

ISSN IMPRESO 0124-4108

ISSN ELECTRÓNICO 2248-454X

Vol. 23, N.º 2  
JULIO-DICIEMBRE DE 2021

INDEXADA EN:

SCIELO

LILACS

CAB ABSTRACTS: NUTRITION ABSTRACTS AND REVIEWS SERIES A

CLASE: ÍNDICE DE REVISTAS LATINOAMERICANAS EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS

LATINDEX

EBSCOHOST (ACADEMIC SEARCH COMPLETE)

PROQUEST

ELECTRONIC JOURNALS LIBRARY

REDIB

Perspectivas  
en  
**Nutrición Humana**



Escuela de Nutrición y Dietética  
de la Universidad de Antioquia  
Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre de 2021



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

1803

Este número contó con el aporte del “Fondo de apoyo para la publicación de las revistas indexadas” de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Antioquia.

# Perspectivas en Nutrición Humana



## Significado del logo

El nombre de la Revista sugiere los elementos compositivos del logo: la NUTRICIÓN, se representa por medio de la espiga de trigo, que adquiere una expresión diferente, gracias al manejo que se le da, sacándola de su contexto, continuando la línea que forma la mano hasta crear una espiral que invita a la interioridad y al movimiento. El segundo elemento, se compromete con el concepto de lo HUMANO. La mano, con toda su carga semántica, representa al ser, sin llegar a literalidades tales como el sexo, la edad, su contextura. Finalmente, para acentuar el concepto de PERSPECTIVA, se usa la línea punteada que sugiere más dinamismo que la línea continua. Las líneas parten de las puntas de los dedos como si fueran sus proyecciones. Lo humano que se expande en diferentes direcciones, abierto a diferentes visiones.



**John Jairo Arboleda Céspedes**  
RECTOR  
Universidad de Antioquia

**Laura I. González Zapata**  
DIRECTORA  
Escuela de Nutrición y Dietética

**Andrés A. Agudelo Suárez**  
JEFE  
Centro de Investigación en Alimentación y Nutrición

**Teresita Alzate Yepes**  
DIRECTORA Y EDITORA  
Ph. D. en Acciones Educación. MSc en Acciones Pedagógicas y Desarrollo Comunitario.  
MSc en Educación. Profesora de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia.  
Medellín - Colombia. teresita.alzate@gmail.com

#### COMITÉ EDITORIAL

**Odilia I. Bermúdez**  
Ph. D. en Nutrición Internacional. MSc en Salud Pública con énfasis en Nutrición Materno  
Infantil. Profesora School of Medicine, Tufts University.  
Boston - EE. UU. odilia.bermudez@tufts.edu

**María del Rocío Ortiz-Moncada**  
Ph. D. en Salud Pública. Profesora de la Universidad de Alicante.  
Alicante - España. rocio.ortiz@ua.es

**Rocío Campos Vega**  
Ph. D. en Ciencias de los Alimentos. Lda. en Nutrición. Programa de Posgrado en Alimentos  
del Centro de la República, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.  
Querétaro - México. chio\_cve@yahoo.com.mx

**Oscar Fernando Herrán Falla**  
MSc en Epidemiología. Esp. en Docencia Universitaria. Nutricionista dietista. Profesor titular  
de la Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga - Colombia. herran@uis.edu.co

#### COMITÉ CIENTÍFICO

**Alicia Calleja Fernández**  
Ph. D. en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Lda. en Ciencia y Tecnología de los  
Alimentos. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, Sección de Endocrinología y Nutrición,  
Complejo Asistencial Universitario de León. León - España. calleja.alicia@gmail.com

**Carlos Alfonso Valenzuela Bonomo**  
Ph. D. en Ciencias. Profesor del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos,  
Universidad de Chile. Profesor titular de la Facultad de Medicina, Universidad de los Andes.  
Santiago de Chile - Chile. avalenzu@inta.uchile.cl

**Eduardo Atalah Samur**  
MSc en Salud Pública. Profesor del Departamento de Nutrición, Facultad de  
Medicina, Universidad de Chile.  
Santiago de Chile - Chile. eatalah@med.uchile.cl

**Francisco José Mardones Santander**  
MSc. Esp. en Salud Pública. Médico. Profesor e investigador  
del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica Particular de Loja.  
Loja - Ecuador. mardones@med.puc.cl

**Helena Pachón**  
Ph. D. en Nutrición. MSc en Salud Pública. MSc en Nutrición. Profesora Emory University.  
Atlanta - EE. UU. helena.pachon@emory.edu



Publicación dirigida a  
nutricionistas dietistas y  
profesionales de áreas relacionadas  
con la alimentación y nutrición

**Homero Martínez**

Ph. D. en Nutrición Internacional. Esp. en Pediatría Clínica. Integrante de Nutrition International. Ottawa - Canadá. homero@sar.net

**Hugo Melgar-Quiñónez**

Ph. D. of Science. School of Dietetics and Human Nutrition, McGill University. Director del McGill Institute for Global Food Security. Quebec - Canadá. hugo.melgar-quinonez@mcgill.ca

**Isabel Cristina Garcés Palacio**

Ph. D. en División de Medicina Preventiva. Ph. D. en Salud Pública. MSc en Salud Pública. Profesora de la Facultad de Salud Pública, Universidad de Antioquia. Medellín - Colombia. isabelgarcesp@gmail.com

**Jordi Salas-Salvadó**

Ph. D. en Medicina y Cirugía. Profesor de Nutrición y Bromatología en la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de Reus, Universitat Rovira i Virgili. Reus - España. jordi.salas@urv.cat

**Fernando Pizarro**

Profesor y coordinador del Programa de Maestría en Nutrición y Alimentos del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos, Universidad de Chile. Santiago de Chile - Chile. fpizarro@inta.uchile.cl

**Gustavo Cediél Giraldo**

Ph. D. en Epidemiología Nutricional. Ph. D. en Nutrición y Alimentos. MSc en Nutrición Humana. Nutricionista dietista. Profesor de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín - Colombia. gustavo.cedielg@udea.edu.co

**Elhadi M. Yahia**

Ph. D. Plant Sciences, Food Science. MSc Horticulture. Investigador Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro - México. yahia@uaq.mx

**Miriam Bertran Vilá**

Ph. D. en Antropología Social y Cultural. MSc en Antropología Social. Nutricionista. Profesora titular Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México - México. mbertran@correo.xoc.uam.mx

**APOYO EDITORIAL**

**Rosa Magdalena Uscátegui Peñuela**

ASISTENTE EDITORIAL

MSc en Nutrición Humana. Nutricionista dietista. rosa.uscategui@udea.edu.co

**Rubén Caro Sánchez**

ASISTENTE

Administrador financiero rcarosan@gmail.com

**Kelly Johana Cano Restrepo**

CORRECTORA DE ESTILO Y DIAGRAMADORA

Traductora inglés-francés-español

kelly.cano@udea.edu.co

**David Camilo Gutiérrez Pacheco**  
AUXILIAR ADMINISTRATIVO  
Antropólogo  
Estudiante Nutrición y Dietética  
dcamilo.gutierrez@udea.edu.co

**Tiffany Duque**  
TRADUCTORA  
Msc en Salud Pública. Lda. de Ciencias, Dietética y Nutrición. Nutricionista Dietista.  
tngust@gmail.com

**Imprenta Universidad de Antioquia**  
IMPRESIÓN  
Calle 70 N.º 52-21.  
Medellín - Colombia.  
imprenta@udea.edu.co

#### INFORMACIÓN DE LA REVISTA

Nombre: Perspectivas en Nutrición Humana  
Abreviatura: Perspect Nutr Humana  
Adscrita: Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín - Colombia  
ISSN impreso: 0124-4108  
ISSN electrónico: 2248-454X  
Periodicidad: semestral, un volumen por año (dos números)  
Tiraje: 150 ejemplares  
Formato: 20,5X27 cm.  
La versión electrónica se encuentra disponible en la plataforma Open Journal System  
(OJS) en: <http://revinut.udea.edu.co>

#### CORRESPONDENCIA

**PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA**  
Escuela de Nutrición y Dietética  
Universidad de Antioquia  
Carrera 75 N.º 65-87  
Medellín - Colombia  
Teléfono: (57) (4) 219 92 30, 219 92 16  
Fax: (57) (4) 230 50 07  
E-mail: [revistapnh@udea.edu.co](mailto:revistapnh@udea.edu.co)  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion>

**CANJE**  
Sistema de Bibliotecas  
Biblioteca Robledo  
Apartado aéreo 1226 - Teléfono: (57) (4) 219 91 52  
[ferney.jaramillo@udea.edu.co](mailto:ferney.jaramillo@udea.edu.co)

La Revista está licenciada por Creative Commons como  
Atribución – No comercial – Compartir igual: esta licencia permite a otros distribuir,  
remezclar, retocar y crear a partir de la obra de modo no comercial, siempre y cuando  
den crédito y licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones.



# CONTENIDO

Tabla de contenido

## Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética  
de la Universidad de Antioquia  
Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre, 2021

### EDITORIAL

Pérdida y desperdicio de alimentos. Problema que urge solución 133-139  
*Teresita Alzate Yepes; Diana María Orozco Soto*

### INVESTIGACIONES

Cuantificación del desperdicio de alimentos en servicios de alimentación de la 143-157  
Universidad de Costa Rica  
*Cindy Hidalgo-Viquez; Marcela Peña-Vásquez*

Diferencias en la condición física de preescolares colombianos según el estado nutricional: un estudio piloto 159-169  
*Brian Johan Bustos Viviescas; Andrés Alonso Acevedo Mindiola;  
Rafael Enrique Lozano Zapata*

Adherencia a la dieta sin gluten y calidad de vida en relación con la salud en los celíacos del Paraguay, 2021 171-182  
*Raúl Emilio Real-Delor; María Elena Chamorro-Aguilera*

Relación entre los hábitos alimentarios y el rendimiento académico en estudiantes de 183-195  
universidades públicas y privadas de la localidad de Chapinero, Bogotá  
*Aleyda Parra-Castillo; Liliana Morales-Canedo; Melisa Medina-Valencia*

### REVISIÓN

Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral a propósito de la pandemia COVID-19 199-220  
*Juan Huaccho-Rojas; Wendy Yánac-Tellería; Alfonso David Balladares Quintana; Lidsey  
Carolay Rodríguez Manyari; Sol Galarza Puertas; José Vallejos-Gamboá; José Aranda-  
Ventura; Martha Villar López*

### REFLEXIÓN

Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada en mujeres afrodescendientes en 223-237  
condición de desplazamiento, mujeres cisgénero e individuos del colectivo LGBTI en Colombia  
*Jair Gabriel Fonseca González; Angela Elianeth Poveda Carreño;  
Adriana Marcela Zorro Osorio*

### ÍNDICES

Vol. 23, 2021 239-242

# CONTENT

Table of Contents

## Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética  
de la Universidad de Antioquia  
Vol. 23, Issue 2, July-December, 2021

### EDITORIAL

- Food loss and waste. A problem that urgently needs to be solved 133-139  
*Teresita Alzate Yepes; Diana María Orozco Soto*

### RESEARCHES

- Quantification of Food Waste in Food Services of the Universidad de Costa Ricaa 143-157  
*Cindy Hidalgo-Viquez; Marcela Peña-Vásquez*
- Differences In the Physical Condition of Colombian Preschoolers According to the Nutritional Status: A Pilot Study 159-169  
*Brian Johan Bustos Viviescas; Andrés Alonso Acevedo Mindiola; Rafael Enrique Lozano Zapata*
- Adherence to a Gluten-Free Diet and Health-Related Quality of Life in Celiac Patients from Paraguay, 2021 171-182  
*Raúl Emilio Real-Delor; María Elena Chamorro-Aguilera*
- Relationship Between Eating Habits and Academic Performance in Students of Public and Private Universities in Chapinero, Bogotá 183-195  
*Aleyda Parra-Castillo; Liliana Morales-Canedo; Melisa Medina-Valencia*

### REVIEW

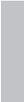
- Potential Immunomodulatory and Antiviral Food Effect in The Context of COVID-19 Pandemic 189-200  
*Juan Huaccho-Rojas; Wendy Yánac-Tellería; Alfonso David Balladares Quintana; Lidsey Carolay Rodríguez Manyari; Sol Galarza Puertas; José Vallejos-Gamboa; José Aranda-Ventura; Martha Villar López*

### REFLECTION

- Challenges in Guaranteeing the Right to Adequate Nutrition for Displaced Afro-descendant Women, Cisgender Women and LGBTI Individuals in Colombia 203-220  
*Jair Gabriel Fonseca González; Angela Elianeth Poveda Carreño; Adriana Marcela Zorro Osorio*

### INDEX

- Vol. 23, 2021 239-242



### Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética  
de la Universidad de Antioquia  
Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre de 2021

**Teresita Alzate Yepes<sup>1</sup>; Diana María Orozco Soto<sup>2</sup>**

La pérdida y desperdicio de alimentos (PDA) se ha convertido en una problemática a nivel mundial, nacional y local, a la cual debe prestársele gran atención debido a las repercusiones que actualmente está ocasionando. No obstante, antes de ahondar en ello, debe aclararse que “si los alimentos se descartan en cualquiera de las fases previas al consumo, se trata de pérdida de alimentos; pero si la reducción se produce en la fase final, de consumo, es desperdicio” (1, p. 1). También, resulta relevante aclarar desde el inicio que existen dos enfoques desde los cuales se puede abordar la PDA, desarrollados por diferentes entidades según su postura sobre el tema, ambos enfoques se desarrollan a continuación:

- **Enfoque nutricional:** cuando se analiza la PDA desde una visión nutricional, se habla de que los alimentos que se pierden o desperdician no cumplen su función principal de nutrir a los humanos, y por ello, lograr su reducción puede ser un paso importante para combatir el hambre y mejorar el nivel de nutrición de las poblaciones más desfavorecidas, pues la inseguridad alimentaria se puede disminuir mediante el aprovechamiento de alimentos que, aunque son perfectamente comestibles, son descartados por sus condiciones estéticas y de calidad por los minoristas y consumidores, situación que convierte a la PDA en un problema de seguridad alimentaria (1,2).

1 Directora de la revista *Perspectivas en Nutrición Humana* y líder del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Educación para la Salud y Educación Nutricional GIIESEN. Ph. D. en Acciones Pedagógicas y Desarrollo Comunitario. MSc en Educación. Profesora titular de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín, Colombia. teresita.alzate@gmail.com.

2 Coordinadora grupo de investigación en Gestión de Servicios de Alimentación y Nutrición a Colectividades GES-ANC. ND. MSc. Profesora asociada de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Cra. 75 N.º 65-87, Medellín, Colombia. diana.orozco@udea.edu.co



Este enfoque nutricional es el adoptado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), lo cual tiene repercusiones en los conceptos que utiliza, y hace distinción entre el desperdicio y la pérdida de alimentos de acuerdo con la fase de la cadena alimentaria en la que los alimentos dejan de estar destinados a su propósito principal, tal como se mencionó anteriormente.

- **Enfoque ambiental:** la PDA también conlleva consecuencias ambientales y económicas muy significativas, en la medida en que influye en la emisión de gases de efecto invernadero y en el consumo de agua, tierra, energía y recursos marinos, todos ellos recursos naturales finitos utilizados para la producción de alimentos que no se consumen (1-3). Este enfoque, adoptado por la Unión Europea, se apalanca desde la categoría específica de desechos que pueden ser contaminantes o incidir en la calidad del medio ambiente, perspectiva que aboga por la prevención y la gestión adecuada de los desechos, pues la PDA representa una gran oportunidad de revisar el modelo de producción y consumo actual por parte de países, sector empresarial y ciudadanos, con la intención de hacerlo más sostenible en aras de contribuir al cumplimiento de la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Específicamente en el ODS 12 “Producción y Consumo Responsables”, meta 12.3, que busca reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita a nivel mundial y reducir la PDA en toda la cadena agroalimentaria (3).

La PDA representa alrededor de un tercio de los alimentos producidos para consumo humano, proporción que supone aproximadamente 1300 millones de toneladas anuales. Por su parte, “en América Latina y el Caribe (ALC) se pierden y desperdician cada año 127 millones de toneladas de alimentos, el 34 % de todo lo producido y el equivalente a 22 kg per cápita” (3, p. 2), mientras que al año

en Colombia aproximadamente se pierde y se desperdician el 34 % de los alimentos (9,76 millones de toneladas), siendo el 22 % (6,22 millones toneladas) lo que se pierde, y el restante 12 % (3,5 millones) lo que se desperdicia; además, aproximadamente el 58 % del gran total (6,1 millones) de toneladas corresponden a frutas y verduras” (2, p. 5).

Las pérdidas y desperdicios de alimentos “pueden ocurrir en todos los eslabones de la cadena alimentaria: en la granja, en las industrias de procesamiento, en la fase de distribución, en comedores, restaurantes y en los hogares de los propios consumidores” (1). Para el caso de América Latina y el Caribe, los eslabones de la cadena en los que más se pierden y desperdician alimentos corresponden al nivel de producción (28 %) y otro tanto, al del consumidor (28 %) (2). Esta situación también se asemeja a la presentada a nivel nacional, en la que los “eslabones con mayor participación en la pérdida y desperdicio de alimentos, [son] la producción (40,5 %), distribución y consumo (36 %)” (4, p. 7).

*Las pérdidas en la etapa de distribución (2) pueden derivarse de un aumento de la producción alimentaria, de un transporte inadecuado a los centros de consumo, mayor exigencia estética*

del mercado sobre los productos que se compran para consumir, mayores tiempos de distribución asociados a las condiciones de transporte, ineficiencias en la gestión de almacenes e inventarios, daños en el embalaje, estrategias de marketing (2 al precio de 1) que promueven compras excesivas y fallas en la cadena de frío durante el proceso, entre otros. Esto sucede con mayor frecuencia en países de bajos ingresos, que no poseen la capacidad suficiente para transportar, transformar y conservar alimentos frescos, especialmente productos como frutas, verduras, carne, pescado y leche, que se pueden deteriorar fácilmente.

Por su parte, el *desperdicio de alimentos en la etapa de consumo* es quizás uno de los retos más grandes, tanto en el hogar (2) como en los servicios de alimentación, cafeterías o restaurantes, pues es allí que se encuentran grandes deficiencias en relación con la producción de preparaciones, estandarización de porciones de servida, combinación y formas de presentación del plato, por mencionar algunos puntos críticos. Esto afecta el consumo real de alimentos por parte del comensal final, el cual puede también estar influenciado por los hábitos y la cultura alimentaria, por los gustos y preferencias, por el desconocimiento acerca de distintos alimentos y sus formas de preparación, combinación, presentación y métodos de conservación adecuados, entre otros. Conocer las causas de la generación de desperdicios en los servicios de alimentación y en cuál de las operaciones ocurren es de gran relevancia para tomar acciones efectivas que contribuyan a su reducción, de ahí la importancia de los resultados de estudios como el que presentamos en este número, titulado “Cuantificación de desperdicio de alimentos en servicios de alimentación de la Universidad de Costa Rica”.

