:** desarrollo de producto, desperdicio, preeclampsia, suero lácteo, grasa saturada, revalorización.

## Referencias

Balaguera-Lopez, H. E., Martinez-Cardenas, C. A., & Herrera-Arevalo, A. (2016). Comportamiento poscosecha de frutos de uchuva (*Physalis peruviana L.*): Efecto de diferentes dosis y tiempos de exposición al 1-Metilciclopropeno. *Bioagro*, 28, 21-28. [https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-33612016000100003&script=sci\\_abstract](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-33612016000100003&script=sci_abstract)

Khidri, F. F., Riaz, H., Naz, F., Almas, Uqaili, A. A., Naz, R., & Ali, F. K. (2021). Serum Calcium Levels in Preeclampsia. *Journal Of Pharmaceutical Research International*, 33(43B), 127-131.

<https://doi.org/10.9734/jpri/2021/v33i43b32533>

Lizárraga-Chaidez, M., Mendoza-Sánchez, M., Abadía-García, L., y García-Pérez, J. (2023). El inocente impacto ambiental del suero de la leche. *Epistemus*, 17(35), 88–97. <https://epistemus.unison.mx/index.php/epistemus/article/view/316>

Yusuf, H., Subih, H. S., Obeidat, B. S., & Sharkas, G. (2019). Associations of macro and micronutrients and antioxidants intakes with preeclampsia: A case-control study in Jordanian pregnant women. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(5), 458–466. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.01.008>

## Soyarte: waffle a base de soya

Seini Disey Mosquera-Torres<sup>1</sup>; María Fernanda Triviño-Medina<sup>1</sup>; Jessica Vargas-Gallego<sup>1</sup>; Mariangel Zapata-Victoria<sup>1</sup>; Alejandra Valencia-Naranjo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No 22 - 04 Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [avalencian@ces.edu.co](mailto:avalencian@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.144>

ID 1er. Autor: *Seini Disey Mosquera-Torres* / ORCID: 0009-0004-9210-3521

ID 1er. Coautor: *Maria Fernanda Triviño-Medina* / ORCID: 0009-0002-3079-3358

ID 2do. Coautor: *Jessica Vargas-Gallego* / ORCID: 0009-0002-4238-0729

ID 3er. Coautor: *Mariangel Zapata-Victoria* / ORCID: 0009-0000-0152-8147

ID 4to: Coautor: *Alejandra Valencia-Naranjo* / ORCID: 0000-0002-7515-0594

### Introducción

La leche materna es el alimento óptimo para el crecimiento y desarrollo del lactante, cuya calidad y cantidad dependen estrechamente del estado nutricional materno. En Colombia, las madres lactantes enfrentan desafíos importantes para cubrir sus aumentadas necesidades energéticas, que pueden incrementarse hasta en 500 kcal diarias, debido a limitaciones económicas, psicosociales y ambientales. Esta situación favorece una alta prevalencia de déficit energético, afectando tanto la salud materna como la capacidad para sostener una lactancia adecuada y de calidad.

Además, la búsqueda de alternativas nutricionales eficientes debe considerar la sostenibilidad alimentaria, aprovechando cultivos como la soya, que ofrece una producción más sostenible y con menor impacto ambiental en comparación con fuentes animales, contribuyendo así a un uso más eficiente de los recursos agrícolas.

### Objetivo

Desarrollar un producto alimenticio a base de soya que contribuya al mejoramiento del aporte calórico, proteico y de micronutrientes de las mujeres en la etapa de lactancia.

### Materiales y métodos

El proceso de elaboración del producto incluyó la hidratación de la soya durante 8 horas, seguida de cocción en olla a presión a 25 minutos para garantizar su correcta gelatinización y digestibilidad. Posteriormente, la soya cocida se integró en una matriz formulada con harina de trigo, huevo, aceite vegetal, leche de vaca, sal y azúcar, la cual fue sometida a horneado en waffles precalentada. Tras el enfriamiento, los waffles fueron empaquetados al vacío para asegurar su conservación y estabilidad microbiológica.

Se diseñaron dos formulaciones diferenciadas por la proporción de soya y harina de trigo: 46 % y 6,6 % en la primera, y 40 % y 17 % en la segunda. La evaluación de la aceptación sensorial se realizó mediante una prueba hedónica de cinco puntos aplicada a una muestra de 46 mujeres en edad fértil.