En cuanto a los servicios de alimentación (1) o restaurantes, y más cuando se ofrecen en modo bufé, es claro que en muchos de ellos se ofrece comida en exceso, con grandes porciones de alimentos en sus menús, incluso más de lo que las personas pueden y deben comer, además de que algunos generan promociones como dos por uno, tres por uno, entre otras, que incitan al consumo desmedido de productos, y que, en muchas ocasiones, terminan contribuyendo a aumentar la cantidad de desperdicios.

Ahora bien, otra situación que en servicios de alimentación contribuye a la generación de desperdicios de alimentos, y que está más relacionada con su propia operación, es la producción no programada de alimentos o producción en masa, en cuyo caso, si los productos no son “vendidos”, pueden terminar como desechos del restaurante, lo que se traduce en pérdida de capital para el servicio, pero también en una afectación importante del medio ambiente en su proceso. Por tanto, desde hace algunos años, con especial fuerza en Europa, se está promoviendo la figura de “restaurantes sostenibles”, en el marco de los ODS, en los que se incentiva la adopción de estrategias como la gestión de proveedores para compra local de insumos, la producción planeada, la gastronomía sostenible con uso de ingredientes autóctonos, las redes de donación de productos no vendidos y otras estrategias similares.

Debido a los resultados que reflejan las dos perspectivas de análisis, así como los eslabones de producción de la PDA, el llamado urgente es a que las mismas fuentes de pérdida y desperdicio

también pueden contribuir a su disminución, mediante la producción y el consumo responsable, en tanto favorezcan, por un lado, la adecuación en todo el proceso de producción, transporte, almacenamiento y distribución y, por otro, faciliten al consumidor final alternativas en la oferta de sus productos, tales como menús selectivos que permitan ajustar las cantidades y porciones de alimentos que serán consumidos, las opciones de compra por componentes (sopa, carne, ensalada, bebida, entre otras); la posibilidad de “servir medias porciones”, el uso de productos locales en sus menús; la posibilidad de empacar para llevar los alimentos no consumidos en la mesa; la oferta de productos diferenciados para vegetarianos, personas alérgicas o con dietas especiales; y aportar con educación alimentaria y nutricional tanto a los productores, comercializadores, procesadores y distribuidores como a los comensales.

Por lo anterior, es necesario y urgente educar al consumidor desde todos los ámbitos (escuela, colegio, universidad, empresa, mercado, instituciones de salud e industria), para que realice una compra más consciente tanto de alimentos para el hogar como de productos elaborados o comidas preparadas, lo cual implica que pueda realizar una mejor planificación de las compras, con mayor conocimiento de los productos, su uso y formas de aprovechamiento, métodos de conservación y empaques adecuados, así como tener una mejor comprensión de las etiquetas nutricionales e indicaciones de consumo, como “consumir preferentemente antes” y “consumir antes de”. Igualmente, que su compra sea consistente con su ritmo de vida, capacidad de conservación y preparación de alimentos en casa, y con las cantidades de alimentos servidas, recomendadas según sus propias necesidades y no las del mercado.

Se han realizado acciones a nivel mundial, regional y nacional para promover la reducción de la PDA; vale la pena mencionar las organizaciones que han sido partícipes importantes en ello:

- La Unión Europea se encuentra actualmente en la Directiva Marco de Residuos, que asume los ODS de las Naciones Unidas y establece como una de sus metas “reducir a la mitad el desperdicio de alimentos para el 2030” (1).
- El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), con el fin de contribuir a reducir la PDA, lanzó en 2018 la plataforma #SinDesperdicio, aprovechando los esfuerzos de los sectores público, privado y de la sociedad civil para impulsar cuatro ejes de trabajo: 1) proyectos innovadores, 2) políticas públicas a nivel nacional y local, 3) generación de conocimiento y 4) hábitos de consumo responsable (3).
- América Latina y el Caribe ha asumido el compromiso de reducir a la mitad su PDA per cápita para el año 2025, en el marco del Plan de Seguridad Alimentaria, Nutrición y Erradicación del Hambre de la Comunidad de Estado Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) (3).
- En países como Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Comunidad del Caribe, Cuba, Ecuador, México, República Dominicana y Uruguay se han llevado a cabo acciones que tienen que ver con la cuantificación de la PDA a nivel nacional, la puesta en marcha de políticas de sensibilización y educación, el apoyo técnico a agricultores o la promoción

de la colaboración entre los distintos grupos de interés (gobiernos, empresas, bancos de alimentos o pequeños productores), entre otras (3).

- Existen iniciativas particulares del sector privado que han sido importantes en la consecución de los objetivos que marcan la agenda global, pues no solo tienen beneficios claros para el planeta y para las personas, sino que también representan un *business case* para aquellas empresas que consiguen capturar las oportunidades asociadas a la gestión de las PDA (3). Un estudio realizado por el World Resources Institute (WRI) y el Waste and Resources Action Program (WRAP) mostró que el 99 % de las empresas que invirtieron en la gestión de la PDA obtuvieron un retorno financiero positivo que se traducía en un beneficio de 14 dólares por cada dólar invertido en aspectos como la sensibilización y formación del personal, la identificación de la PDA (inventarios), su cuantificación y la innovación en el envasado.
- Otras motivaciones para que el sector empresarial haga frente al reto están relacionadas con la seguridad alimentaria, pues la gestión de la PDA no solo contribuye a aumentar la cantidad de alimentos disponibles para el consumo humano, sino también a que estos sean seguros y que mantengan sus características nutricionales gracias a una mayor eficiencia de las cadenas de valor de los productos (3).

Sin duda, sigue siendo urgente tomar medidas más visibles y efectivas para la reducción de la PDA, tales como la generación y aplicación efectiva de políticas públicas a nivel nacional, regional y local, que permitan que desde productores hasta consumidores puedan realizar una gestión eficiente de los alimentos, así como su uso efectivo y adecuado para el consumo humano, y que favorezcan la producción responsable, el transporte y distribución de los productos en condiciones de calidad, la compra local y moderada, entre otros (3). Todo esto debe acompañarse de procesos de “reeducación” a todos los actores del proceso: productores, distribuidores, consumidores y recicladores (4).

Tomando en consideración los hechos y las demandas de solución a la problemática que representan las PDA, estas se convierten en retos de política pública y también relacionados con la ciencia y la academia, pues son profesionales de diferentes disciplinas, sectores y áreas quienes deben aportar propuestas e iniciativas pertinentes e innovadoras respecto a la solución de los puntos críticos y nichos polémicos que los generan. El profesional de la nutrición es uno de ellos, y se convierte en un protagonista que debe empoderarse para participar y empoderar mediante estrategias de información, comunicación y educación a quienes tienen injerencia directa en la problemática para tomar consciencia y promover la generación de prácticas adecuadas y sostenibles, además de contextualizadas social y culturalmente.

A modo de conclusión y retomando las consideraciones mencionadas anteriormente, se resumen a continuación algunas de las recomendaciones más destacadas para contribuir a la

reducción de la PDA en la etapa de consumo, que es quizás el punto en el que mayor injerencia podría tener el nutricionista dietista, tanto en procesos de educación nutricional, intervención desde el área de los servicios de alimentación y nutrición como en el acompañamiento a la gestión de la seguridad alimentaria y nutricional en diferentes entornos:

1. Diseñar una metodología estandarizada para la cuantificación de desperdicios en plazas de mercado, industrias alimentarias, hoteles, restaurantes, y que esta sea validada por expertos (2), que permitan gestionar estrategias de intervención pertinentes para el contexto determinado.
2. El control de porciones de servida es una necesidad clara, tanto en el hogar como en servicios de alimentación. Particularmente, en estos últimos la legislación tiene a su alcance el diseño de incentivos a los restaurantes para que cambien su oferta desbalanceada y el contenido calórico de alimentos, y procuren introducir simultáneamente tamaño de porciones y horario de venta más adecuados (4).
3. Promover hábitos de consumo responsables con la población general es relevante para estimular cambios de comportamiento entre consumidores por medio de programas y campañas orientados a educar sobre la PDA y su gestión, tanto del consumo en el hogar como fuera de este (3).
4. Promover que en los hogares cuenten con una planeación del menú semanal, para comprar los alimentos responsablemente, sin gastar más de lo necesario ni consumir más de lo debido. Así mismo, educar sobre el consumo de alimentos en fechas cercanas a su vencimiento; poner los productos recién comprados detrás de los más antiguos (que deben consumirse primero) y comprar frutas y verduras en su momento de temporada, todo lo cual favorece la economía familiar, la salud de las personas y contribuye a evitar el despilfarro de alimentos (2).
5. Compartir espacios de aprendizajes con personas y grupos específicos, mecanismos y métodos de selección, compra y preparación para aprovechar al máximo los alimentos, especialmente frutas y verduras, combinando lo ancestral con lo actual, lo convencional con lo alternativo, teniendo como premisa la comprensión de los procesos y sus implicaciones, hasta concebir incluso “recetas inusuales” elaboradas con partes comúnmente desechadas de los alimentos, puesto que podrían favorecer la soberanía y seguridad alimentaria de las poblaciones además de reducir el desperdicio alimentario (4).

## Referencias

1. Hidalgo M, Martín-Marroquín JM. El desperdicio de alimentos, un problema global. *IndustriAmbiente: gestión medioambiental y energética* [Internet]. 2020. [Citado diciembre de 2021]. Disponible en: [https://www.industriambiente.com/media/uploads/noticias/documentos/AT\\_Desperdicios\\_alimentarios.pdf](https://www.industriambiente.com/media/uploads/noticias/documentos/AT_Desperdicios_alimentarios.pdf)
2. Anaya MM, Pechene CJ. Estado actual de los desperdicios de frutas y verduras en Colombia [Internet]. 2017. [Citado diciembre de 2021]. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1493/2174>
3. Ruiz E, Moreno J, Suárez R. Buenas prácticas corporativas en materia de reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [Internet]. 2019. [Citado diciembre de 2021]. Disponible en: [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Buenas\\_pr%C3%A1cticas\\_corporativas\\_en\\_materia\\_de\\_reducci%C3%B3n\\_de\\_p%C3%A9rdidas\\_y\\_desperdicios\\_de\\_alimentos\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina\\_y\\_el\\_Caribe\\_es\\_es.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Buenas_pr%C3%A1cticas_corporativas_en_materia_de_reducci%C3%B3n_de_p%C3%A9rdidas_y_desperdicios_de_alimentos_en_Am%C3%A9rica_Latina_y_el_Caribe_es_es.pdf)
4. Alfonso ÓA, Ospino L, Amorocho KJ, Barreto DL, Chávez JV, Echeverri CA, et al. Aportes a la política para prevenir la pérdida y el desperdicio de alimentos en Colombia [Internet]. 2021. [Citado diciembre de 2021]. Disponible en: <https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2021/05/DDT6811164.pdf>





**INVESTIGACIONES**  
**RESEARCHES**



**UNIVERSIDAD**  
**DE ANTIOQUIA**  
1803



Cindy Hidalgo-Viquez<sup>1\*</sup>; Marcela Peña-Vásquez<sup>2</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** los alimentos desperdiciados en ventas al detalle en Latinoamérica (15 %) podrían suplir las necesidades alimenticias del 64 % de quienes sufren hambre en la región. **Objetivo:** determinar los desperdicios de alimentos en tres servicios de alimentación de la sede Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica a partir de la guía de medición de la Red Costarricense para Disminuir la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos. **Materiales y métodos:** los desperdicios en los servicios de alimentación N1 y N2 fueron medidos en 2018 y 2019 y en el N3 en 2019; se realizaron 15 mediciones siguiendo la metodología de la guía y se reportaron como porcentaje del total de producción de sólidos. **Resultados:** los desperdicios en la producción total fueron 15,0-16,6 % en 2018 y 6,4-11,5 % en 2019. No se encontraron diferencias entre los servicios de alimentación en la producción promedio ( $p=0,1467$ ), en el desperdicio del área de almacenamiento ( $p=0,1293$ ) ni en la producción de alimentos ( $p=0,7718$ ). Se encontraron diferencias en el desperdicio entre los servicios de alimentación en el área de servicio: desperdicios en barra ( $p=0,0197$ ), en plato/desayuno ( $p=0,0075$ ) y en plato/almuerzo ( $p=0,0362$ ). **Conclusiones:** la cantidad de desperdicios encontrados son menores a los reportados en otros estudios.

**Palabras clave:** desperdicio de alimentos, restaurante, medición, servicios de alimentación, residuo de alimentos, residuos de la preparación de alimentos, restos de comida, sobras de alimentos, sobras de comida.

1\* Autor de correspondencia. Licenciada, docente e investigadora. Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica. Montes de Oca, San José, Costa Rica. [cindy.hidalgoviquez@ucr.ac.cr](mailto:cindy.hidalgoviquez@ucr.ac.cr). <https://orcid.org/0000-0002-0269-5008>

2 Magíster, nutricionista. Supervisora del área nutricional de los contratos de servicio de alimentación. Oficina de Servicios Generales, Sección Gestión de Servicios Contratados, Universidad de Costa Rica. Montes de Oca, San José, Costa Rica. [marcela.penasvasquez@ucr.ac.cr](mailto:marcela.penasvasquez@ucr.ac.cr). <https://orcid.org/0000-0002-9236-7656>



## Quantification of Food Waste in Food Services of the Universidad de Costa Rica

### Abstract

**Background:** Food wasted in retail in Latinamerica (15%) could supply the nutritional needs of 64% of the hungry in the region. **Objective:** To determine food waste in three food services of the Rodrigo Facio campus of the Universidad de Costa Rica, using the measurement guide of the Costa Rican Network to reduce food loss and waste. **Materials and Methods:** Waste in food services N1 and N2 were measured in 2018 and 2019, and in the N3 in 2019. In total 15 measurements were made following the methodology of the guide and they were reported as a percentage of total solids production. **Results:** Waste in total production was 15.0-16.6% in 2018 and 6.4-11.5% in 2019. No differences were found between food services in average production ( $p=0.1467$ ), in the waste storage area ( $p=0.1293$ ), nor food production ( $p = 0.7718$ ). Differences in waste were found between food services in the service area: Waste in the service bar ( $p=0.0197$ ), in plate/breakfast ( $p=0.0075$ ), and in plate/lunch ( $p=0.0362$ ). **Conclusions:** The amount of waste found is lower than that reported in other studies.

**Keywords:** Food waste, restaurant, measurement, food services, food residues, food preparation waste, leftovers from meals, refuse from food preparation.

### INTRODUCCIÓN

El problema mundial de la alimentación se ha trabajado desde varios ejes, uno de los cuales ha sido la pérdida y desperdicio de alimentos (PDA), reconociendo la relación que puede tener este tema en la seguridad alimentaria y nutricional y el impacto en varios de los objetivos de desarrollo, como el de reducción del hambre y producción y consumo responsable (1). Además, el impacto ambiental relacionado con el hecho de que alrededor de una tercera parte de los alimentos que se producen a nivel mundial se pierden o desperdician (2,3).

Se conoce como desperdicio de alimentos cuando un alimento es desechado al final de la cadena alimentaria, por ejemplo, en la venta minorista y consumo final y está relacionado con el comportamiento de los vendedores minoristas y los consumidores finales (4).

Los servicios de alimentación (SA) representan una fuente importante de desperdicio de alimentos (5).

En Europa, se ha estimado que se desperdician aproximadamente 21 kg por persona por año en cada SA, lo que representa un desperdicio aproximado de 10,5 millones de toneladas en este sector (6).

En Latinoamérica, se ha estimado que cada año la región desperdicia al menos el 15 % de sus alimentos disponibles. El desperdicio por segmento es un 28 % para el consumo, 28 % en producción, 22 % en manejo y almacenamiento, 17 % para la distribución y el mercado y 6 % durante el procesamiento. Los alimentos que se desperdician a nivel de la venta al detalle en la región podrían satisfacer las necesidades alimenticias de más de 30 millones de personas, es decir, el 64 % de quienes sufren hambre en la región (7).

En Costa Rica, desde el año 2014 se conformó la Red Costarricense para Disminuir la PDA (8), la cual ha trabajado en coordinación con la Red Costarricense de Instituciones Educativas Sostenibles (REDIES) creada en 2009 (9). La Universidad de Costa Rica (UCR), como miembro activo de estas

dos redes, se ha comprometido con la reducción de la PDA mediante la ejecución de diferentes investigaciones que tienden a la cuantificación de dichas pérdidas en las diferentes etapas del procesamiento de alimentos en los SA, para poder definir acciones efectivas en su disminución (10).

El objetivo de esta investigación fue determinar las pérdidas de alimentos según áreas de medición, en tres SA de la sede Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica, según la guía de medición de la Red Costarricense para Disminuir la PDA.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La UCR es uno de los centros de educación superior pública más importantes de Costa Rica. La Universidad tiene ocho sedes y cuatro recintos en todo el territorio nacional, de los cuales la más grande es la Sede Rodrigo Facio, que cuenta con un total de 13 facultades, 46 escuelas y 48 unidades de investigación. En esta sede hay un total de 12 SA, que son concesionados mediante procesos de contratación administrativa en los cuales median especificaciones técnicas definidas por la administración de la Universidad.

En este contexto, para los SA en los que se efectuó la medición, se tiene establecido un patrón de menú tanto para desayuno como para almuerzo, patrón que debe ser cumplido por el concesionario. Lo anterior implica mantener un cálculo ágil de las proyecciones de venta y conocer el gusto de los comensales por los platillos ofrecidos para determinar la cantidad que se debe producir. Los tamaños de porción para gran parte de los alimentos también son establecidos por la administración de la UCR.

En la tabla 1, se indican los patrones de menú de desayuno y almuerzo para cada uno de los SA con los que se trabajó la medición.

Cabe resaltar que en la medición se contemplaron los alimentos producidos en los SA, aunque en algunos casos presentaban alimentos que no se encontraban dentro del patrón de menú, por ejemplo, empanadas en el desayuno. Es importante conocer el patrón de menú para dimensionar la complejidad operativa de estos SA y las limitaciones que se pueden presentar en cuanto a la producción de alimentos y sus implicaciones en el desperdicio.

Este estudio fue de tipo descriptivo y transversal debido a que describe la variable de desperdicio de alimentos en un periodo de tiempo determinado (entre 2018 y 2019) para algunos de los SA con mayor afluencia de la Sede Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica. Se tomó una muestra a conveniencia, realizando mediciones en dos SA en el 2018 y 2019. Un tercer SA fue incluido en el estudio en el 2019. La cantidad de SA se definió de acuerdo con la cantidad de recurso humano disponible para realizar las mediciones. La selección de los SA respondió a la capacidad de cada uno de ellos para poder poner una estación de medición, pues algunos tienen limitaciones de espacio en las áreas de producción y servicio.

Estos SA se caracterizan por ofrecer jornada continua desde las 7 a. m. hasta las 7 p. m. y hasta las 8 p. m. en el caso de uno de ellos, de lunes a viernes, con un ciclo de menú variado, de dos semanas para el desayuno y de cinco semanas para el almuerzo, con el mismo patrón de menú para cada tiempo de comida en todos los servicios muestreados. La población de estos SA está conformada por estudiantes, personal docente y administrativo de la UCR y en menor medida atienden visitantes externos.

## Cuantificación de desperdicio de alimentos en servicios de alimentación

**Tabla 1.** Patrón de menú de los tiempos de comida evaluados para los servicios de alimentos estudiados de la Universidad de Costa Rica

Tiempo de comida	Patrón de menú	Opciones
Desayuno	Combo 1	Componente principal Guarnición
	Combo 2	Componente principal Guarnición
	Combo 3	Componente principal Guarnición
	Frutas	2 opciones
	Bebidas	Fresco con azúcar Fresco sin azúcar Bebida caliente
	Platos fuertes	Plato fuerte o componente principal compuesto Plato fuerte o componente principal en trozo Plato fuerte o componente principal 3 (plato vegetariano)
Almuerzo	Acompañamiento	Arroz y frijoles, y/o puré según sea el caso
	Guarnición	1 opción (vegetal)
	Ensaladas (o barra de ensalada con 6 ingredientes)	2 opciones
	Frescos	2 opciones con azúcar 1 opción sin azúcar
	Frutas	2 opciones

Las mediciones se llevaron a cabo entre la Escuela de Nutrición de la UCR y la Sección Gestión de Servicios Contratados, de la Oficina de Servicios Generales. También, se contó con apoyo logístico de la Unidad de Gestión Ambiental de la Universidad. La metodología utilizada para la cuantificación se basó en la *Guía de medición del desperdicio de alimentos en cocinas institucionales y comerciales* de 2017, elaborada por la Red Costarricense para la Disminución de la PDA (11).

En dicho documento se establecen las cuatro etapas que se deben realizar para llevar a cabo el proyecto, estas son 1) contacto inicial y elaboración del plan de medición, 2) medición de la PDA, 3) sensibilización y toma de acciones para disminuir pérdidas y 4) verificación de mejoras a través de nuevas mediciones. Esta investigación abarcó las etapas 1 y 2. Para en un estudio posterior, se

propone generar las líneas de acción para los puntos 3 y 4.

Con respecto al formulario de recolección de datos establecido en la guía de medición (11), se hicieron ajustes para organizarlo por áreas operativas del servicio (almacenamiento, producción y servicio) de acuerdo con las que se tienen definidas en los SA de la UCR, esto debido a que en esta guía se brinda un ejemplo de formulario genérico, pues se considera que debe ser aplicable a diferentes tipos de SA, aunque se especifica que en algunos casos podría requerir ajustes.

La toma de datos se realizó por parte de estudiantes de cuarto año de la carrera de Nutrición mediante las metodologías de pasantía o práctica extramuros en SA, siempre supervisadas por las contrapartes profesionales en nutrición de la Escuela de Nutri-

ción y la Sección Gestión de Servicios Contratados de la UCR. Debido a lo anterior, se realizó una serie de sesiones de capacitación para estandarizar el proceso de cuantificación y asegurar la comprensión de los lineamientos de la *Guía de medición del desperdicio de alimentos en cocinas institucionales y comerciales* (11).

También se estandarizaron los términos con los que se iba a trabajar, estableciendo que el desperdicio es cuando un alimento, destinado para consumo humano, fue desechado por el consumidor o los operarios del servicio. La fracción comestible es la porción que se puede consumir de un alimento con base en 100 gramos, por lo tanto, no se toman en cuenta los huesos, las espinas, entre otros. Se entendió como desgaste la fracción no comestible del alimento y se tomó como referencia la fracción comestible del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) (12); así como los factores de conversión, que se aplican para obtener el cambio de peso de alimentos crudos a cocidos y viceversa (13).

Se realizó una prueba piloto en un servicio de alimentación que no formaba parte de la muestra y posterior a esta prueba se hicieron las adaptaciones al formulario de recolección de información indicados en la guía de medición, esto para adaptarlos a las áreas operativas con que cuentan los SA de la UCR. Esta prueba piloto también sirvió para mejorar aspectos logísticos en cuanto a la recolección y separación de residuos en plato.

El presente estudio se realizó en tres SA del campus Rodrigo Facio de la Universidad de Costa Rica, en los siguientes periodos de muestreo: SA N1 2018 y 2019, SA N2 2018 y 2019 y SA N3 2019, entre los meses de mayo a junio en cada año. Se realizaron tres mediciones, siempre en día miércoles, en cada servicio, con un total de 15 mediciones, con base en

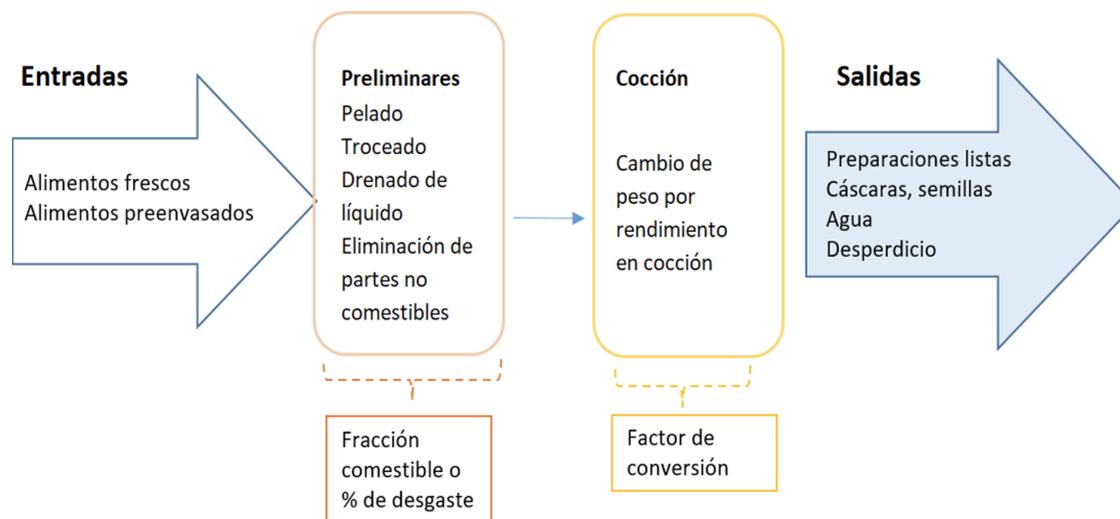
la guía antes mencionada, y se aplicó un análisis de varianza (ANOVA).

Las mediciones se realizaron de 7 a. m. a 3 p. m., en tres miércoles (debido a la disponibilidad del recurso humano), en turnos entre estudiantes y profesionales en nutrición y se abarcaron los tiempos de comida de desayuno, merienda de la mañana y almuerzo (que son los tiempos principales en estos servicios). Cabe destacar que debido al traslape de horario que se da entre el desayuno y la merienda de la mañana se decidió juntar estos tiempos de comida y considerarlos ambos como desayuno; por lo tanto, cuando se indique desayuno a lo largo de este documento, este por defecto contiene los datos de merienda de la mañana.

En las áreas de preparación se cuantificó la masa en kg de los alimentos, antes y después de los procesos y se evaluó si el residuo correspondía a desgaste (fracción no comestible) o a desperdicio (alimento o parte del alimento consumible). En el área de bodega se cuantificó la masa en kg de alimentos que correspondía a desperdicio. También se midió el desperdicio en los platos de comida de los comensales cuando estos terminaron de comer; para lo cual se identificaron con anterioridad las porciones que correspondían a desgaste propio del alimento, por ejemplo, huesos; por lo tanto, no se consideraron como desperdicio.

Con base en las mediciones, se cuantificó un porcentaje de desperdicio por área y una cuantificación total del desperdicio diario del SA. Para efectos de este estudio, se entiende desperdicio de alimentos como la cantidad de alimentos que se descartó, pero su descarte se pudo haber evitado controlando aspectos como rotación de inventarios, tamaños de porción, manipulación adecuada de alimentos y técnicas culinarias adecuadas. En la figura 1 se puede observar el diagrama de entradas y salidas.

## Cuantificación de desperdicio de alimentos en servicios de alimentación



**Figura 1.** Diagrama de entradas y salidas consideradas para determinar el porcentaje de desperdicio de alimentos en los servicios de alimentación de la Universidad de Costa Rica.

Los materiales y equipos utilizados para la medición fueron balanzas de recibo marca Torrey capacidad 40 kg y sensibilidad 5 g, y balanza Torrey capacidad 50 kg y sensibilidad 9 g. Además, fueron necesarios otros suministros como guantes, bata (gabacha), cofia, bolsas plásticas, cuadernos, lapiceros y baldes para contener los alimentos desperdiciados.

Se revisó con anterioridad el menú de desayuno y almuerzo que se ofrecería el día de la medición en cada servicio de alimentación, mediante la aplicación móvil y sitio web SODA UCR y se confirmó con los concesionarios, para garantizar que no hubiera cambios y conocer el plato especial del día. Esto con el fin de tener mayor claridad en el desgaste (fracción no comestible) de los alimentos que se iban a ofrecer, así como conocer si era necesario considerar otros requerimientos logísticos, como el manejo de huesos, entre otros.

Una vez concluido el periodo de mediciones, se procedió a organizar la información en cuadros en el programa Excel®. Para el procesamiento de los datos, se consideraron los porcentajes de fracción comestible de la Tabla de Composición de Alimentos del INCAP. El análisis de los datos del desayuno y del almuerzo se realizaron por aparte. Se procedió a determinar el desperdicio de alimentos en kg de las áreas de almacenamiento, área de producción, barra de servicio y plato servido; posteriormente, se sumaron estos datos, se compararon con la producción total de sólidos en kg de cada servicio y se reportó el porcentaje de toda la producción que fue desperdiciado. Al final los datos de líquidos no se presentaron.

El porcentaje de desperdicio de alimentos por servicio de alimentación se obtuvo con relación a la producción total de alimentos para cada SA por los tiempos de comida, estudiados mediante las siguientes ecuaciones descritas por Rojas-Vargas et al. (14):

[1] Producción diaria total (PDT)

$$PDT = \sum (P_i - P_f)$$

Donde  $P_i$  = peso del producto inicial (kg),

$P_f$  = peso del producto final (kg)

[2] Porcentaje de PDA con respecto a la producción diaria (%PDA PD) en cada día

$$\%PDAPD = F/PD * 100$$

Donde F = El PDA/día (kg), PD = Producción diaria/ día (kg)

### Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó con el software JMP® 9. Se efectuó un ANOVA de una vía para determinar las diferencias significativas entre los porcentajes de desperdicio por área, la producción total en kg, en los dos SA medidos en 2018 y en los tres SA medidos en 2019. En los casos en los que se encontró diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), se realizó una comparación de todos los pares usando t de Student.

## RESULTADOS

En la tabla 2 se muestra el resumen de los datos obtenidos en la cuantificación de desperdicio de alimentos en los SA seleccionados. Se muestran datos totales promedio de las tres mediciones para producción total y porcentajes obtenidos de desperdicio de alimentos por áreas operativas (almacenamiento, producción y servicio), así como las respectivas diferencias identificadas mediante el análisis estadístico.

En cuanto a la producción promedio entre los SA no se observaron diferencias significativas entre los datos medidos ( $p = 0,1467$ ) durante los dos años. Lo anterior indica que la producción en estos SA es comparable y no varió entre el 2018 y el 2019. No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en los SA evaluados para los porcentajes de desperdicio de alimentos en las áreas operativas de almacenamiento ( $p = 0,1293$ ) ni en la producción de alimentos ( $p = 0,7718$ ). Los mayores porcentajes de desperdicio se observaron en el área de servicio: en barra, platos de desayuno y platos de almuerzo (Tabla 2).

**Tabla 2.** Promedios de producción total de alimentos y porcentaje de desperdicio de alimentos con respecto a la producción total por área para el tiempo del desayuno y del almuerzo

Área de medición	Año					Valor de p†
	2018		2019			
	SA N1 n=3	SA N2 n=3	SA N1 n=3	SA N2 n=3	SA N3 n=3	
Producción total por día sólida (kg)	382,7 <sup>a</sup>	327,4 <sup>a</sup>	327,9 <sup>a</sup>	478,0 <sup>a</sup>	382,7 <sup>a</sup>	0,1467
Desperdicio en área de almacenamiento (%)	0,1 <sup>a</sup>	2,4 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,4 <sup>a</sup>	0,0 <sup>a</sup>	0,1293
Desperdicio en el área de producción (%)	2,0 <sup>a</sup>	1,2 <sup>a</sup>	0,8 <sup>a</sup>	0,7 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>	0,7718
Desperdicio en barra de servicio (%)	3,5 <sup>ab</sup>	5,4 <sup>a</sup>	5,5 <sup>a</sup>	1,2 <sup>b</sup>	1,9 <sup>b</sup>	0,0197
Desperdicio platos servidos desayuno (%)	4,5 <sup>a</sup>	1,8 <sup>ab</sup>	0,7 <sup>b</sup>	0,9 <sup>b</sup>	0,4 <sup>b</sup>	0,0075
Desperdicio platos servidos almuerzo (%)	6,6 <sup>a</sup>	6,3 <sup>ab</sup>	4,5 <sup>abc</sup>	3,8 <sup>bc</sup>	2,9 <sup>c</sup>	0,0362
Total de desperdicio diario con respecto a masa de producción sólidos (%)	16,6 <sup>a</sup>	15,0 <sup>a</sup>	11,5 <sup>ab</sup>	7,0 <sup>b</sup>	6,5 <sup>b</sup>	0,0054

\*No se cuantificó producción total de líquidos, por eso se presenta en kg y no porcentaje.

†Valor de p según la prueba ANOVA. En cada fila se presenta con letra diferente las que tienen diferencias significativas según la prueba t de Student ( $p < 0,05$ ). Letras iguales indican que no hay diferencia ( $p > 0,05$ ).

## Cuantificación de desperdicio de alimentos en servicios de alimentación

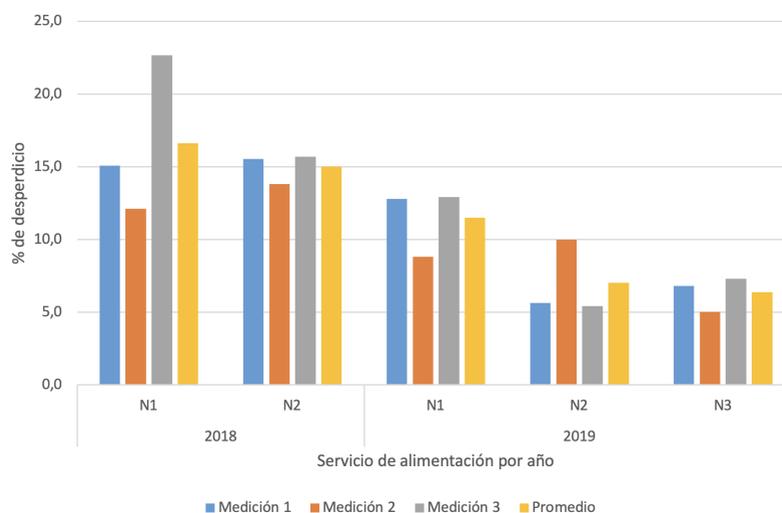
Se observaron diferencias significativas para el porcentaje de desperdicio de alimentos en el área operativa de servicio, que comprende desperdicio en barra de servicio ( $p=0,0197$ ), en plato de desayuno ( $p=0,0075$ ) y en platos de almuerzo ( $p=0,0362$ ). En el desperdicio en barra se observó que hay diferencia en el SA N2 entre la medición del 2018 y la del 2019, puesto que, para este servicio, el desperdicio en esta área disminuyó significativamente en el 2019. Además, se pudo evidenciar que entre los tres servicios medidos en el 2019 el N1 tenía mayor desperdicio en barra de servicio con respecto a los otros dos.

En cuanto al desperdicio de platos servidos en el desayuno, se observó que entre los SA medidos en el 2019 no había diferencia significativa. Aunque sí se encontró una reducción significativa en el desperdicio en platos servidos al desayuno para el SA N1 en la medición de 2019 en comparación con la de 2018 ( $p<0,05$ ). Del porcentaje de desperdicio en platos servidos al almuerzo se observó que en general es mayor al de platos servidos en el desayuno.

Con respecto al desperdicio total en la producción de sólidos, se encontró que entre los dos SA medidos en el 2018 no había diferencia significativa. Se observó una disminución significativa en el porcentaje de desperdicio total entre las mediciones del 2018 y del 2019 para el SA N2 (Tabla 2). En la figura 2 se puede observar el promedio y el porcentaje del desperdicio total para cada medición realizada y en la figura 3 se muestra el aporte porcentual de desperdicio de cada área al total del desperdicio.

## DISCUSIÓN

En este tipo de SA las preparaciones pasan por un flujo de proceso de los alimentos característico (figura 4), el cual se basa en la legislación costarricense (15). Estos flujos están directamente relacionados con el desperdicio de alimentos y se deben considerar para efectos de la medición. En cada etapa los alimentos sufren modificaciones que pueden derivar en desperdicios, desde el pelado y troceado hasta una manipulación inadecuada que implique tener que desechar el producto (16).