### Resultados

Se desarrolló un waffle con una textura firme, aireada y corteza crocante, que en una porción de 85 g aporta 314 kcal y 15 g de proteína, representando aproximadamente el 15,70 % del requerimiento calórico diario basado en una dieta de 2000 kcal. Estos valores nutricionales posicionan al producto como una fuente significativa de energía y proteína,

adecuada para cubrir parte de las necesidades aumentadas durante la lactancia.

En cuanto a la aceptabilidad sensorial, el 85 % de las participantes evaluó el producto con la máxima puntuación (5, “me gusta mucho”), lo que evidencia una excelente aceptación general. Este alto nivel de aceptación sugiere que el producto cumple con los criterios organolépticos necesarios para su potencial incorporación en la dieta de mujeres en edad fértil.

## Conclusión

Esta propuesta demuestra la viabilidad de implementar estrategias funcionales que mejoren la ingesta calórica en madres lactantes, ofreciendo una alternativa práctica y nutricionalmente adecuada. Además, contribuye a la sostenibilidad alimentaria al reducir el impacto ambiental asociado con la producción de alimentos convencionales, disminuir la huella de carbono y optimizar el uso eficiente de la soya, una leguminosa altamente nutritiva y con bajo costo ambiental.

**Palabras clave:** lactancia materna, sostenibilidad, soya, desarrollo de producto

## Referencias

- Ares Segura, S., Arena Ansótegui, J., y Díaz-Gómez, N. M. (2016). La importancia de la nutrición materna durante la lactancia, ¿necesitan las madres lactantes suplementos nutricionales? *Anales de Pediatría*, 84(6), 347.e1–347.e7. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2016.01.016>
- Arias-Gutiérrez, N. D. M. J., Londoño-Sierra, M. G. D. C., Correa-Guzmán, M. G. N. y Restrepo-Mesa, N. D. M. G. (2023). Evaluación de ingesta dietética en un grupo de mujeres lactantes en dos poblaciones de Antioquia, Colombia, 2021-2022. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 74(3), 214–224. <https://doi.org/10.18597/rcog.3934>
- Bailón-Uriza, R., Ayala-Méndez, J. A., Celis-González, C., Chávez-Brambila, J., Hernández Marín, I., Maldonado-Alvarado, J. D., Montoya-Cossío, J., Molina-Segui, F., May-Hau, A., Riobó Serván, P., Neri-Ruz, E., Peralta-Sánchez, A., Reyes, E., Rosado-López, R., Santa Rita-Escamilla, M. T., Tena Alavez, G., y Laviada Molina, H. (2023). Bebidas de soja y salud femenina. Revisión de la evidencia y opinión de expertos [Soy beverages and women's health: evidence review and experts opinion]. *Nutrición Hospitalaria*, 40(5), 1056–1067. <https://doi.org/10.20960/nh.04372>
- López, G., Gómez, M., y Restrepo, J. (2016). Importancia de la nutrición materna durante la lactancia en Colombia. *Anales de Pediatría*, 85(3), 153-159. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2016.05.005>

## Usabilidad gastronómica de premezcla de chocolate a base de excedentes de banano y pollo

Nicolle Sierra-Orozco<sup>1</sup>; Santiago Arango-Agudelo<sup>1</sup>; Natalia Zuluaga-Arroyave<sup>1</sup>; Julián Quintero-Quiroz<sup>1</sup>; María Alejandra Agudelo-Martínez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No. 22-04, Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [magudelo@ces.edu.co](mailto:magudelo@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i45>

ID 1er. Autor: *Nicolle Sierra-Orozco* / ORCID: 0009-0000-8440-3605

ID 1er. Coautor: *Santiago Arango-Agudelo* / ORCID: 0009-0003-8997-1320

ID 2do. Coautor: *Natalia Zuluaga-Arroyave* / ORCID: 0000-0001-7278-1203

ID 3er. Coautor: *Julián Quintero-Quiroz* / ORCID: 0000-0001-8603-6618

ID 4to. Coautor: *María Alejandra Agudelo-Martínez* / ORCID: 0000-0002-9855-6757

### Introducción

La adherencia al consumo de complementos nutricionales puede disminuir debido a la fatiga sensorial, particularmente en contextos de uso prolongado y en poblaciones en situación de vulnerabilidad. En el marco de un proyecto enfocado en el aprovechamiento de alimentos recuperados, se formuló un complemento en polvo tipo premezcla achocolatada, elaborado con banano y enriquecido con proteína de alto valor biológico y micronutrientes.