**Figura 2.** Cuantificación de desperdicio de alimentos en porcentaje con respecto a la producción total.

### Porcentaje del desperdicio total que representa cada una de las áreas

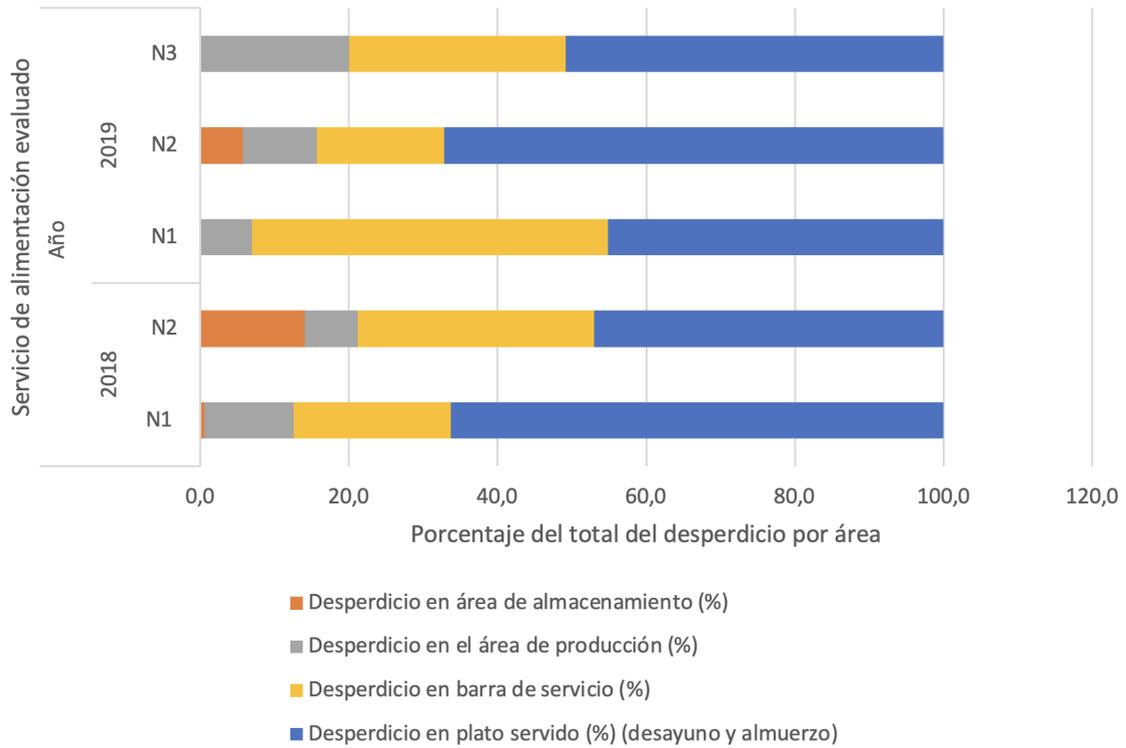


Figura 3. Porcentaje de desperdicio de cada área con respecto al porcentaje total.

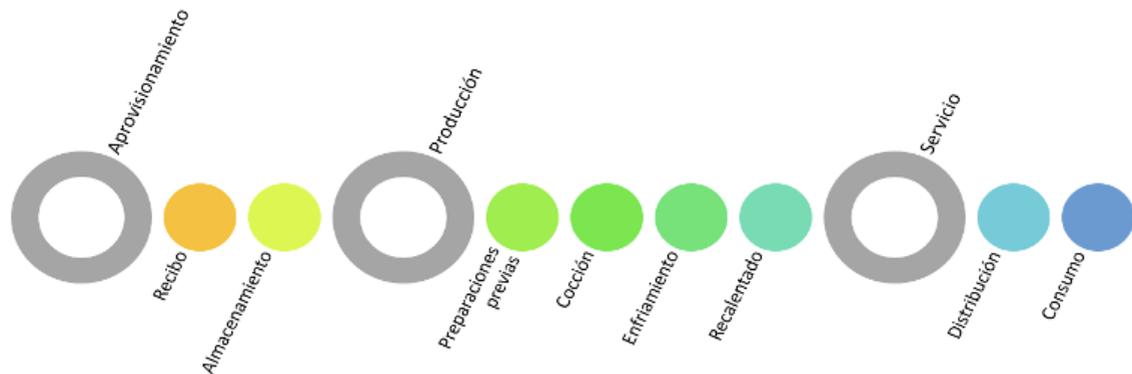


Figura 4. Flujo para el proceso de los alimentos en los servicios de alimentación de la UCR.

La medición de residuos y desperdicios es un tema relativamente nuevo en Costa Rica; sin embargo, ya existen mediciones realizadas en otros SA que arrojan datos de desperdicio que oscilan entre el 5 y el 23 %, según el tipo de operación de la que se trate. En el caso de este estudio, el desperdicio total en todos los SA evaluados estuvo dentro de este rango.

El desperdicio total está compuesto por los desperdicios generados en el área de bodegas (del 2 al 20 %), preparación (del 4 al 30 %) y en residuos de platos servidos (del 29 al 81 %), estos datos son congruentes con otros estudios a nivel internacional en SA (11, 17, 18). En el caso del presente estudio, en todas las áreas operativas —almacenamiento (bodegas), producción (preparación) y servicio—, se observa que el porcentaje en forma general en los SA evaluados es inferior a lo descrito por los estudios mencionados anteriormente.

Los SA presentan un radio pequeño de m<sup>2</sup>; por lo tanto, los usuarios pueden decidir a cuál servicio asistir para consumir sus alimentos. Adicionalmente, la Sección Gestión de Servicios Contratados logró generar una aplicación móvil y un sitio web, en coordinación con el Centro de Informática de la Universidad, en los que se publican los menús de todos los SA de la UCR y los usuarios los pueden consultar en cualquier momento para conocer de manera previa el menú, esto es una muy buena acción en cuanto a servicio al usuario; no obstante, representa un reto en la programación de producción para los concesionarios.

Para el área de almacenamiento de los SA analizados en la UCR, el desperdicio fue mucho menor a lo reportado en los otros estudios, en los que se indica hasta un 13 % del desperdicio total identificado en esta área (14, 19). Lo anterior se atribuye a un buen control de la rotación de la materia prima en bodega, por ejemplo, la estrategia de “Primero

en entrar, primero en salir”, con el fin de permitir el flujo adecuado de los productos más próximos a vencerse (20).

En el caso de los porcentajes de desperdicio en la producción, no hubo diferencia significativa entre los SA evaluados. Al comparar con lo descrito en otros estudios, los porcentajes de desperdicio en producción del presente estudio fueron menores a los reportados en la literatura, con valores de aporte al total de desperdicio de entre el 7 y el 20 %, ninguno cercano al 30 % descrito en estudios anteriores (11). También son porcentajes de desperdicio bajos en esta área en comparación con el 29,34 % que se reporta en otra institución educativa de una universidad pública de Costa Rica (14).

Por otra parte, el desecho que se reporta con mayores cantidades en diversos estudios es el proveniente de los residuos en platos servidos, de entre el 29 y el 81 %, e incluso lo reportado en otros estudios con SA similares de hasta un 69 % (10, 14, 19). En este caso, los resultados obtenidos presentan una leve disminución con respecto a lo que indican los estudios; sin embargo, el mayor porcentaje de desperdicio es aportado por el desperdicio en platos servidos (45 a 67 %). Esto concuerda con lo encontrado en otro estudio de otra institución de educación superior en Costa Rica, en el que el residuo en plato servido fue el que presentó el mayor desperdicio (14) con condiciones de tipo de servicio similares a las presentes en este estudio.

Así mismo, los datos del presente estudio, respecto al desperdicio y al porcentaje de producción total, son menores a otros estudios que reportan 25 % con respecto a la producción total en SA universitarios; en otros SA, como restaurantes, cafeterías, lugares de cuidado, estuvo entre el 17 y el 28 % (21). Con respecto a otras instituciones

educativas de Costa Rica, el promedio de desperdicio de cinco instituciones fue de 11,3 % (22) con respecto a la producción total. Para el 2019, el promedio de los tres SA evaluados en la UCR fue de 8,3 %, es decir, más bajo que el promedio del resto de instituciones similares del país.

Un mayor desperdicio en plato se podría atribuir a poca aceptabilidad por parte de los usuarios en las opciones del día (23), que las porciones servidas sean muy grandes (24) o que incluso los hábitos y costumbres cambian a través del tiempo; por ejemplo, consumir menos arroz, considerando que puede ser un alimento que cause exceso de peso (25).

Algunos estudios mencionan que los patrones de menú y la oferta por grupos de alimentos también se relacionan con el desperdicio de alimentos (26). El patrón de menú de los SA de la UCR es adecuado a la dieta usual costarricense, además de ser balanceado a las necesidades de la población, por lo que se considera que esto puede ser un factor fundamental para que se presente un desperdicio un poco menor al descrito en otros estudios (6,27).

También, variables como las opciones de comida y la calidad de los alimentos que percibe el usuario son factores que afectan la cantidad de desperdicio (28). Otras razones que se han encontrado en estudios similares sobre las razones del desperdicio de comida han sido que los alimentos no gustaron, el tiempo limitado o la falta de hambre (29).

De igual forma, el tamaño de porción es un factor determinante en el desperdicio en plato (26,30), esto es difícil de manejar en los SA de la UCR, porque, si bien se atiende sobre todo a adultos, los patrones de consumo difieren entre estudiantes, trabajadores (docentes y administrativos) y otros grupos de personas que visitan estos servicios,

así como las conocidas diferencias en cuanto a requerimientos nutricionales entre hombres y mujeres.

Establecer un tamaño de porción que supla los requerimientos y necesidades de toda la población atendida es complejo; no obstante, impulsa a hacer una revisión para mejorar los tamaños de porción y también a sensibilizar a los usuarios sobre la cantidad y tipo de alimentos que piden en estos SA. Se ha visto que campañas de sensibilización contribuyen a disminuir el desperdicio de alimentos en los SA (31).

Otro factor que impacta en el desperdicio en plato en estos SA es el hecho de que hay opciones que se ofertan como “combos”, es decir, comidas que incluyen varios componentes (32). Se observó que algunos usuarios que tenían grandes cantidades de desperdicio en plato mencionaban que pedían completo el plato porque igual se los iban a cobrar, aunque no se lo iban a comer todo. Otras personas mencionaron que, por las dinámicas del servicio, cuando llegaban a la parte donde les servían el plato ya les habían incluido alimentos básicos (como arroz y frijoles) y no tenían opción de indicar que querían una menor cantidad o que de todo lo que se ofrecía no querían algún alimento. Lo anterior es congruente con lo reportado en estudios en los que se habla del efecto del “buffet” en el desperdicio (30).

Los índices bajos de desperdicio en las áreas de almacenamiento y producción se pueden deber a los márgenes de utilidad con los que trabajan los SA de la UCR. El precio de venta del plato es uno de los aspectos más importantes en el proceso de contratación; por lo tanto, se compite entre otros factores por precio de plato, esto genera que los interesados en operar uno de estos servicios tiendan a ofertar un precio muy competitivo (no ruinoso). Se debe destacar que en la licita-

ción se establece una utilidad no menor del 10 %; sin embargo, debido a que los precios ofertados son de bajo costo para que sean accesibles para la población, los márgenes de utilidad podrían ser relativamente bajos. Debido a lo anterior, no se pueden desperdiciar insumos, en este caso alimentos.

Los resultados obtenidos muestran la importancia de determinar líneas de acción para la sensibilización y campañas de disminución de PDA. Por ejemplo, el desperdicio en la zona de producción puede deberse a varios factores como la capacitación del personal, que eventualmente podría estar realizando técnicas de corte que generaran un aumento en la cantidad de producto comestible no aprovechada (5).

Al analizar el desperdicio total con respecto a la producción, este se observa por debajo de lo esperado, ya que de forma general se esperaría que ronde entre un 17 y un 30 % (6,14,27,33). Para el 2019 se observa una reducción del 55 % del desperdicio de alimentos con respecto al 2018, pasando de un 15,5 % en 2018 a un 8,3 % en el 2019, en promedio, con respecto a la producción total.

Como se mencionó en los resultados, se logró cuantificar una reducción estadísticamente significativa entre el 2018 y el 2019 para el SA N2, esto se atribuye a que, a pesar de no haber realizado una intervención como tal, probablemente las mediciones del 2018 tuvieron un efecto sensibilizador tanto en los concesionarios y el personal del SA como en los usuarios; además, se ha visto que la capacitación en el personal de cocina puede generar disminuciones en el desperdicio de alimentos (34). También, antes de las mediciones del 2019, se realizó una capacitación con los concesionarios de los SA de la UCR con respecto a la guía de medición, esto pudo haber

tenido un impacto en el porcentaje total de desperdicio de ese año.

Otro aspecto que se considera relevante es que, si bien no se realizó una cuantificación por tipo de alimento en el desperdicio en plato, por medio de la observación se logró identificar que lo que más se desperdiciaba era el arroz, la ensalada y el fresco, por lo que es de suma importancia reevaluar el tamaño de porción establecida para estos alimentos, así como las combinaciones que se realicen con el plato fuerte. Se han desarrollado métodos de cuantificación de desperdicio mediante la observación (35), esto puede ser una oportunidad para futuras investigaciones, debido a que medir de forma directa alimentos por separado es muy complejo y requiere muchos recursos tanto humanos como materiales.

### AGRADECIMIENTOS

A los concesionarios y personal de los SA por su anuencia y colaboración. A las estudiantes de la Escuela de Nutrición que participaron en las mediciones. Al profesor Eric Wong González por su ayuda en la parte de análisis de datos.

### CONFLICTO DE INTERESES

No hay ningún conflicto de intereses, debido a que esta investigación se realizó con recursos de la UCR y no responde a ningún interés particular.

### FINANCIACIÓN

No hubo un apoyo financiero extra para realizar la investigación. El recurso utilizado fue tiempo laboral de la UCR.

## Referencias

1. ONU. Informe de los objetivos del desarrollo sostenible. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: [https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf)
2. Beretta C, Hellweg S. Potential environmental benefits from food waste prevention in the food service sector. *Resour Conserv Recycl* [Internet]. 2019;147(March):169-78. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.023>
3. Al-Rumaihi A, McKay G, Mackey HR, Al-Ansari T. Environmental impact assessment of food waste management using two composting techniques. *Sustain*. 2020;12(4). <https://doi.org/10.3390/su12041595>
4. FAO. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. *Food Loss and Food Waste: Causes and Solutions*. Rome; 2011. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i2697e.pdf>
5. Dhir A, Talwar S, Kaur P, Malibari A. Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach. *J Clean Prod* [Internet]. 2020;270:122861. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122861>
6. Silvennoinen K, Nisonen S, Pietiläinen O. Food waste case study and monitoring developing in Finnish food services. *Waste Manag*. 2019;97:97-104. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.07.028>
7. FAO. Food losses and waste in Latin America and the Caribbean. 2014;(July):8. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i4655e/i4655e.pdf>
8. Costa Rica. Red Costarricense para Disminuir la Pérdida y Desperdicio de Alimentos. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.tec.ac.cr/red-costarricense-disminucion-perdidas-desperdicios-alimentos>
9. Costa Rica. Red Costarricense de Instituciones Educativas Sostenibles: retos y Oportunidades 2010-2017 [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <http://docplayer.es/94770959-Red-costarricense-de-instituciones-educativas-sostenibles-retos-y-oportunidades.html>
10. Ellison B, Savchenko O, Nikolaus CJ, Duff BRL. Every plate counts : Evaluation of a food waste reduction campaign in a university dining hall. *Resour Conserv Recycl*. 2019;144:276-84. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.01.046>
11. Red Costarricense para disminuir pérdida y desperdicio de alimentos. Guía de medición del desperdicio de alimentos en cocinas institucionales y comerciales. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica; 2017, 40 pp. [https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/2\\_guia\\_medicion\\_cocinas\\_web.pdf](https://www.tec.ac.cr/sites/default/files/media/doc/2_guia_medicion_cocinas_web.pdf)
12. INCAP. Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica. 2012. 128 pp. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <http://www.incap.int/mesocaribefoods/dmdocuments/tablaalimentos.pdf>
13. Murillo S, Ulate E. Tabla de composición de alimentos y de pesos para Costa Rica. San José; 1984. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/opacms//media/digitales/Tabla%20de%20composici%C3%B3n%20de%20alimentos%20y%20pesos%20para%20C.R..pdf>
14. Rojas-Vargas J, Monge-Fernández Y, Fernández-Hidalgo K. Desperdicios de alimentos (DA) en sodas concesionadas de una Universidad Pública en Heredia, Costa Rica. *Rev Tecnol en Marcha*. 2020;33:152-64. <https://doi.org/10.18845/tm.v33i1.5029>
15. Gobierno de Costa Rica. Reglamento para los Servicios de Alimentación al Público. Costa Rica; 2012 p. 1-86. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=73436&nValor3=90132&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=73436&nValor3=90132&strTipM=TC)
16. Hennchen B. Knowing the kitchen: Applying practice theory to issues of food waste in the food service sector. *J Clean Prod* [Internet]. 2019;225:675-83. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.293>

## Cuantificación de desperdicio de alimentos en servicios de alimentación

17. Eriksson M, Lindgren S, Persson C. Mapping of food waste quantification methodologies in the food services of Swedish municipalities. *Resour Conserv Recycl* [Internet]. 2018;137(June):191-9. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.06.013>
18. Eriksson M, Persson Osowski C, Björkman J, Hansson E, Malefors C, Eriksson E, et al. The tree structure — A general framework for food waste quantification in food services. *Resour Conserv Recycl* [Internet]. 2018;130(November 2017):140-51. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.11.030>
19. Eriksson M, Persson Osowski C, Malefors C, Björkman J, Eriksson E. Quantification of food waste in public catering services – A case study from a Swedish municipality. *Waste Manag* [Internet]. 2017;61:415-22. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2017.01.035>
20. Ahmed MO. The operation of food production in egyptian university hospitals. *Int J Hosp Tour Syst*. 2018;11(1):47–59. Disponible en: <http://www.publishingindia.com/ijhts/24/the-operation-of-food-production-in-egyptian-university-hospitals/659/4619/>
21. Silvennoinen K, Heikkilä L, Katajajuuri J, Reinikainen A. Food waste volume and origin : Case studies in the Finnish food service sector. *Waste Manag*. 2015;46:140-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.010>
22. Rojas-Vargas J, Monge-Fernández Y, Jiménez-Morales MF, Arguedas-Camacho M, Hidalgo-Viquez C, Peña-Vásquez M, et al. servicios de alimentación de instituciones Food loss and waste in food services from educational institutions in Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. 2021;34(2):187-96. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i2.4854>
23. Valero Díaz A, Caracuel García Á. Evaluación de factores influyentes sobre el desecho de alimentos por parte de pacientes procedentes de diferentes recintos hospitalarios. *Nutr Hosp*. 2013;28(2):419-27. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.2.6262>
24. Ravandi B, Jovanovic N. Impact of plate size on food waste: Agent-based simulation of food consumption. *Resour Conserv Recycl* [Internet]. 2019;149(July 2019):550-65. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.05.033>
25. Wu Y, Tian X, Li X, Yuan H, Liu G. Characteristics, influencing factors, and environmental effects of plate waste at university canteens in Beijing, China. *Resour Conserv Recycl*. 2019;149:151-9. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.05.022>
26. Lassen AD, Christensen LM, Spooner MP, Trolle E. Characteristics of canteens at elementary schools, upper secondary schools and workplaces that comply with food service guidelines and have a greater focus on food waste. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(7):1115. <https://doi.org/10.3390/ijerph16071115>
27. Papargyropoulou E, Steinberger JK, Wright N, Lozano R, Padfield R, Ujang Z. Patterns and causes of food waste in the hospitality and food service sector: Food waste prevention insights from Malaysia. *Sustain*. 2019;11(21):6016. <https://doi.org/10.3390/su11216016>
28. Lebersorger S, Schneider F. Discussion on the methodology for determining food waste in household waste composition studies. *Waste Manag*. 2011;31(9–10):1924-33. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2011.05.023>
29. Painter K, Thondhlana G, Wei H. Food waste generation and potential interventions at Rhodes University , South Africa. *Waste Manag*. 2016;56:491-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2016.07.013>
30. Abdelaal AH, McKay G, Mackey HR. Food waste from a university campus in the Middle East: Drivers, composition, and resource recovery potential. *Waste Manag*. 2019;98:14-20. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.08.007>
31. Septianto F, Kemper JA, Northey G. Thanks, but no thanks: The influence of gratitude on consumer awareness of food waste. *J Clean Prod*. 2020;258:120591. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120591>
32. Pinto RS, Pinto RMDS, Melo FFS, Campos SS, Cordovil CM. A simple awareness campaign to promote food waste reduction in a University canteen. *Waste Manag*. 2018;76(2018):28-38. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.02.044>
33. Ahmed S, Shanks CB, Lewis M, Leitch A, Smith EM, Hess D. Meeting the food waste challenge in higher education challenge. *Int J Sustain High Educ*. 2018;19(6):1075-94. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-08-2017-0127>

34. Goonan S, Miroso M, Spence H. Systems-practice framework: An integrated approach for foodservice management. *Nutr Diet*. 2015;72(1):81-90. <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12114>
35. Martins ML, Cunha LM, Rodrigues SSP, Rocha A. Determination of plate waste in primary school lunches by weighing and visual estimation methods: A validation study. *Waste Manag [Internet]*. 2014;34(8):1362-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.020>



# INVESTIGACIÓN

## Diferencias en la condición física de preescolares colombianos según el estado nutricional: un estudio piloto

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a03

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia

Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre de 2021, pp. 159-169.