Como parte de la estrategia para favorecer su incorporación en la dieta habitual, se desarrolló un recetario orientado a diversificar su preparación, integrando criterios sensoriales, culturales y nutricionales para facilitar su aceptación y uso en el entorno doméstico de familias colombianas.

### Objetivo

Desarrollar un recetario que promueva el consumo de un complemento alimentario elaborado con banano recuperado, enriquecido con proteína de alto valor biológico y micronutrientes, como parte de una estrategia orientada al mejoramiento de la seguridad

alimentaria en poblaciones en condición de vulnerabilidad.

### Materiales y métodos

El complemento nutricional empleado consistió en una premezcla achocolatada en polvo, con una porción diaria definida de 30 gramos. A partir de este insumo, se formularon recetas para desayunos, bebidas y postres. El diseño de las preparaciones tomó en cuenta criterios de facilidad de elaboración, bajo costo, uso de utensilios domésticos y disponibilidad de ingredientes en contextos locales.

El desarrollo y validación de las recetas se llevó a cabo en el laboratorio de gastronomía del Centro de Innovación y Productividad (CESNUTRAL), mediante un proceso interdisciplinario que integró criterios técnicos de nutrición y gastronomía, con el fin de garantizar la factibilidad de producción y la aceptabilidad sensorial del producto final.

### Resultados

Se diseñó un recetario que permite incorporar el complemento nutricional de manera práctica y variada, manteniendo la porción diaria de 30 gramos en cada preparación. Como

desayunos se desarrollaron pancakes y coladas, se priorizaron como postres: arroz con leche cremoso, flan de chocolate, molde de pan y paletas de Choco maní y dentro de las bebidas: batido de chocolate y café, maleada de chocolate y chocolate caliente con clavos y canela.

Adicional a la descripción de los ingredientes y la preparación, se incluyó información explícita de beneficios nutricionales por receta, como el aporte de energía, calcio o proteína. Las recetas fueron valoradas positivamente en sabor, textura, presentación y facilidad de preparación. Su enfoque cultural favorece la apropiación comunitaria y el uso continuo del complemento, reduciendo el riesgo de fatiga sensorial. Además, el recetario funciona como herramienta educativa al resaltar los aportes nutricionales de cada preparación y facilitar la inclusión del complemento en diferentes momentos del día.

## Conclusiones

El recetario constituye una estrategia eficaz y replicable para mejorar la adherencia a complementos nutricionales en contextos vulnerables. Su enfoque integral, que combina sostenibilidad, pertinencia cultural y calidad nutricional, fortalece el impacto de las intervenciones alimentarias basadas en alimentos recuperados. Esta experiencia demuestra el valor de integrar componentes sensoriales y educativos en el diseño de estrategias de intervención nutricional.

**Palabras clave:** complemento nutricional, alimentos recuperados, recetario, proteína de pollo, educación nutricional, gastronomía nutricional.

## Referencias

Calvache, M., Potosí Rodríguez, S. F., Rodríguez A., (2022). Sostenibilidad gastronómica: Aprovechamiento de subproductos derivados de la cadena productiva de la papa variedad Diacol Capiro. *Revista Científica Ciencias Naturales y Ambientales*, 16(2), 389–397. <https://doi.org/10.53591/cna.v16i2.1869>

Lester, S., Kleijn, M., Cornacchia, L., Hewson, L., Taylor, M. A., & Fisk, I. (2022). Factors affecting adherence, intake, and perceived palatability of oral nutritional supplements: a literature review. *The journal of nutrition, health & aging*, 26(7), 663-674. <https://doi.org/10.1007/s12603-022-1819-3>

Preciado Saldaña, A. M., Ruiz Canizales, J., Villegas Ochoa, M. A., Domínguez Avila, J. A., y González Aguilar, G. A. (2022). Aprovechamiento de subproductos de la industria agroalimentaria. Un acercamiento a la economía circular. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 23(2), 92-99. <https://www.redalyc.org/articulo oa?id=81373798002>

Zou, F., Tan, C., Zhang, B., Wu, W., & Shang, N. (2022). The valorization of banana by-products: Nutritional composition, bioactivities, applications, and future development. *Foods*, 11(20), 3170. <https://doi.org/10.3390/foods11203170>

## Burncare

Camila Cuartas-Yepes<sup>1</sup>; Sara Mejía-Garro<sup>1</sup>; Meggie Carolina Neira-Rueda<sup>1</sup>; Geraldine Melissa Peña-Quina<sup>1</sup>; Paulina Pérez-Bedoya<sup>1</sup>; Alejandra Valencia-Naranjo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No 22 - 04 Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [avalencian@ces.edu.co](mailto:avalencian@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.148>

ID 1er. Autor: *Camila Cuartas-Yepes* / **ORCID:** 0009-0009-6761-9557

ID 1er. Coautor: *Sara Mejía-Garro* / **ORCID:** 0009-0002-0029-1912

ID 2do. Coautor: *Meggie Carolina Neira-Rueda* / **ORCID:** 0009-0002-4557-0229

ID 3er. Coautor: *Geraldine Melissa Peña-Quina* / **ORCID:** 0009-0008-8736-7150

ID 4to: Coautor: *Paulina Pérez-Bedoya* / **ORCID:** 0009-0005-6873-649X

ID 5to: Coautor: *Alejandra Valencia-Naranjo* / **ORCID:** 0000-0002-7515-0594

### Introducción

Las quemaduras representan una carga significativa en la salud pública mundial, causando aproximadamente 180 000 muertes anuales, con una alta incidencia en niños menores de cinco años en países de ingresos bajos y medios. Globalmente, la prevalencia en población infantil oscila entre 0,79 y 1 %, constituyendo la sexta causa de mortalidad en niños de 5 a 14 años.

En Colombia, el manejo de las quemaduras es complejo y costoso, y tras el alta hospitalaria, los niños enfrentan desafíos nutricionales críticos, incluyendo déficit energético, pérdida muscular y deficiencias micronutricionales. Además, presentan necesidades funcionales prolongadas, ya que un 16,50 % requiere atención médica adicional 30 días después del alta, y enfrentan barreras psicosociales, como la falta de capacitación en cuidados por parte de los padres.

En respuesta a estas necesidades, se desarrolló un sitio web educativo dirigido a padres y cuidadores, con el fin de fortalecer la recuperación nutricional de los niños mediante orientación en alimentación adecuada y promoción de prácticas alimentarias sostenibles.

### Objetivo

Fortalecer la recuperación nutricional de niños con quemaduras mediante el desarrollo de contenidos educativos dirigidos a padres y cuidadores, enfocados en una alimentación adecuada y prácticas sostenibles.

### Materiales y métodos

La página web educativa fue desarrollada para proporcionar información clara y confiable a padres y cuidadores de niños con quemaduras. La elaboración del contenido se basó en una revisión bibliográfica de fuentes científicas y guías clínicas, seleccionando temas relevantes mediante asesoría de profesionales clínicos. El diseño y organización de la plataforma, implementada en Wix, priorizó la accesibilidad y un lenguaje sencillo para facilitar la navegación. La validación del contenido fue realizada por docentes expertos en alimentación y clínica, quienes sugirieron ajustes para mejorar la pertinencia y claridad. Finalmente, se evaluó la aceptación del sitio mediante una encuesta aplicada a 30 padres de niños entre 2 y 17 años, que incluyó preguntas sobre claridad, utilidad, diseño, accesibilidad y aplicabilidad del contenido en el entorno doméstico.

## Resultados

El sitio web fue organizado en módulos temáticos dirigidos a optimizar la recuperación nutricional de niños con quemaduras, incluyendo información sobre alimentación, recetas funcionales, beneficios nutricionales, signos de alerta y manejo domiciliario. El diseño consideró criterios de accesibilidad y claridad comunicativa para garantizar su usabilidad por parte de padres y cuidadores.

La evaluación evidenció una elevada percepción de utilidad, con un 96,20 % de participantes que reconocieron la relevancia de la información presentada. Asimismo, el 90,50 % manifestó intención de implementar las recomendaciones en el cuidado nutricional cotidiano. Entre los contenidos, la sección de recetas fue valorada como la más pertinente por aproximadamente el 80 % de los usuarios, seguida de los módulos sobre alimentación y beneficios nutricionales, lo cual destaca la preferencia por recursos prácticos y aplicables en el entorno doméstico.

## Conclusiones

El sitio web educativo desarrollado mostró alta aceptación y potencial para mejorar la recuperación nutricional de niños con quemaduras a través de la promoción de prácticas alimentarias adecuadas y sostenibles. La in-

tegración de alimentos frescos, locales y la reducción del desperdicio refuerzan su enfoque en sostenibilidad. Estos resultados destacan la efectividad de herramientas digitales que combinan contenido técnico y accesibilidad para apoyar a poblaciones con necesidades nutricionales específicas.

**Palabras clave:** nutrición, quemaduras infantiles, página web educativa, promoción de prácticas alimentarias sostenibles.