Artículo recibido: 29 de septiembre de 2020

Aprobado: 17 de septiembre de 2021

Brian Johan Bustos Viviescas<sup>1\*</sup>; Andrés Alonso Acevedo Mindiola<sup>2</sup>;  
Rafael Enrique Lozano Zapata<sup>3</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** la relación entre el estado nutricional y la condición física en los preescolares colombianos no está bien documentada. **Objetivo:** identificar las diferencias en la condición física de preescolares colombianos de 5 años de edad según su estado nutricional. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo en 43 niños y 34 niñas de 5 años de Cúcuta, Colombia. El estado nutricional fue valorado con el Índice de Masa Corporal para la edad, y para evaluar la condición física se aplicó la batería PreFit. **Resultados:** la proporción de delgadez fue del 27,9 % en los niños y del 20,6 % en las niñas; no se encontró obesidad en el grupo total. Con excepción del VO<sub>2</sub>máx, calificado como bueno, las demás pruebas se clasificaron como malas o muy malas en los dos sexos y en los grupos con bajo peso y sin bajo peso. No se encontraron diferencias significativas en la condición física según el estado nutricional de los niños, y entre las niñas, con bajo peso y sin bajo peso, solo se obtuvo diferencia significativa ( $p=0,036$ ) en la fuerza prensil de la mano derecha. **Conclusión:** en los preescolares estudiados, la proporción de delgadez está muy por encima de la prevalencia nacional y no hay diferencias en la condición física según el estado nutricional.

**Palabras clave:** estado nutricional, Índice de Masa Corporal, fuerza muscular, capacidad cardiovascular, preescolar, niño, aptitud física, salud pública.

1\* Autor de correspondencia. Instructor SENA Centro de Comercios y Servicios (Regional Risaralda, Colombia). Magíster en Actividad Física y Entrenamiento Deportivo - Universidad Monter, México. Especialista en Métodos y Técnicas de Investigación en las Ciencias Sociales - Fundación Universitaria Claretiana, Colombia. Miembro del Observatorio de Investigación en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. bjbv12@hotmail.es. <https://orcid.org/0000-0002-4720-9018>

2 Licenciado en Educación Básica con énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes de la Universidad de Pamplona, Colombia. andres.acevedo@unipamplona.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-0125-7265>

3 Magíster en Educación Física mención en Fisiología del ejercicio - Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela. PhD. en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte - Universidad de León, España. Docente de la Universidad de Pamplona, Colombia. rafaenloza@unipamplona.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-6239-5883>

**Cómo citar este artículo:** Bustos-Viviescas BJ, Acevedo Mindiola AA, Lozano-Zapata RE. Diferencias en la condición física de preescolares colombianos según el estado nutricional: un estudio piloto. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:159-69. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a03



## Differences In the Physical Condition of Colombian Preschoolers According to the Nutritional Status: A Pilot Study

### Abstract

**Background:** The relationship between nutritional status and physical condition in Colombian preschoolers is not well documented. **Objective:** To identify the differences in the physical condition of Colombian preschoolers of 5 years old according to the nutritional status. **Materials and Methods:** Descriptive study in 43 boys and 34 girls of 5 years old from Cúcuta, Colombia. The nutritional status was assessed with the Body Mass Index for age, and to evaluate the physical condition the PreFit battery was applied. **Results:** The proportion of thinness was 27.9% in boys and 20.6% in girls; obesity was not found in the total group. With the exception of VO<sub>2</sub>max rated as good, the other tests were classified as bad or very bad in both sexes, and in groups with low weight and without low weight. No significant differences were found in the physical condition according to the nutritional status of the boys, and between the girls, with low weight and without low weight, only a significant difference ( $p=0.036$ ) was obtained in the prehensile strength of the right hand. **Conclusion:** In the preschools studied, the proportion of thinness is well above the national prevalence and there are no differences in physical condition according to the nutritional status.

**Keywords:** Nutritional status, Body Mass Index, muscle strength, cardiovascular capacity, preschool, child, physical fitness, public health.

### INTRODUCCIÓN

La condición física se define como la capacidad de una persona para realizar ejercicio y, a su vez, está compuesta por las funciones y estructuras que intervienen en la función cardiorrespiratoria, muscular, esquelética, hematocirculatoria, psiconeurológica y endocrino-metabólica en niños y adolescentes (1). En consecuencia, la condición física comprende los competentes motriz (velocidad-agilidad), musculoesquelético y cardiorrespiratorio, que se han relacionado con la salud en la población joven (2).

La condición cardiorrespiratoria baja y la pobre función musculoesquelética durante la infancia y la adolescencia se han asociado independientemente con un mayor riesgo cardiometabólico durante la edad adulta y con mayor mortalidad (2,3). También se encontró, en una revisión sistemática, que había evidencia sólida de que los niveles más altos en la condición cardiorrespiratoria durante la infancia y la adolescencia se

asociaban con un perfil cardiovascular saludable en edades posteriores.

Por otro lado, un inadecuado estado nutricional afecta la condición física, así lo muestra un estudio en niños colombianos de 5 a 12 años residentes en Bogotá, Colombia, en quienes se encontró que los varones delgados, con sobrepeso u obesidad corrían significativamente más lento que los que tenían peso normal, en tanto que las niñas delgadas tuvieron puntajes más bajos en la prueba de salto en comparación con las que tenían peso normal. También se encontró que la adiposidad braquial se asociaba negativamente con el rendimiento en la carrera, tanto en los niños como en las niñas, y que los niños obesos tenían peor desempeño en la prueba de salto (4). Además, se ha documentado cómo la obesidad y la adiposidad central se asociaron con la baja condición cardiorrespiratoria en preescolares del norte de España (5).

De igual forma, en niños chilenos de 4-6 años, se observó que aquellos con mayor Índice de Masa Corporal-edad (IMC-e) presentaron peores resultados en una prueba para medir fuerza muscular de miembros inferiores (6). En el mismo sentido, en un estudio realizado en 12 872 niños escolares y adolescentes de ambos sexos residentes en Medellín, Colombia, se encontró asociación negativa entre obesidad y velocidad, fuerza explosiva y resistencia a la fuerza (7). Además, en adolescentes chilenos de  $12,00 \pm 1,23$  años se encontró que el desempeño cardiorrespiratorio y la prueba de salto de longitud se asociaron inversamente con predictores de riesgo cardiovascular. Precisamente, fueron los adolescentes obesos quienes presentaron una menor condición física y una mayor proporción de individuos con hipertensión (3).

Diferentes estudios han empleado la batería PreFit para evaluar la condición física de preescolares (5,8-10); no obstante, son escasos los estudios que permitan determinar la influencia del estado nutricional en la condición física de preescolares colombianos, sobre todo, en los que se relacione el déficit de peso con la condición física. La mayoría de estudios en niños han asociado los componentes de la condición física con el exceso de peso, esto puede deberse a las altas prevalencias de obesidad observadas desde la niñez (11).

Por todo lo expuesto, y dado que la relación entre la condición física y el estado nutricional en preescolares colombianos no está bien documentada, el objetivo de este estudio fue identificar las diferencias en la condición física de preescolares colombianos de 5 años de edad según su estado nutricional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio es un resultado secundario del proyecto denominado “Valoración de la coordinación motriz e indicadores de riesgo cardiovascular en escolares de la ciudad de Cúcuta”.

El tipo de estudio es descriptivo transversal con una muestra a conveniencia. Se invitaron a participar a todos los preescolares que no presentaran discapacidad sensorial, cognitiva o motora o alguna enfermedad cardiovascular o metabólica diagnosticada. La invitación se hizo por medio de una carta enviada en las agendas escolares en la que se detallaban las pruebas que serían realizadas y el objetivo del estudio, entre otros. Se aceptaron para el estudio a todos los niños cuyos padres respondieron afirmativamente y firmaron el consentimiento informado. En total quedaron 43 niños y 34 niñas de 5 años de edad.

La investigación fue realizada en una institución educativa de la ciudad de Cúcuta, en una zona clasificada en estrato 3. La ciudad cuenta con los siguientes datos geográficos: altitud de 320 metros sobre el nivel del mar y clima cálido, con una media de 27 °C.

### Evaluación del estado nutricional antropométrico

Las mediciones de parámetros antropométricos (peso y talla) fueron realizadas por los autores de esta investigación, con base en el documento del Consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) (12) así:

- **Peso:** se midió con una báscula TANITA BC-730 de 100 g de precisión. El participante se ubicó sin calzado en el centro de la báscula manteniendo una mirada hacia al frente y con los brazos a lo largo del cuerpo sin realizar movimiento.

## Diferencias en la condición física de preescolares colombianos

- Talla: se midió con un metro de pared Seca 206 de 200 cm de capacidad y 1 mm de sensibilidad. El participante permaneció de pie, erguido, con los talones juntos y con los brazos a lo largo del cuerpo; se asentaron la parte superior de la espalda, los glúteos y los talones hasta el contacto con la cinta métrica, así mismo se orientó la cabeza para que se ubicara en un plano horizontal con respecto a la protuberancia superior del tragus del oído y el borde inferior de la órbita del ojo (plano de Frankfort).

**Construcción del indicador IMC-e.** Con el peso y la estatura se construyó el indicador IMC-e, que representa el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Los valores obtenidos fueron comparados con los datos de referencia propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (13) y se empleó el sistema de clasificación, también establecido por esta organización, expresado en desviaciones estándar y aceptado para población colombiana mediante Resolución 2465 de 2016 del Ministerio de la Protección Social (14), que establece las categorías que se muestran en la tabla 1.

**Tabla 1.** Puntos de corte para la clasificación del estado nutricional según el IMC para la edad

Punto de corte (desviaciones estándar DE)	Clasificación antropométrica
> +2	Obesidad
> +1 a $\leq$ +2	Sobrepeso
$\geq$ -1 a $\leq$ +1	Adecuado para la edad
$\geq$ -2 a < -1	Riesgo de delgadez
< -2	Delgadez

Fuente: tomado de la Resolución 2465 de 2016 (14).

Para el análisis estadístico, se reagruparon las categorías del estado nutricional en dos grupos, así: con bajo peso ( $< -1$  DE) (delgadez y riesgo de

delgadez) y sin bajo peso ( $\geq -1$  DE) (adecuado para la edad y sobrepeso).

## Evaluación de la condición física

Para valorar la condición física se empleó la batería PreFit, prueba que fue propuesta por el Grupo de Investigación PROFITH “Promoting Fitness and Health Through Physical Activity” y que ha sido validada para preescolares colombianos (15).

Esta batería consta de las siguientes pruebas: fuerza prensil de la mano, salto largo a dos piernas, velocidad 4x10 m y la prueba 20 m *shuttle run* PreFit (16), por lo que a partir de esta batería se obtuvieron las siguientes variables:

- Fuerza prensil de la mano (kg): máxima fuerza isométrica de la mano.
- Fuerza media de la mano (kg): promedio de la máxima fuerza isométrica de ambas manos.
- Longitud del salto (cm): corresponde a la distancia alcanzada en el salto a dos piernas.
- Tiempo en la prueba de velocidad (seg): indica el tiempo empleado para realizar la prueba 4x10 m.
- Vueltas: indica la cantidad de recorridos realizados durante la prueba 20 m *shuttle run* PreFit.

Se determinaron los percentiles de cada aptitud de la condición física por comparación con los datos contenidos en la calculadora de percentil PreFit para grasa y fitness en preescolares, desarrollada por el Grupo de Investigación PROFITH de la Universidad de Granada (17). Del mismo modo, para clasificar estos percentiles, se utilizaron los valores propuestos para la condición física: muy mala ( $x < p20$ ), mala ( $p20x \leq p40$ ), media

( $p_{40} \leq x < p_{60}$ ), buena ( $p_{60} \leq x < p_{80}$ ) y muy buena ( $x \geq p_{80}$ ) (18,19).

### Análisis estadístico

Para evaluar el estado nutricional de los preescolares según la OMS, se empleó su software Anthro Plus (20), y para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS V.26 (Demo) (95 % de confianza y un p-valor de 0,05).

El análisis de las diferencias en la condición física por estado nutricional de los niños y niñas se realizó por medio de prueba paramétrica t para dos muestras independientes, debido a la distribución normal de los datos y la igualdad de las varianzas en la prueba de Levene ( $>0,05$ ).

Este proceso se realizó para las variables de fuerza prensil de la mano derecha (FPD), fuerza prensil de la mano izquierda (FPI), fuerza prensil media de la mano (FPM), prueba de velocidad (4x10 m), salto de longitud (salto horizontal) y consumo máximo de oxígeno ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) entre las diferentes categorías obtenidas del estado nutricional por ambos sexos.

Se empleó la calculadora de percentil PreFit para grasa y fitness en preescolares desarrollada por el Grupo de Investigación PROFITH de la Universidad de Granada para determinar los percentiles de cada aptitud de la condición física (17).

### Consideraciones éticas

Previo al desarrollo del proyecto, los administrativos y padres de familia de la institución educativa fueron informados de las pruebas que serían realizadas, el objetivo del estudio y su alcance. De igual forma, todos los participantes debían entregar un consentimiento informado debidamente firmado por sus padres o tutores legales, el cual fue distribuido en las agendas escolares para dar

inicio al estudio. Por otra parte, este estudio contó con el aval del Comité de Ética e Impacto Ambiental de la Universidad de Pamplona bajo el Acta N.º 002 del 4 de marzo del 2019.

## RESULTADOS

En el estudio participaron 43 niños y 34 niñas de 5 años. En los niños se encontraron los siguientes promedios: peso corporal  $18,95 \pm 3,09$  kg, talla  $1,16 \pm 0,05$  m e IMC de  $14,00 \pm 1,71$  kg/m<sup>2</sup>, y en las niñas: peso corporal  $18,00 \pm 2,48$  kg; talla  $1,13 \pm 0,5$  m e IMC  $14,05 \pm 1,62$  kg/m<sup>2</sup> (datos no mostrados).

El 27,9 % de los niños y el 20,6 % de las niñas presentaron delgadez, en tanto que la prevalencia de riesgo de delgadez fue del 18,6 % en niños y del 29,4 % en las niñas. Por el contrario, la prevalencia de sobrepeso fue solo del 10,3 % en el grupo total (Tabla 2).

**Tabla 2.** Estado nutricional por el indicador IMC para la edad según sexo en los preescolares

Estado nutricional	Niños		Niñas		Total	
	Frecuencia		Frecuencia		Frecuencia	
	n	%	n	%	n	%
Delgadez	12	27,9	7	20,6	19	24,7
Riesgo delgadez	8	18,6	10	29,4	18	23,4
Adecuado	18	41,9	14	41,2	32	41,6
Sobrepeso	5	11,6	3	8,82	8	10,3
Total	43	100	34	100	77	100,00

La comparación de los valores promedio de las pruebas FPD, FPI, FPM, 4x10 m velocidad, salto horizontal y consumo máximo de oxígeno, entre los grupos con bajo peso y sin bajo peso, no mostró diferencias estadísticas significativas en los niños ( $p > 0,5$ ) ni en las niñas, con excepción de la FPD ( $p = 0,036$ ), que fue mayor en el grupo sin bajo peso en las niñas (Tabla 3).

### Diferencias en la condición física de preescolares colombianos

Los resultados de la prueba FPM se ubicaron por debajo del percentil 50 en los dos sexos y en los dos grupos según el estado nutricional (con peso bajo y sin bajo peso), ubicación que corresponde a una valoración “mala”. Los percentiles fueron más bajos en quienes tenían bajo peso, tanto en los niños como en las niñas. De igual forma, la prueba de velocidad 4x10 m fue calificada como “mala” o

“muy mala” en los grupos estudiados. En cuanto al salto horizontal, todos los grupos tuvieron valoración “media” con excepción de las niñas sin bajo peso, en quienes la calificación fue “mala”. De las variables estudiadas para evaluar la condición física, la única con valoración “buena” en todos los grupos fue la capacidad aeróbica evaluada mediante el  $VO_2$ máx (Tabla 4).

**Tabla 3.** Condición física según estado nutricional y sexo en los preescolares

Condición física	Niños				Niñas			
	Total	Con bajo peso	Sin bajo peso	Valor de p*	Total	Con bajo peso	Sin bajo peso	Valor de p*
	(n=43)	(n=20)	(n=23)		(n=34)	(n=17)	(n=17)	
	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE	X±DE		
FPM (kg)	7,5±1,8	7,0±1,7	8,0±1,8	0,053	6,9±1,6	6,4±1,5	7,5±1,6	0,036
FPI (kg)	7,1±1,6	6,8±1,2	7,4±1,8	0,214	6,9±1,3	6,6±1,2	7,2±1,4	0,252
FPM (kg)	7,3±1,6	6,9±1,3	7,7±1,7	0,083	6,9±1,3	6,5±1,3	7,3±1,3	0,069
4x10 m (seg)	20,2±4,0	19,5±3,5	20,8±4,1	0,278	22,1±3,1	21,8±3,1	22,5±3,2	0,509
Salto Horiz. (cm)	88,6±20,1	86,9±19,6	90,1±20,9	0,613	74,0±16,1	76,5±20,1	71,5±10,8	0,369
$VO_2$ máx (mL/kg/min)	50,4±1,9	50,2±2,0	50,6±1,8	0,446	50,1±2,0	50,3±2,2	50,0±1,8	0,647

FFPD= fuerza prensil de la mano derecha; FPI= fuerza prensil de la mano izquierda; FPM= fuerza prensil media de la mano, 4x10 m= prueba de velocidad; salto horiz.= salto de longitud y  $VO_2$ máx= consumo máximo de oxígeno.