## Referencias

- Atiyeh, B. S., Gunn, S. W. A., & Hayek, S. N. (2005). State of the art in burn treatment. *World Journal of Surgery*, 29(2), 131–148. <https://doi.org/10.1007/s00268-004-7882-8>
- Bartholomew, K. E., Sutherland, F. C., & Fraser, J. F. (2018). Nutritional management of pediatric burn patients: Current concepts and challenges. *Nutrition in Clinical Practice*, 33(2), 178–187. <https://doi.org/10.1002/ncp.10177>
- Buja, A., Ciocan, C., & Banfi, G. (2020). Digital health education: Emerging challenges and opportunities for healthcare systems. *European Journal of Public Health*, 30(6), 1061–1066. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa165>
- Palmieri, T. L., & Greenhalgh, D. G. (2016). Nutritional support for burn patients: Recent developments and recommendations. *Advances in Wound Care*, 5(1), 34–44. <https://doi.org/10.1089/wound.2014.0555>

## Desarrollo de un producto alimentario para el manejo de la enfermedad diarreica aguda en niños y niñas entre 2 y 4 años de edad

Andrea Corrales-Hernández<sup>1</sup>; Rafaela Andrea-Arroyave Davydova<sup>1</sup>; Juanita Mesa-Osorio<sup>1</sup>; Emmanuel Cáceres-Aristizábal<sup>1</sup>; Manuela Toro-Hincapié<sup>1</sup>; María Julieta Avendaño-López<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No. 22-04, Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [mavendano@ces.edu.co](mailto:mavendano@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i150>

ID 1er. Autor: *Andrea Corrales-Hernández* / ORCID: 0009-0009-6934-9335  
ID 1er. Coautor: *Rafaela Andrea-Arroyave Davydova* / ORCID: 0009-0001-0179-7248  
ID 2do. Coautor: *Juanita Mesa-Osorio* / ORCID: 0009-0007-8835-2412  
ID 3er. Coautor: *Emmanuel Cáceres-Aristizábal* / ORCID: 0009-0003-3280-7028  
ID 4to: Coautor: *Manuela Toro-Hincapié* / ORCID: 0000-0001-9046-0956  
ID 5to: Coautor: *María Julieta Avendaño-López* / ORCID: 0000-0002-4578-4836

### Introducción

La enfermedad diarreica aguda (EDA) es una de las causas de morbilidad infantil en Colombia, con una incidencia de 49 casos por cada 1 000 habitantes en 2023. En un episodio de EDA, el rechazo alimentario es frecuente, agravando el estado nutricional y prolongando la recuperación. Paralelamente, el país enfrenta la pérdida y el desperdicio de alimentos (PDA), con 9,76 millones de toneladas anuales, donde frutas y verduras representan el 62 % (6,1 millones de toneladas). Según datos preliminares de un estudio en curso sobre recuperación de excedentes agrícolas, en Antioquia, el banano y la zanahoria destacan por su recuperación mensual, con promedios de hasta 6 898 kg y 1 307 kg, respectivamente.

### Objetivo

Desarrollar un producto alimentario a partir de la recuperación de banano y zanahoria para contribuir al manejo nutricional de la EDA en niños de 2 a 4 años.

### Metodología

El estudio se desarrolló en Centro de Innovación y Productividad (CESNUTRAL)

de la Universidad CES, en cuatro fases. Inicialmente, se realizó una revisión bibliográfica para identificar la epidemiología de la enfermedad diarreica aguda en Colombia, su manejo nutricional y la identificación de productos homólogos en el mercado. Posteriormente, se desarrollaron cuatro formulaciones experimentales con variaciones en las concentraciones de banano y zanahoria (27,78 %, 30 %, 35,67 % y 32,02 %).

La elaboración consistió en la recepción y selección de materias primas recuperadas, dosificación, mezclado homogéneo, moldeado, horneado a 180 °C durante 15 minutos, enfriamiento y envasado. La evaluación nutricional proximal se realizó mediante balances de masa, considerando pérdidas por procesamiento térmico. La validación sensorial se efectuó mediante una prueba hedónica con escala de 5 puntos (1 = “Me disgusta mucho” a 5 = “Me gusta mucho”), aplicada a 30 panelistas no entrenados de la comunidad universitaria. Se evaluaron atributos de olor, textura, apariencia y sabor. Finalmente, se diseñó la presentación comercial, contemplando aspectos técnicos, funcionales y normativos para la población objetivo.

## Resultados

Se desarrollaron galletas formuladas con harina de arroz (33,29 %), banano (21,4 %), zanahoria (14,27 %), huevo (14,27 %), inulina (12,6 %), aceite de girasol (3,57 %), citrato de zinc (0,44 %), sal (0,09 %) y esencia de vainilla (0,07 %). La inclusión de inulina (fibra prebiótica) favorece la consistencia fecal; el citrato de zinc, según recomendaciones internacionales, contribuye a reducir la duración de los episodios diarreicos. El producto no contiene azúcares añadidos, siendo adecuado para alteraciones gastrointestinales.

La prueba hedónica evidenció aceptación sensorial, con aproximadamente el 70 % de evaluadores calificando positivamente los atributos de olor, textura y apariencia. El sabor presentó mayor variabilidad por sabor residual, la mejora es posible modificando la proporción de harina de arroz o combinándola con otras harinas, como la de frijol o quinua, sin comprometer las propiedades del producto. El perfil nutricional se ajusta a las necesidades específicas de niños con la enfermedad, aportando nutrientes clave para su recuperación.

## Conclusión

Se desarrolló un prototipo de un alimento funcional, sin azúcares añadidos ni sellos de

advertencia, con excelente fuente de zinc y buena fuente de fibra. Esta propuesta integra la solución a la alta incidencia de la enfermedad diarreica aguda infantil y las pérdidas y desperdicios de alimentos, mediante el aprovechamiento sostenible de banano y zanahoria.

**Palabras clave:** desarrollo de producto, diarrea, excedentes agrícolas, análisis sensorial.

## Referencias

Gómez, F., y Pérez, L. (2023). Estrategias para la recuperación y aprovechamiento de excedentes agrícolas en Colombia. *Revista Colombiana de Agricultura Sostenible*, 10(2), 45–56. <https://doi.org/10.1234/rcas.v10i2.5678>

Martínez, M., y Toro, M. (2024). Prácticas de alimentación durante episodios de diarrea aguda en menores de cinco años: repercusiones en la adherencia nutricional. *Revista Colombiana de Pediatría*, 48(2), 123–130

Organización Mundial de la Salud. (2023). Diarrhoeal disease. OMS <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>

Yeshaw, Y., Alem, A. Z., Ayalew, H. G., Liyew, A. M., Tessema, Z. T., Worku, M. G., Tesema, G.A., Alamneh, T. S., & Teshale A. B. (2023). Appropriate feeding practice and associated factors among under-five children with diarrheal disease in sub-Saharan Africa: A multi-country analysis. *Tropical Medicine and Health*, 51, Article 13. <https://doi.org/10.1186/s41182-023-00503-1>

## Lactifresh – helado funcional de yogur

Yeny Paola Builes-López<sup>1</sup>; Mariana Areiza-Rivera<sup>1</sup>; Santiago Gómez Velásquez<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No. 22-04, Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [sagomez@ces.edu.co](mailto:sagomez@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.151>

ID 1er. Autor: Yeny Paola Builes-López / ORCID: 0009-0000-0499-6843

ID 1er. Coautor: Mariana Areiza-Rivera / ORCID: 0009-0007-8331-2024

ID 2do. Coautor: Santiago Gómez Velásquez / ORCID: 0000-0002-5618-2056

### Introducción

En Colombia se pierden y se desperdician anualmente 9,76 millones de toneladas de alimentos, lo que representa el 34 % de la oferta nacional disponible. De estas pérdidas y desperdicios en el país, el 62 % corresponde a frutas y verduras, y en el caso del mango se desperdicia el 75 % de la cosecha anual y de maracuyá 4 033,85 kg trimestrales, en gran parte debido a su apariencia física o estado de maduración.

Considerando las persistentes brechas nutricionales en la población colombiana, es importante resaltar que las mujeres lactantes representan un grupo poblacional con necesidades nutricionales elevadas, necesarias para una óptima producción de leche materna, recuperación postparto y para una alimentación del bebé rica en nutrientes esenciales. No obstante, sus necesidades nutricionales no logran ser cubiertas por múltiples factores, donde los perfiles de las madres lactantes presentan prevalencias superiores al 85 % en riesgo de deficiencia para el consumo de energía, proteína, vitamina A, ácido fólico, zinc, Omega-3, hierro y calcio.

### Objetivo

Desarrollar un alimento funcional que aproveche frutas maduras o con apariencia no comercial, para reducir el desperdicio y cubrir

necesidades nutricionales de mujeres lactantes.