\*Valores de p según la prueba t para igualdad de medias de la comparación de los valores de los grupos con bajo peso y sin bajo peso en cada sexo.

**Tabla 4.** Percentiles y clasificación de la condición física según el estado nutricional y el sexo de los niños preescolares

Variables	Niños				Niñas			
	Con bajo peso (n=20)		Sin bajo peso (n=23)		Con bajo peso (n=17)		Sin bajo peso (n=17)	
	Percentil	Valoración	Percentil	Valoración	Percentil	Valoración	Percentil	Valoración
FPM (kg)	29	Mala	40	Mala	32	Mala	48	Media
4x10 m (seg)	24	Mala	19	Muy mala	7	Muy mala	4	Muy mala
Salto Horiz. (cm)	51	Media	56	Media	46	Media	38	Mala
$VO_2$ máx (mL/kg/min)	73	Buena	79	Buena	78	Buena	80	Buena

FPM= fuerza prensil media de la mano, 4x10 m= prueba de velocidad; salto horizon.= salto de longitud y  $VO_2$ máx= consumo máximo de oxígeno.

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue identificar las diferencias en la condición física de preescolares colombianos de 5 años de edad según su estado nutricional. Entre los principales resultados obtenidos se evidenció que no existieron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) en las variables de la condición física en los niños participantes al comparar por estado nutricional, mientras que entre las niñas de bajo peso y sin bajo peso solamente se obtuvo en la FPM una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ). Otro resultado que llama la atención fue la alta frecuencia de delgadez en el grupo total de preescolares (24,7 %), que fue mayor en los niños que en las niñas. Paradójicamente, la mayoría de los casos de sobrepeso se observaron en los niños, en tanto que no se encontraron preescolares con obesidad.

La frecuencia de delgadez en los preescolares de Cúcuta del presente estudio fue del 27,9 % en los niños y del 20,6 % en las niñas, valores que superan ampliamente la prevalencia nacional, reportada en la última Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN 2015) (21) en el grupo de 5 a 12 años, que fue del 1,6 % en los niños y del 1,8 % en las niñas. Por el contrario, no se encontraron preescolares obesos y únicamente en los niños se observó un sobrepeso del 7,7 %, valor muy inferior a la prevalencia nacional en los varones (16,5 %) del grupo en mención. El estado nutricional en los preescolares de Cúcuta también fue muy diferente del de los niños de Medellín estudiados por García et al. (7), para quienes la prevalencia de delgadez fue del 6 % ( $p < 5$ ) y la de exceso de peso (sobrepeso y obesidad) ( $p > 85$ ) fue del 40,5 %. También se observaron diferencias cuando se compararon los resultados del estado nutricional con estudios en los que se relacionó esta variable con la condición

física, porque en ellos predominó el sobrepeso y la obesidad (3,22,23).

La FPM fue ligeramente mayor en los preescolares de Cúcuta participantes en el presente estudio con relación a la reportada en preescolares chilenos, cuyos valores fueron de  $6,91 \pm 3,46$  kg en los niños y de  $6,13 \pm 1,61$  kg en las niñas. En cambio, el tiempo de la prueba 4x10 m fue mayor en los preescolares de Cúcuta frente a los chilenos ( $16,96 \pm 1,86$  seg en los niños y  $16,78 \pm 1,78$  seg en las niñas), lo que demuestra que los preescolares del presente estudio tuvieron menor velocidad en el desempeño de la prueba (24).

El estado nutricional afecta de distinta forma las pruebas utilizadas para medir la condición física. En el presente estudio se observó que la FPM en las niñas sin bajo peso fue significativamente mayor que en aquellas con bajo peso ( $p = 0,027$ ), y en los niños del grupo sin bajo peso se presentó una tendencia a ser mayor que entre quienes tenían bajo peso ( $p = 0,07$ ). El mayor peso en escolares se asocia con mayor fuerza muscular, puesto que en preescolares chilenos se encontró que aquellos con mayor IMC-e (sobrepeso y obesidad) tenían mayor rendimiento en la prueba de FPM que quienes tenían estado nutricional normal, tanto en los niños ( $p = 0,027$ ) como en las niñas ( $p = 0,013$ ), pero esas diferencias no se observaron en la prueba de salto de longitud ni en el *sprint* de 20 m, pruebas en las que el IMC no influyó (25). Resultados similares fueron reportados en niños españoles, en quienes se encontró una relación positiva entre el IMC y la fuerza prensil de las manos ( $\beta = 0,280 \pm 0,054$   $p < 0,001$ ). Por el contrario, fue negativa la relación entre IMC y adiposidad central (circunferencia de cintura) con las pruebas que requerían propulsión del levantamiento de la masa corporal, tanto en niños como en niñas (10). Sin embargo, otro estudio en preescolares españoles no encontró diferencias según

el estado nutricional por IMC en las pruebas para medir condición cardiorrespiratoria, fuerza y resistencia, por lo que los autores concluyeron que la relación entre la aptitud física y el IMC es inconsistente en los niños en edad preescolar (26).

La capacidad cardiorrespiratoria medida mediante el  $VO_2$  máx fue la única variable, entre todas las pruebas realizadas para medir la condición física en los preescolares de Cúcuta, que tuvo valores clasificados como buenos en los dos sexos, y en los grupos según el estado nutricional. Cabe recordar que en estos preescolares la frecuencia de delgadez y riesgo de peso bajo sobrepasó la de sobrepeso, y la obesidad estuvo ausente. Esto concuerda con los resultados de otros estudios que demuestran que el exceso de peso en los niños afecta negativamente la capacidad aeróbica; esto se observó en escolares chilenos (3,27), lo mismo que en niños taiwaneses en edad preescolar, entre quienes se encontró que aquellos con exceso de adiposidad corporal tenían una capacidad más pobre para realizar el máximo esfuerzo (23), en tanto que los niños preescolares taiwaneses con un índice de masa libre de grasa más alto presentaban una mejor capacidad para tolerar el ejercicio durante las pruebas en la cinta rodante (28). En preescolares egipcios de ambos sexos, de los que el 69,8 % tenía un peso anormal (43% obesos, 21,5% sobrepeso y 5,3% bajo peso), los grupos con obesidad y sobrepeso presentaron significativamente menor consumo máximo de oxígeno y mayor presión arterial y frecuencia cardíaca en reposo. Igualmente, se encontró asociación inversa entre adiposidad corporal y aptitud cardiorrespiratoria (22).

Por otra parte, aunque los resultados no son concluyentes, hay pruebas de que la condición física en la edad preescolar podría predecir la composición corporal posterior, como lo reveló un estudio longitudinal en preescolares chilenos, en quienes

la mayor aptitud cardiorrespiratoria, fuerza muscular de la parte inferior del cuerpo y aptitud motora a los 4,5 años se asociaron con índices de grasa corporal más bajos un año después (29), por lo que la masa grasa y la masa libre de grasa en los niños en edad preescolar parecen tener asociaciones conjuntas pero opuestas con la aptitud física (30). La condición física se relacionó significativamente con una mayor actividad física vigorosa y moderada-vigorosa (31). Del mismo modo, un trabajo con preescolares de Estonia concluyó que los mejores resultados de las pruebas de aptitud física a 6,6 años en el jardín de infantes predijeron parámetros de grasa corporal más baja en los niños a los 7,6 años, cuando cursaban el primer grado en la escuela (32). En consecuencia, la composición corporal y la actividad física resultan en otras variables de interés en el estudio de preescolares.

Al parecer, hay una relación entre la condición física, el estado nutricional y la salud durante la vida adulta, factores que se han relacionado con la capacidad física desde la niñez, como se mostrará enseguida. En población adulta saludable se ha documentado que una mejor condición cardiorrespiratoria se asoció con un menor riesgo de mortalidad por todas las causas y por enfermedades cardiovasculares (33). En particular, el bajo consumo de oxígeno y la pobre condición musculoesquelética durante la infancia y la adolescencia se han asociado independientemente con un mayor riesgo cardiometabólico durante la edad adulta y con mayor mortalidad (3). García-Hermoso et al. (34), mediante una revisión sistemática y metaanálisis de estudios longitudinales, encontraron una asociación prospectiva negativa entre el desempeño muscular durante la infancia y la adolescencia con la adiposidad y parámetros cardiometabólicos adversos durante la edad adulta. Estos estudios demuestran que desde la niñez es importante incentivar la activi-

dad física vigorosa y la adecuada nutrición, que conduzcan a una buena condición física durante la vida adulta y, por ende, a una mejor salud.

Asimismo, un trabajo realizado por Hernández-Rincón et al. (35) con preescolares colombianos concluyó que los padres y maestros son agentes importantes en las actividades que involucran el desarrollo integral de la primera infancia, el apoyo y la sostenibilidad de las iniciativas de salud. En vista de estos resultados, es fundamental que los profesionales del deporte y la salud que intervienen en etapas tempranas generen estrategias adecuadas para mitigar los efectos negativos del infrapeso y el sobrepeso en la condición física relacionada con la salud.

Entre las principales limitaciones de este estudio se destaca que no se pudo comparar por la clasificación antropométrica del estado nutricional en niños y niñas, debido a la pequeña muestra; otra limitación del estudio es la poca discusión que se puede dar a partir de investigaciones con preescolares colombianos, puesto que es escasa

la literatura científica que compara la condición física de niños y niñas de 5 años en relación con el estado nutricional.

Por otro lado, resulta conveniente sugerir para futuras investigaciones considerar la evaluación de los hábitos alimenticios y los niveles de actividad física, con el fin de relacionar estas variables con el estado nutricional y la condición física en preescolares colombianos.

Finalmente, se concluye que no existen diferencias significativas al comparar la condición física por estado nutricional en los niños, y entre las niñas con bajo peso y sin bajo peso solo existe diferencia significativa en la FPD. La delgadez en el grupo estudiado es muy alta, supera ampliamente la prevalencia nacional, mientras que la obesidad está ausente.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

## Referencias

1. Cossio-Bolaños MA, Hespanhol JE, Merma-Monje C, Arruda M. Desempeño de la condición física relacionada a la salud en función del índice nutricional en niños de moderada altitud. *Pediatría de México*. 2011;13(3):96-102. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/0e2b/d9d1171b8086edd173939533a401ffa95131.pdf>
2. Ruiz JR, Castro-Piñero J, Artero EG, Ortega FB, Sjörström M, Suni J, et al. Predictive validity of health-related fitness in youth: A systematic review. *Br J Sports Med*. 2009;43:909-23. <https://doi.org/10.1136/bjism.2008.056499>
3. Delgado-Floody P, Camaño F, Palomino-Devia C, Jerez-Mayorga D, C. M-S. Relationship in obese Chilean schoolchildren between physical fitness, physical activity levels and cardiovascular risk factors. *Nutr Hosp*. 2019;36(1):13-9. <https://doi.org/10.20960/nh.1932>
4. Arsenault JE, Mora-Plazas M, Forero Y, et al. Micronutrient and anthropometric status indicators are associated with physical fitness in Colombian schoolchildren. *Br J Nutr*. 2011;105(12):1832-42. <https://doi.org/10.1017/s0007114510005647>
5. Labayen Goñi I, Arenaza L, Medrano M, García N, Cadenas-Sanchez C, Ortega FB. Associations between the adherence to the Mediterranean diet and cardiorespiratory fitness with total and central obesity in preschool children: the PREFIT project. *Eur J Nutr*. 2017;57(8):2975-83. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1571-3>

## Diferencias en la condición física de preescolares colombianos

6. Cigarroa I, Sarqui C, Palma D, Figueroa N, Castillo M, Zapata-Lamana R, et al. Estado nutricional, condición física, rendimiento escolar, nivel de ansiedad y hábitos de salud en estudiantes de primaria de la provincia del Bío Bío (Chile): Estudio transversal. *Rev Chil Nutr.* 2017;44(3):209-17. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000300209>
7. García A, Figueroa J, Osorio J, Rodríguez N, Gallo Villegas J. Asociación entre el estado nutricional y las capacidades físicas en niños de 6 a 18 años de Medellín (Colombia). *An Pediatr.* 2014;81(6):343-51. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.10.040>
8. Cadenas-Sánchez C, Nyström C, Sánchez-Delgado G, Martínez-Tellez B, Mora-Gonzalez J, Risinger AS, et al. Prevalence of overweight/obesity and fitness level in preschool children from the north compared with the south of Europe: an exploration with two countries. *Pediatr Obes.* 2016;11(5):403-10. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12079>
9. Cadenas-Sánchez C, Intemann T, Labayen I, Peinado AB, Vidal-Conti J, Sanchis-Moysi J, et al. Physical fitness reference standards for preschool children: The PREFIT Project. *J Sci and Med Sport.* 2019;22(4):430-43. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.09.227>
10. Martínez-Tellez B, Sánchez-Delgado G, Cadenas-Sánchez C, Mora-González J, Martín-Matillas M, Löf M, et al. Health-related physical fitness is associated with total and central body fat in preschool children aged 3 to 5 years. *Pediatr Obes.* 2016;11(6):468-74. <https://doi.org/10.1111/ijpo.12088>
11. Cano M, Oyarzún T, Leyton F, C. S. Relación entre estado nutricional, nivel de actividad física y desarrollo psicomotor en preescolares. *Nutr Hosp.* 2014;30(6):1313-8. <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.6.7781>
12. Alvero JR, Cabañas D, Herrero A, Martínez L, Moreno C, Porta J, et al. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del Grupo Español de Cineantropometría (GREC) de la Federación Española De Medicina del Deporte (FEMEDE). Versión 2010. *Archivos De Medicina Del Deporte.* 2010; 27(139):330-44. Disponible en: [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Documento\\_de\\_consenso\\_330\\_139.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Documento_de_consenso_330_139.pdf)
13. WHO. Growth reference data for 5-19 years/ Indicators BMI-for-age (5-19 years). [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>
14. Colombia, Ministerio de la Protección Social. Resolución 2465 de 2016 (junio 14) [Internet]. [Citado enero de 2021]. Disponible en: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion\\_no.\\_2465\\_del\\_14\\_de\\_junio\\_de\\_2016.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no._2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf)
15. Amado-Pacheco JC, Prieto-Benavides DH, Correa-Bautista JE, García-Hermoso A, Agostinis-Sobrinho C, Alonso-Martínez AM, et al. Feasibility and Reliability of Physical Fitness Tests among Colombian Preschool Children. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(17):3069. <https://dx.doi.org/10.3390%2Fijerph16173069>
16. Cadenas-Sánchez C, Martínez-Tellez B, Sánchez-Delgado G, Mora-Gonzalez J, Castro-Piñero J, Löf M et al. Assessing physical fitness in preschool children: Feasibility, reliability and practical recommendations for the PREFIT battery. *J Sci Med Sport.* 2016;19(11):910-5. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.02.003>
17. Sanchez-Delgado G, Martinez-Tellez B, Group. PR. PREFIT Percentile Calculator for Fatness and Fitness in preschoolers. 2017. Disponible en: [http://profith.ugr.es/pages/investigacion/recursos/prefit\\_percentile\\_calculator](http://profith.ugr.es/pages/investigacion/recursos/prefit_percentile_calculator)
18. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Moreno LA, González-Gross M, Wärnberg J, et al. Low level of physical fitness in Spanish adolescents. Relevance for future cardiovascular health (AVENA study). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:898-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16053823/>
19. Ortega FB, Artero EG, Ruiz JR, España-Romero V, Jiménez-Pavón D, Vicente-Rodríguez G, et al. Physical fitness levels among European adolescents: The HELENA study. *Br J Sports Med.* 2011;45:20-9. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.062679>
20. WHO Anthro para computadoras personales, versión 3, 2009: Software para evaluar el crecimiento y desarrollo de los niños del mundo. Ginebra: OMS; 2009 [C]. Disponible en: <http://www.OMS.int/childgrowth/software/en/>

21. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, Universidad Nacional de Colombia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN 2015. Bogotá: ICBF; 2019, 678 pp. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
22. Zakaria HM, Araby EM, Emadeldin EM. Body Composition and its relation to Cardio-Respiratory Fitness of Pre-school children. *International Journal of Sports Science and Arts*. 2019;4(4):88-103. <https://dx.doi.org/10.21608/eijssa.2019.87543>
23. Tuan SH, Li CH, Sun SF, Li MH, Liou IH, Weng TP, et al. Comparison of cardiorespiratory fitness between preschool children with normal and excess body adipose ~ An observational study. *PLoS One*. 2019;14(10):e0223907. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0223907>
24. Méndez-Venegas O, Merellano-Navarro EN. Niveles de condición física en relación con el estado nutricional en preescolares chilenos. *Retos*. 2021;41:589-95. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.82897>
25. Cadenas-Sánchez C, Artero EG, Concha F, Leyton B, J. K. Anthropometric characteristics and physical fitness level in relation to body weight status in Chilean preschool children. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):346-53. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9092>
26. Latorre PÁ, Moreno R, Lucena M, Salas J, García-Pinillos F, D. M. Physical fitness in preschool children: association with sex, age and weight status. *Child Care Health Dev*. 2017;43(2):267-73. <https://doi.org/10.1111/cch.12404>
27. Espinoza-Silva M, Aguilar-Farías N. Estado nutricional y capacidad física en escolares de 4 a 7 años en un establecimiento escolar público de Chile, 2014. *Nutr Hosp*. 2015;32(1):69-74. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.1.9008>
28. Tuan SH, Su HT, Chen YJ, Chen CH, Tsai WJ, Chen GB, et al. Ability of preschoolers to achieve maximal exercise and its correlation with oxygen uptake efficiency slope an observational study by direct cardiopulmonary exercise testing. *Medicine*. 2018;97(46):e13296. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000013296>
29. Henriksson P, Leppänen MH, Henriksson H, Nyström CD, Cadenas-Sanchez C, Ek A, et al. Physical fitness in relation to later body composition in pre-school children. *J Sci Med Sport*. 2019;22(5):574-9. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.11.024>
30. Henriksson P, Cadenas-Sanchez C, Leppänen MH, Nyström CD, Ortega FB, Pomeroy J, et al. Associations of Fat Mass and Fat-Free Mass with Physical Fitness in 4-Year-Old Children: Results from the MINISTOP Trial. *Nutrients*. 2016;8(8):473. <https://doi.org/10.3390/nu8080473>
31. Leppänen MH, Henriksson P, Nyström CD, Henriksson H, Ortega FB, Pomeroy J, et al. Longitudinal Physical Activity, Body Composition, and Physical Fitness in Preschoolers. *Med Sci Sports Exerc*. 2017;49(10):2078-85. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000001313>
32. Reisberg K, Riso EM, Jürimäe J. Physical fitness in preschool children in relation to later body composition at first grade in school. *PLoS ONE*. 2021;16(1):e0244603. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244603>
33. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: A meta-analysis. *JAMA*. 2009;301:2024-35. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.681>
34. García-Hermoso A, Ramírez-Campillo R, Izquierdo M. Is Muscular Fitness Associated with Future Health Benefits in Children and Adolescents? A Systematic Review and Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Sports Med*. 2019;49:1079-94. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01098-6>
35. Hernández-Rincón EH, Arias-Villate SC, Gómez-López MT, León-Pachón LE, Martínez-Ceballos MA, Char-Hernández AJ, Severiche-Bueno D. Actividad física en preescolares desde atención primaria orientada a la comunidad, en un municipio de Colombia. *Rev Cubana Pediatr* 2018; 90(2):201-12. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75312018000200002&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312018000200002&lng=es)