### Materiales y métodos

Se elaboró un yogur a partir de 5 litros de leche entera, suplementada con un 10 % de leche en polvo, 5 % de sacarosa y 5 % de gelatina sin sabor por litro. La mezcla fue homogeneizada y calentada hasta alcanzar los 60 °C, luego enfriada en baño María a 42 °C para proceder con la inoculación del cultivo láctico *Lactobacillus thermophilus*. La fermentación se mantuvo durante 6 horas. Posteriormente, se tomaron cuatro muestras de 100 g del yogur base y se fortificaron con diferentes concentraciones de ácidos grasos Omega-3 (DHA y EPA), extraídos de cápsulas de aceite de pescado. A cada muestra se adicionaron 500 mcg de ácido fólico, 600 UI de vitamina D y 3 g de inulina como prebiótico.

La formulación con mayor aceptación sensorial, que contenía 88,9 mg de Omega-3, fue seleccionada para la elaboración de un helado, al cual se incorporaron trozos de mango y pulpa de maracuyá licuada. La mezcla final fue congelada, obteniendo un producto funcional que aporta aproximadamente el 15 % del Valor de Referencia de Nutrientes (VRN) para los compuestos adicionados.

## Resultados

Se desarrolló un helado funcional a partir de yogur fortificado con ácidos grasos Omega-3 (DHA y EPA), ácido fólico, vitamina D, inulina como prebiótico y *Lactobacillus thermophilus* como probiótico, con el propósito de favorecer la salud intestinal y el estado nutricional. La formulación incorporó mango y maracuyá en estado avanzado de maduración, frutas seleccionadas por sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, así como por su potencial de aprovechamiento para reducir la pérdida y desperdicio de alimentos. La evaluación sensorial, realizada mediante encuesta a 32 madres lactantes, evidenció una alta aceptación del producto: el 100 % de las participantes calificó positivamente la textura, el color y la apariencia, mientras que el 94 % manifestó agrado por el sabor.

## Conclusiones

El helado LactiFresh demostró ser sensorialmente aceptado por mujeres lactantes. Su formulación con ácido fólico, vitamina D, Omega-3, probióticos y prebióticos, favorece la absorción de calcio y la recuperación posparto y su elaboración con frutas maduras permite reducir el desperdicio de alimentos.

**Palabras clave:** alimento funcional, frutas, mujeres lactantes, ácido fólico, vitamina D, necesidades nutricionales.

## Referencias

Betancur-Restrepo, L. F., y Giraldo-Mejía, L. M. (2023). Pérdida poscosecha en los principales cultivos en Sudamérica en la década 2010-2019. *Acta Agronómica*, 72(1), 55–62. [https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/article/view/109477](https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/109477)

Departamento Nacional de Planeación. (2022). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia*. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/P%C3%A9rdida%20y%20desperdicio%20de%20alimentos%20en%20colombia.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022). *Pérdida y desperdicio de alimentos en Colombia*. FAO

Ministerio de Salud y Protección Social. (2016). *Resolución 3803 de 2016: Por la cual se establecen las Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes – RIEN para la población colombiana y se dictan otras disposiciones*. [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nueva/Resolucion%203803%20de%202016.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nueva/Resolucion%203803%20de%202016.pdf)

## A + Power waffles

Ana Sofía Castellano-Rios<sup>1</sup>; Maria Fernando Guzman-Mejia<sup>1</sup>; Mariángel López-Ramirez<sup>1</sup>; Sara Lucia Trevia-Alvarado<sup>1</sup>; Alejandra Valencia-Naranjo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Calle 10 A No 22 - 04 Medellín, Colombia.

\*Correo-e: [avalencian@ces.edu.co](mailto:avalencian@ces.edu.co)

Recibido: 29/ago/2025 Aceptado: 01/dic/2025 // <https://doi.org/10.32870/rayca.v1.i1.157>

ID 1er. Autor: *Ana Sofía Castellano-Ríos* / ORCID: 0009-0002-1622-5944

ID 1er. Coautor: *Maria Fernando Guzmán-Mejia* / ORCID: 0009-0000-4838-8401

ID 2do. Coautor: *Mariángel López-Ramírez* / ORCID: 0009-0005-4992-7450

ID 3er. Coautor: *Sara Lucia Trevia-Alvarado* / ORCID: 0009-0009-5650-9408

ID 4to: Coautor: *Alejandra Valencia-Naranjo* / ORCID: 0000-0002-7515-0594

### Introducción

La anemia y la deficiencia de vitamina A representan problemas críticos en la población infantil colombiana, afectando su desarrollo cognitivo, físico e inmunológico. Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN, 2015), el 24,3 % de niños menores de cinco años presenta anemia, y en el grupo de 5 a 12 años se observan deficiencias importantes de micronutrientes esenciales.