Raúl Emilio Real-Delor<sup>1\*</sup>; María Elena Chamorro-Aguilera<sup>2</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** la calidad de vida en relación con la salud de las personas con enfermedad celíaca puede estar influenciada por la adherencia a la dieta sin gluten. **Objetivos:** describir las características demográficas y clínicas de los celíacos, evaluar la adherencia dietética con el cuestionario CDAT de Leffler y medir la calidad de vida autopercebida utilizando el cuestionario CD-QOL. **Métodos y materiales:** diseño observacional, transversal y prospectivo. Se aplicó una encuesta telemática a adolescentes y adultos de Paraguay diagnosticados con enfermedad celíaca, entre febrero y abril del año 2021, que accedieron a participar del estudio. La adherencia dietética se determinó con el cuestionario *Celiac Dietary Adherence Test* de Leffler y la calidad de vida con el CD-QOL de Dorn. Se midieron además variables demográficas y clínicas. La investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad Privada del Este, en Paraguay. **Resultados:** la muestra estuvo constituida por 344 sujetos de estudio, de los cuales el 87 % pertenecía al sexo femenino. La edad media de los adolescentes fue de 15,1 años, y la de los adultos de 38±13 años. La adherencia a la dieta sin gluten se encontró en el 78 % (n=268) de los encuestados; fue buena en el 59 %, moderada en el 19 % y mala en el 22 % de los encuestados. La calidad de vida fue buena en el 30 % (n=103) de los sujetos y mala en el 70 % (n=241). Se encontró asociación entre los sujetos sin o mala adherencia a la dieta con la mala calidad de vida (p<0,006). **Conclusión:** en los celíacos estudiados, la mala adherencia a la dieta sin gluten se asocia con menor calidad de vida en relación con la salud.

**Palabras clave:** enfermedad celíaca, dieta sin gluten, calidad de vida, cumplimiento y adherencia al tratamiento, Paraguay.

1\* Autor de correspondencia. Doctor en Medicina, Universidad Privada del Este, Asunción, Paraguay. raulemilioreal@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5288-5854>

2 Bioquímica, Fundación Paraguaya de Celíacos. Paraguay. mariaelenaagui@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-1875-6829>

**Cómo citar este artículo:** Real-Delor RE, Chamorro-Aguilera ME. Adherencia a la dieta sin gluten y calidad de vida en relación con la salud en los celíacos del Paraguay, 2021. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:171-82. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a04



## Adherence to a Gluten-Free Diet and Health-Related Quality of Life in Celiac Patients from Paraguay, 2021

### Abstract

**Background:** The health-related quality of life of people with celiac disease may be influenced by adherence to a gluten-free diet. **Objectives:** To describe the demographic and clinical characteristics of celiac patients, to evaluate dietary adherence with the Leffler CDAT questionnaire, and to measure self-perceived quality of life using the CD-QOL questionnaire. **Material and Methods:** Observational, cross-sectional, and prospective design. A telematic survey was applied to adolescents and adults in Paraguay, diagnosed with celiac disease, between February and April 2021, who agreed to participate in the study. Dietary adherence was determined with the Celiac Dietary Adherence Test of Leffler and quality of life with the test CD-QOL of Dorn. Demographic and clinical variables were also measured. The research was approved by the Ethics Committee of the Universidad Privada del Este, in Paraguay. **Results:** The sample consisted of 344 study subjects of which 87% belonged to the female sex. The mean age of the adolescents was  $15 \pm 1$  years, and that of the adults was  $38 \pm 13$  years. Adherence to a gluten-free diet was found in 78% ( $n=268$ ) of those surveyed, it was good in 59%, moderate in 19%, and bad in 22%. The quality of life was good in 30% ( $n=103$ ) of the subjects and bad in 70% ( $n=241$ ). It was found an association between subjects with no or bad adherence to the diet with bad quality of life ( $p<0.006$ ). **Conclusion:** In the celiac patients studied, poor adherence to the gluten-free diet is associated with worse health-related quality of life.

**Keywords:** Celiac disease, gluten-free diet, quality of life, compliance and adherence to treatment, Paraguay.

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad celiaca es una afección de origen autoinmune, crónica, sistémica, producida por la ingestión de gluten en personas genéticamente predispuestas (1). Su tratamiento se basa principalmente en una dieta sin gluten (DSG) estricta y continua, que requiere una formación, motivación y seguimiento significativos del paciente (2). La ingesta continua de gluten genera complicaciones crónicas y la probabilidad de desarrollar neoplasias del tubo digestivo (3).

En esta investigación se definió la calidad de vida en relación con la salud y la percepción que tiene el individuo de los aspectos de su salud general: cómo se siente en relación con la enfermedad misma y los efectos que tienen los tratamientos médicos sobre las personas (4). La DSG puede afectar favorable o desfavorablemente la calidad de vida de las personas con enfermedad celiaca.

Por un lado, permite mejorar los síntomas, pero, por otro, desmejora la calidad de vida previa del que la padece (5,6).

Para medir la calidad de vida existen cuestionarios en español como el CD-QOL (7). En 2017, en las personas celiacas de Paraguay se encontró que la calidad de vida autopercibida era regular en el 49, mala en el 26 y buena en solo el 25 % de las personas, pero dicho estudio no determinó la asociación con la DSG usando instrumentos validados (4). Revisiones sistemáticas revelan que la estricta adherencia a la DSG mejora la calidad de vida, sobre todo en aquellas personas que presentaban molestias digestivas al momento del diagnóstico (3,8). La adherencia a la DSG puede ser medida por determinaciones de laboratorio de los autoanticuerpos (transglutaminasa tisular IgA), biopsias duodenales, entrevistas con nutricionistas y con encuestas de autorreporte. Las encuestas son métodos indirectos válidos

para medir la adherencia a la DSG (9); es el caso del cuestionario *Celiac Dietary Adherence Test* (CDAT) de Leffler, que ha demostrado elevada sensibilidad y especificidad para detectar este fenómeno (10).

Cada sociedad o grupo de individuos puede presentar diversas facilidades y dificultades para realizar la DSG. Existen factores individuales y comunitarios que deben identificarse, pues tienen impacto para la adherencia a esta dieta (1). Existe limitada evidencia sobre la naturaleza y la magnitud de los factores relacionados a la adherencia a la DSG y su relación con la calidad de vida, sobre todo en Paraguay (4). Los problemas del día a día con la DSG y el estilo de vida en los celíacos de este país no pueden extrapolarse de otras investigaciones, por lo que se requieren datos nacionales (11).

Los objetivos de esta investigación fueron tres: describir las características demográficas y clínicas de los celíacos, evaluar la adherencia dietética con el cuestionario CDAT de Leffler y medir la calidad de vida autopercebida utilizando el cuestionario CD-QOL.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Diseño

Observacional, transversal. La población de estudio la constituyeron hombres y mujeres, mayores de 14 años de edad, con enfermedad celíaca, que vivían en el Paraguay en el periodo enero-abril 2021 y que aceptaron completar una encuesta. Para asegurar que los sujetos del estudio fueran celíacos confirmados se realizó la invitación para participar de la encuesta utilizando los datos de los archivos de la Fundación Paraguaya de Celíacos, en la que se registra solo a aquellos con confirmación histológica. Se excluyeron los cuestionarios

incompletos. Se utilizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia.

### Variables

Se midieron variables demográficas (edad, sexo, ciudad de residencia, independencia económica, nivel académico) y clínicas (peso, talla, edad del diagnóstico confirmatorio de la enfermedad celíaca, cuadro clínico inicial, síntomas por transgresión alimentaria al gluten, comorbilidades, antecedentes familiares). La adherencia a la DSG se consideró como variable independiente y la calidad de vida como dependiente. Se consideraron adolescentes a aquellos sujetos con edades entre los 13 y 17 años (12).

### Instrumentos de medición

La prueba CDAT de Leffler consta de siete preguntas, esta se midió como variable ordinal con una escala Likert que va del 1 al 5, otorgándose un punto a la opción más baja y cinco puntos a la más alta. Esta prueba generó valores totales entre 7 y 35 puntos. Se consideró buena adherencia a la DSG a todo valor  $\leq 13$  puntos, moderada si estaba entre 14 y 16 puntos y mala si era  $\geq 17$  puntos (8,13-15). Con fines estadísticos, se consideraron dos grupos: aquellos con mala adherencia (puntuaciones superiores a 17) y los que tenían buena y moderada adherencia a la DSG (puntuaciones inferiores a 16).

La calidad de vida se midió con el cuestionario CD-QOL. Este instrumento consiste en 20 preguntas cuyas respuestas se puntúan con una escala de Likert del 1 al 5. La sumatoria final varía desde 0 puntos (peor calidad de vida) hasta 100 (mejor calidad de vida) excepto el ítem 8, que se puntúa a la inversa (8,12). Las preguntas se refieren a cuatro dimensiones: disforia, limitaciones, salud y tratamiento inadecuado. Aplicando el punto de

## Dieta sin gluten y calidad de vida

corte 70 se dividió la muestra en buena ( $p \geq 70$ ) y mala calidad de vida ( $p \leq 69$ ) (5,7).

Ambos cuestionarios estaban disponibles en español y fueron validados a partir de una prueba piloto con 30 muestras. La consistencia interna se determinó con el alfa de Cronbach utilizando el programa Epi Dat 3.1™. Se obtuvo un coeficiente 0,78 para la adherencia a la DSG y 0,87 para la calidad de vida.

### Gestión de datos

La encuesta, generada por los autores y divulgada a través de las redes sociales y las filiales de la Fundación Paraguaya de Celiacos en todo el país, se aplicó en internet por medio de la plataforma virtual Google Forms™.

### Tamaño de la muestra

Se calculó con el programa Epi Dat 3.1™. Según estudios previos, se esperaba una frecuencia del 25 % de sujetos con una buena calidad de vida (4). Utilizando un nivel de confianza del 95 % y de precisión del 5 %, se calculó incluir al menos 289 encuestados. Esta muestra se obtuvo de un registro de 1200 celiacos confirmados a la fecha por la Fundación Paraguaya de Celiacos.

### Análisis estadístico

Las respuestas fueron registradas en una planilla electrónica y sometidas a estadística descriptiva con el programa Epi Info 7™. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, mientras que las cuantitativas se resumieron en medidas de tendencia central y de dispersión. Posteriormente, se aplicaron pruebas estadísticas reagrupando a los sujetos según su calidad de vida y adherencia a la dieta. Se utilizaron la prueba ji al cuadrado, la prueba exacta de Fischer, la prueba de Kruskal-Wallis y la prueba t de Student para

evaluar la asociación entre variables. Esta asociación se consideró significativa si  $p < 0,05$ . La hipótesis fue que en esta muestra la adherencia a la DSG se asociaba con mejor calidad de vida en relación con la salud.

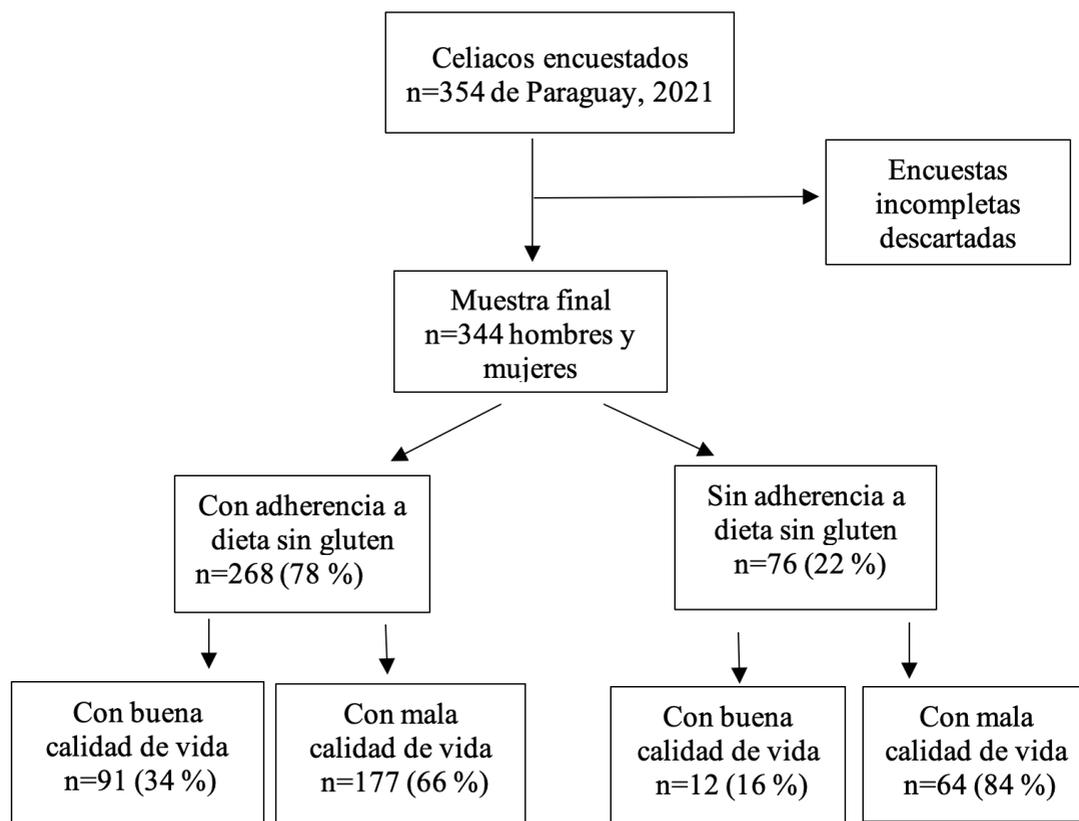
### Consideraciones éticas

Se respetaron los principios de la bioética. Se guardó la confidencialidad de los datos personales, pues la encuesta era anónima. Antes de diligenciarla, se explicaron los motivos del estudio, el responsable del manejo de los datos y un consentimiento para participar de la encuesta. El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Privada del Este, Paraguay.

## RESULTADOS

En la figura 1 se muestra el flujograma de inclusión y resultados de la calidad de vida. Se evidencia que, de un total de 354 personas a quienes se les aplicó la encuesta, se excluyeron diez, por falta de datos. De las 344 encuestas analizadas, el 78 % (n 268) mostró adherencia a la DSG y de estas el 34 % (n 91) mostró una percepción de buena calidad de vida.

En cuanto a las características demográficas, se encontró que predominó el sexo femenino (87 %), la mayoría eran adultos (93,9 %) con edad media de  $38 \pm 13$  años. La edad media de los adolescentes (n 21) fue de  $15 \pm 1$  año. Respecto a la procedencia, principalmente provenían de Asunción (47 %) y el nivel educativo predominante fue universitario (78 %), además se encontró que la mayoría (70 %) contaba con ingresos propios (Tabla 1). La mediana de la edad al momento del diagnóstico fue de 28 años, con rango de 19 a 37 años. La mediana de la duración de la dieta sin gluten al momento de la encuesta fue de 8 años, con rango de 3 a 13 años.



**Figura 1.** Flujograma de inclusión y resultados. La muestra final del estudio fue de 344 sujetos, de los cuales 268 tenían adherencia a la DSG y 76 no la tenían.

**Tabla 1.** Características demográficas de los celíacos de Paraguay encuestados, 2021

Características demográficas		Total (n=344)	
		n	%
Sexo	Femenino	299	86,9
	Masculino	45	13,1
Procedencia	Asunción	106	30,8
	Departamento central	163	47,4
	Otros departamentos	75	21,8
Nivel educativo	Primaria	8	2,3
	Secundaria	68	19,8
	Universitaria	268	77,9
Independencia económica	Con ingresos propios	242	70,3
	Sin ingresos propios	102	29,7

En cuanto al estado nutricional de los participantes, predominó el exceso de peso. El 37 % tenía sobrepeso y el 10 % obesidad, y en lo que respecta a las características del cuadro clínico, el síntoma predominante fue la diarrea crónica (84 %). Prácticamente la mitad de los sujetos tenía antecedentes familiares de celiaquía, y en lo que respecta a las comorbilidades, la principal encontrada fue el hipotiroidismo primario (15 %), seguido por la hipertensión arterial (10 %) (Tabla 2). También se encontró que la mediana (rango intercuartílico) de la edad del diagnóstico fue de 28 años (19-37 años) y la mediana de la duración de la dieta sin gluten fue de 8 años (3-13 años).