En Colombia, diariamente se procesan grandes cantidades de vísceras de pollo, fuentes ricas en hierro y vitamina A, aunque aproximadamente el 30 % de estos subproductos se pierde o desperdicia durante su procesamiento. Esta situación plantea un desafío tanto nutricional como ambiental, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 3 y 12, y las recomendaciones nacionales que promueven el consumo de vísceras para la prevención de la anemia.

### Objetivo

Desarrollar un producto alimenticio para abordar deficiencias de micronutrientes en niños colombianos, utilizando productos avícolas y alineado con principios de sostenibilidad.

### Materiales y métodos

Se formularon dos composiciones del producto, las cuales fueron sometidas a evaluación nutricional y sensorial para optimizar su perfil. La formulación final incluyó 200 g de corazón de pollo, 150 g de hígado de pollo, harina de trigo, avena, leche en polvo, huevos y una mezcla de especias destinadas a enmascarar sabores residuales. El producto resultante presentó una textura homogénea y aceptabilidad sensorial adecuada, elaborado mediante un proceso estandarizado.

Para evaluar la calidad sensorial, se diseñó un cuestionario digital en Google Forms® que contenía ítems relacionados con las características organolépticas del producto, incluyendo sabor, textura, aroma y sabor residual. Este instrumento fue aplicado a una muestra de 31 participantes responsables del cuidado de niños en sus hogares, población objetivo del producto.

### Resultados

La formulación desarrollada proporcionó, por porción de 85 g, 1100 µg de equivalentes de retinol (ER) de vitamina A, 5,4 mg de hierro, 3,2 mg de zinc y 16 g de proteína, superando los requerimientos nutricionales para niños entre 1 y 8 años y contribuyendo de manera significativa a las necesidades de grupos

etarios mayores. Además, la formulación final no presentó sellos de advertencia por contenido excesivo de azúcares ni grasas saturadas, garantizando un perfil nutricional adecuado.

En cuanto a la aceptabilidad sensorial, el 45,70 % de los participantes expresó una alta preferencia por el sabor del producto, mientras que el 32,30 % reportó un sabor residual moderado o bajo. Asimismo, el 83,9 % manifestó la intención de incorporar el producto en la dieta habitual de sus hijos. Estas evaluaciones se realizaron con la formulación número 2, permitiendo identificar el sabor residual característico de las vísceras y orientar estrategias para su enmascaramiento en formulaciones posteriores.

## Conclusiones

Se desarrolló un producto con un perfil nutricional que lo posiciona como una fuente significativa de proteína, vitamina A, hierro y zinc, acompañado de características sensoriales favorables para la mayoría de la población evaluada. Además, su viabilidad económica lo convierte en una solución sostenible, con potencial para contribuir a la reducción de la

prevalencia de deficiencias de hierro y vitamina A. Asimismo, promueve el aprovechamiento de subproductos avícolas, constituyéndose como una alternativa viable para fortalecer la seguridad alimentaria y mitigar el impacto ambiental asociado a la pérdida y el desperdicio de alimentos.

**Palabras clave:** anemia, vitamina A, alternativa saludable, objetivos de desarrollo sostenible, evaluación nutricional, evaluación sensorial.

## Referencias

- Berti, P. R., y Martínez, R. (2019). Impacto de la deficiencia de vitamina A en el desarrollo infantil. *Revista Latinoamericana de Nutrición*, 67(2), 110-121. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000200110>
- Gómez, M., y Torres, M. (2021). Aprovechamiento de subproductos avícolas para la formulación de alimentos funcionales: una revisión. *Alimentos y Nutrición*, 32(1), 45-54. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182021000100045>
- Ríos, J., y Martínez, L. (2022). Estrategias para la prevención de deficiencias nutricionales en niños: enfoque en vitamina A y hierro. *Revista Colombiana de Nutrición*, 30(3), 175-182. <https://doi.org/10.18041/0120-5720>



**Alimentación y  
Ciencia de los Alimentos  
Edición especial, N° 1,  
enero-diciembre 2025**

**Fotografía en portada:**  
Julián Quintero Quiroz  
Sara Verónica Restrepo Serna  
“Alimentación y Ciencia de los  
Alimentos”.

**Diseño de portada:**  
Erwin Astorga

---

ISSN 3061-7499



**3061-7499**