## Dieta sin gluten y calidad de vida

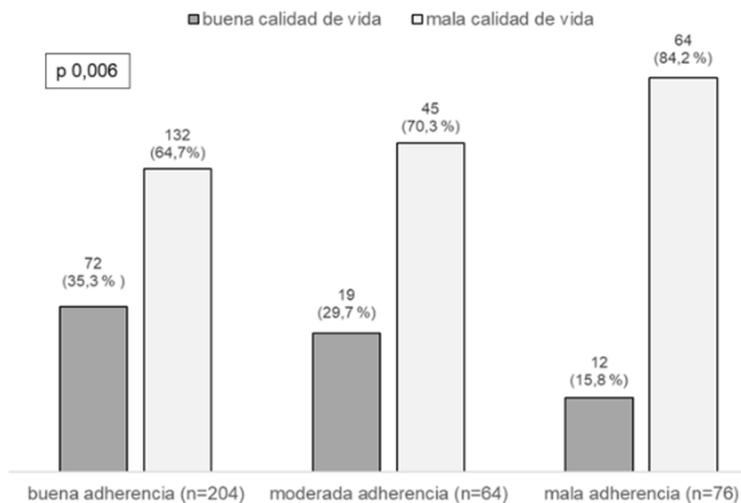
**Tabla 2.** Características clínicas de los celíacos de Paraguay encuestados, 2021

Características clínicas	Total (n=344)	
	n	%
Estado nutricional	Desnutrición	13 3,8
	IMC normal	170 49,4
	Sobrepeso	128 37,2
	Obesidad	33 9,6
Cuadro clínico de debut	Diarrea crónica	289 84,0
	Pérdida de peso	16 4,6
	Anemia	15 4,4
	Dermatitis herpetiforme	13 3,8
Familiares consanguíneos con celiaquía	Hallazgo casual	11 3,2
	Con familiares celíacos	170 49,4
Comorbilidades	Sin familiares celíacos	174 50,6
	Hipotiroidismo primario	50 14,5
	Hipertensión arterial	34 9,9
	Diabetes mellitus	11 3,2
	Ninguna	249 72,4

En cuanto a la adherencia a la DSG, se encontró en 268 de los encuestados (78 %), y fue buena

en 204 (59 %), moderada en 64 (19 %) y mala en 76 de ellos (22 %). La calidad de vida fue buena en 103 sujetos (30 %) y mala en 241 (70 %). Al describir la frecuencia de la adherencia a la DSG en función de la calidad de vida en relación con la salud, se halló que el porcentaje de sujetos con mala calidad de vida fue más elevado en aquellos sin adherencia a la DSG (84,2 %) en comparación con quienes tenían adherencia moderada (70,3 %) o buena (64,7 %) ( $p=0,006$ ) (Figura 2).

La mediana (rango intercuartílico) de la edad actual fue de 40 (30-52) años en los celíacos con buena calidad de vida y de 34 (25-43) años en aquellos con mala calidad de vida ( $p<0,0003$  prueba Kruskal-Wallis). El tiempo en DSG fue de  $11\pm 8$  años en los celíacos con buena calidad de vida y de  $9\pm 8$  años en aquellos con mala calidad de vida con diferencias significativas según la prueba t de Student ( $p<0,04$ ).



**Figura 2.** Frecuencia de adherencia a la dieta sin gluten en celíacos con buena y mala calidad de vida.

Tuvieron buena adherencia a la DSG 204 personas, moderada 64 y mala 76. El porcentaje de sujetos con mala calidad de vida fue significativamente mayor entre quienes tuvieron mala adherencia a la DSG, según la prueba ji al cuadrado ( $p=0,006$ ).

Otros factores frecuentes en los sujetos con mala calidad de vida fueron el sexo femenino y presentar molestias digestivas al trasgredir la DSG (Tabla 3).

La forma de presentación clínica, sintomática versus asintomática, se distribuyó de igual forma entre los pacientes con buena calidad de vida en relación con la salud.

**Tabla 3.** Frecuencia de variables demográficas y clínicas en los celíacos con buena y mala calidad de vida

Variables demográficas y clínicas		Calidad de vida				Total	Valor de p*	
		Buena (n=103)		Mala (n=241)				
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Masculino	21	47	24	53	45	100	0,013
	Femenino	82	27	217	73	299	100	
Grupo poblacional	Adolescentes	4	19	17	81	21	100	0,330
	Adultos	99	31	224	69	323	100	
Escolaridad	Primaria y secundaria	22	29	54	71	76	100	0,942
	Universitaria	81	30	187	70	268	100	
Proveniencia de los ingresos	Ingresos propios	79	33	163	67	242	100	0,119
	Ingresos ajenos	24	24	78	76	102	100	
Tener comorbilidades	Sí	25	30	59	70	84	100	0,966
	No	78	30	182	70	260	100	
Antecedentes familiares de enfermedad celiaca	Sí	57	34	113	66	170	100	0,159
	No	46	26	128	74	174	100	
Molestias al trasgredir la DSG	Sí	70	27	189	73	259	100	0,039
	No	33	39	52	61	85	100	

\*Valores de p según la prueba exacta de Fischer. DSG= dieta sin gluten.

## DISCUSIÓN

La adherencia a la DSG medida con el CDAT de Leffler fue del 78 %, la calidad de vida medida con el CDAT de Dorn fue buena en el 30 % y mala en el 70 % de los participantes en el estudio. Además, el porcentaje de sujetos con mala calidad de vida fue más elevado en aquellos sin adherencia a la DSG (84,2 %) en comparación con aquellos con adherencia moderada (70,3 %) o buena (64,7 %). En aquellos con mala calidad de vida, el promedio de edad y el promedio de años del diagnóstico de la enfermedad celiaca fueron menores en comparación con quienes tenían buena calidad de vida.

La mala adherencia a la DSG fue más frecuente en los celíacos con mala calidad de vida, así como lo describen diversos autores (16). Esta asociación podría explicarse por las limitaciones alimentarias y sociales que acarrearán esta restricción alimentaria, aunque este tema debe explorarse en profundidad. En 2017, la buena calidad de vida de los celíacos en Paraguay era del 25 % y, según la presente encuesta, ha subido al 30 %, usando el mismo instrumento de medición (4). Esta diferencia podría deberse al mayor tamaño de la muestra del actual estudio, a la inclusión de adolescentes y a otros factores circunstanciales.

## Dieta sin gluten y calidad de vida

Definir la calidad de vida es muy difícil porque depende de las expectativas y actitudes de cada persona. Aun así, los celíacos sufren situaciones comunes ocasionadas por sus restricciones dietéticas que les obligan a modificar su estilo de vida (17). Los factores demográficos, culturales, económicos y sociales afectan a cada individuo de diferente manera. Es más, pueden ir cambiando por región y hasta en el tiempo. En Eslovenia, utilizando el cuestionario EQ-5D, se detectó la adherencia a la DSG en el 82 % de los celíacos encuestados. La buena calidad de vida se asoció con la duración prolongada de la dieta ( $15\pm 6$  años) y al elevado nivel educativo. Por el contrario, la mala calidad de vida se observó en los sujetos mayores y con más comorbilidades (18). En Polonia, aplicando el cuestionario HRQOL, la buena adherencia se observó en el 83 % de los celíacos, predominó en aquellos con escaso nivel económico y afectó significativamente su calidad de vida. La formación académica, el lugar de residencia y la duración de la DSG no influenciaron la adherencia dietética (19). En Chile, utilizando encuestas telefónicas de percepción de adherencia a DSG, se halló que esta era estricta en el 70 % de los niños celíacos, pero no se evaluó la calidad de vida (20). Si bien estos reportes citados utilizaron cuestionarios diferentes al CDAT de Leffler, pueden servir de aproximación a la situación de la adherencia a la DSG hallada en esta muestra en comparación con otros países.

A pesar de la presencia del gluten en el 70 % de los alimentos industrializados, revisiones sistemáticas reportan que la adherencia a la DSG se logra entre el 45 y el 80 % de los celíacos (2). En el presente estudio, la adherencia se encontró en un 78 %. Una investigación identificó diversos factores facilitadores significativos para realizar la DSG: aumento de la educación (22,5 %), mayor conocimiento de la dieta (20 %), mayor voluntad y autocontrol (17,5 %) y pertenencia a asociaciones

de celíacos (12,5 %). Las barreras más importantes fueron menor conocimiento de la enfermedad celíaca (35 %), compras en restaurantes y supermercados (30 %), mala educación del paciente por parte del médico (17,5 %), baja intención y motivación para adherirse a una DSG (17,5 %) (11). Todos estos factores quedan pendientes de estudio en Paraguay.

En este estudio no se halló diferencia en la frecuencia de los tipos de presentación clínica de la enfermedad celíaca y la calidad de vida, a diferencia de los datos obtenidos por Kurppa et al. (16), quienes demostraron que la DSG alivia sustancialmente las molestias gastrointestinales y mejoran la calidad de vida en comparación con la referida antes del diagnóstico (16). Esto es comprensible porque la diarrea crónica, la dispepsia y el meteorismo son molestos para los pacientes y todos mejoran con la DSG (1). Pero también es cierto que las restricciones dietéticas de los celíacos implican mayores gastos, distanciamiento social, dificultades para los viajes y depresión. Posiblemente alguno de estos factores justifique que los pacientes encuestados no hayan mejorado su calidad de vida.

En la niñez, es más fácil para los padres controlar la calidad de los alimentos ingeridos dentro del hogar (15); pero en la adolescencia ese control disminuye sustancialmente y prima mucho la presión social de las amistades, todo lo cual disminuye la adherencia a la DSG y altera la calidad de vida en ese grupo etario, como se halló en esta muestra (16). Tal hallazgo concuerda con otros estudios en los que la hipervigilancia de los familiares generó frustración y ansiedad en los celíacos (12). Por lo tanto, se recomienda mejorar la educación de los adolescentes para que al inicio de su vida independiente sean más responsables al momento de elegir sus alimentos. En este sentido, es de gran utilidad la función de los grupos de autoayuda. La

participación en las asociaciones de celíacos ha demostrado que favorece la adherencia a la DSG. Ello se debe a que en esos colectivos adquieren información certera sobre el manejo de su afección, reciben contención emocional y aprenden a cocinar sus propios alimentos sin riesgo de contaminación con gluten (21).

La frecuencia de mala calidad de vida predominó en las mujeres. Ello podría deberse a que la enfermedad celíaca en este sexo es más frecuente (21). Otra posibilidad es porque se ha demostrado que las mujeres tienden a ser más exigentes, por lo cual su calidad de vida también se ve más afectada (16). Este fenómeno amerita una investigación de carácter cualitativo.

Según la literatura, la presencia de comorbilidades se asocia con mala calidad de vida, pero en esta muestra no se encontró ese fenómeno. Se estima que los celíacos con otras enfermedades requieren más exigencias para su control, como la insulino terapia. En este estudio llamó la atención la presencia de hipotiroidismo primario como la principal comorbilidad. La asociación entre la tiroiditis crónica autoinmune y la enfermedad celíaca fue demostrada en Paraguay, donde el 13 % de los afectados con hipotiroidismo eran portadores de enfermedad celíaca asintomática (22). Por ello el tamizaje de esta alteración hormonal es recomendable al momento del diagnóstico de la enfermedad celíaca.

En este estudio, los celíacos con mala calidad de vida dependen de los ingresos financieros ajenos en un 75 %. Algunos reportes han demostrado que el nivel socioeconómico bajo y la falta de ingresos propios dificultan el acceso a la DSG y empeoran la calidad de vida (19,21). Un factor que puede influir en ese aspecto es el elevado costo de los alimentos industrializados sin gluten. Si bien en el Paraguay se dispone con facilidad de alimentos

naturalmente libres de gluten a base de cereales (maíz, arroz) y féculas (mandioca o yuca), cuando estos son industrializados elevan considerablemente sus costos en comparación con aquellos con gluten. Esta diferencia de precios se ve en todos los países, aunque en Paraguay aún no ha sido cuantificado (23).

La ingesta de gluten, accidental o voluntaria, generó molestias digestivas al 46 % de los celíacos de esta muestra. Diversos estudios han demostrado que la ingesta continua de gluten está presente en el 30 % de los celíacos. Aunque la misma no genere síntomas, perpetúa la inflamación de la mucosa intestinal, la persistencia de los anticuerpos y predispone a la aparición de complicaciones crónicas (24). Se asocia, además, con una mala calidad de vida (25). Por ello es indispensable que los celíacos conozcan en profundidad los detalles de su condición y sean monitoreados en su tratamiento nutricional. En aquellos con mala adherencia a la DSG detectados en el presente estudio, se impone una investigación con diseño cualitativo para conocer las causas de las trasgresiones y tomar medidas.

Las limitaciones de este estudio son varias. En primer lugar, no se puede tener la certeza de que todos los encuestados tenían confirmada la enfermedad celíaca. No se ha realizado una adaptación transcultural de los instrumentos de medición. No se dispone de un parámetro comparativo de la calidad de vida en la población general. No se utilizó un diseño longitudinal que pudiera obtener datos antes y después de detectarse la enfermedad celíaca (18). Tampoco puede descartarse el efecto de la pandemia por SARS-CoV-2 vigente durante el estudio. La enfermedad celíaca no es una afección que predisponga a las infecciones como el SARS-CoV-2 (26). El impacto en el aislamiento generado por la pandemia no ha generado cambios en la DSG en 69 % de los adultos y en

## Dieta sin gluten y calidad de vida

70 % de los niños de Italia, y mejoró para el 29 % de ambos (27). En la muestra del presente estudio no se puede saber ese impacto, pues no se tienen datos previos. La pandemia ha generado ansiedad, depresión e insomnio en la población paraguaya (28). Así mismo, ha obligado a muchos individuos a permanecer en sus casas, lo que les permitiría realizar su DSG (26). Sería importante volver a aplicar la misma encuesta una vez finalizada esta pandemia, incluyendo también a niños y a sus familiares. Otro aspecto que debería explorarse es el efecto de las creencias religiosas en la calidad de vida, pues es sabido que los católicos deben recibir la comunión con hostias hechas de trigo (21).

Las fortalezas fueron el tamaño adecuado de la muestra y la inclusión de celíacos de todas las regiones del Paraguay (12). Es el primer estudio del país que aporta información relevante sobre los factores que alteran la calidad de vida y pueden ser modificados. En este aspecto, la Fundación Paraguaya de Celíacos ([www.fupacel.org](http://www.fupacel.org)) juega

un rol determinante, ya que se ha fijado como meta mejorar la calidad de vida de los celíacos.

En conclusión, la escasa adherencia a la dieta sin gluten observada en esta muestra es más frecuente en los celíacos con menor calidad de vida asociada con la salud. Se sugieren estudios que identifiquen los principales factores que puedan constituir las barreras para lograr mejorar la calidad de vida de los celíacos.

## CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses en esta investigación.

## Contribución de los autores

Todos los autores contribuyeron igualmente en el manuscrito.

## Financiación

Autofinanciado por los autores.

## Referencias

1. Al-Toma A, Volta U, Auricchio R, Castillejo G, Sanders DS, Cellier C, et al. European Society for the Study of Coeliac Disease (ESsCD) guideline for coeliac disease and other gluten-related disorders. *United Eur Gastroenterol J*. 2019;7(5):583-613. <https://doi.org/10.1177/2050640619844125>
2. Canestaro WJ, Edwards TC, Patrick DL. Systematic review: patient-reported outcome measures in coeliac disease for regulatory submissions. *Aliment Pharmacol Ther*. 2016;44(4):313-31. <https://doi.org/10.1111/apt.13703>
3. Elli L, Ferretti F, Orlando S, Vecchi M, Monguzzi E, Roncoroni L, et al. Management of celiac disease in daily clinical practice. *Eur J Intern Med*. 2019;61:15-24. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.11.012>
4. Real-Delor RE, Centurión-Medina IC. Calidad de vida en adultos del Paraguay con enfermedad celiaca. *Duazary*. 2018;15(1):61-70. <https://doi.org/10.21676/2389783X.2026>
5. Casellas F, Rodrigo L, Lucendo AJ, Fernández-Bañares F, Molina-Infante J, Vivas S, et al. Benefit on health-related quality of life of adherence to gluten-free diet in adult patients with celiac disease. *Rev Esp Enferm Dig*. 2015;107(4):196-201. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1130-01082015000400002](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-01082015000400002)
6. White LE, Bannerman E, Gillett PM. Coeliac disease and the gluten-free diet: A review of the burdens; factors associated with adherence and impact on health-related quality of life, with specific focus on adolescence. *J Hum Nutr Diet*. 2016;29(5):593-606. <https://doi.org/10.1111/jhn.12375>

7. Dorn SD, Hernandez L, Minaya MT, Morris CB, Hu Y, Leserman J, et al. The development and validation of a new coeliac disease quality of life survey (CD-QOL). *Aliment Pharmacol Ther.* 2010 Mar;31(6):666-75. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2009.04220.x>
8. Fueyo-Díaz R, Montoro M, Magallón-Botaya R, Gascón-Santos S, Asensio-Martínez Á, Palacios-Navarro G, et al. Influence of compliance to diet and self-efficacy expectation on quality of life in patients with celiac disease in Spain. *Nutrients.* 2020 Sep 2;12(9):2672. <https://doi.org/10.3390/nu12092672>
9. Rodrigo L, Pérez-Martínez I, Lauret-Braña E, Suárez-González A. Descriptive study of the different tools used to evaluate the adherence to a gluten-free diet in celiac disease patients. *Nutrients.* 2018;10(11):1777. <https://doi.org/10.3390/nu10111777>
10. Fueyo-Díaz R, Gascón-Santos S, Asensio-Martínez Á, Sánchez-Calavera MA, Magallón-Botaya R. Transcultural adaptation and validation of the celiac dietary adherence test. A simple questionnaire to measure adherence to a gluten-free diet. *Rev Esp Enferm Dig.* 2016;108(3):138-44. <https://doi.org/10.17235/reed.2016.4033/2015>
11. Abu-Janb N, Jaana M. Facilitators and barriers to adherence to gluten-free diet among adults with celiac disease: A systematic review. *J Hum Nutr Diet.* 2020;36(6):786-810. <https://doi.org/10.1111/jhn.12754>
12. Wolf RL, Lebowitz B, Lee AR, Zybert P, Reilly NR, Cadenhead J, et al. Hypervigilance to a gluten-free diet and decreased quality of life in teenagers and adults with celiac disease. *Dig Dis Sci.* 2018;63(6):1438-48. <https://doi.org/10.1007/s10620-018-4936-4>
13. Leffler DA, Dennis M, Edwards-George JB, Jamma S, Magge S, Cook EF, et al. A simple validated gluten-free diet adherence survey for adults with celiac disease. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2009;7(5):530-6. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2008.12.032>
14. Nikniaz Z, Asghari-Jafarabadi M, Ghaffarifar S, Saeedi Z, Akbari-Namvar Z, Shirmohammadi M. Psychometric properties of the Persian version of the celiac disease adherence test questionnaire. *BMC Gastroenterol.* 2020;20(1):247. <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01396-8>
15. Johansson K, Norström F, Nordyke K, Myleus A. Celiac dietary adherence test simplifies determining adherence to a gluten-free diet in Swedish adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2019;69(5):575-80. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002451>
16. Kurppa K, Collin P, Mäki M, Kaukinen K. Celiac disease and health-related quality of life. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol.* 2011;5(1):83-90. <https://doi.org/10.1586/egh.10.81>
17. Santolaria-Piedrafita S, Montoro-Huguet M. Celiac disease, gluten-free diet and health-related quality of life. *Rev Esp Enferm Dig.* 2015;107(4):193-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25824916/>
18. Turk E, Mičetić-Turk D, Šikić-Pogačar M, Tapajner A, Vlaisavljević V, Prevolnik-Rupel V. Health related QoL in celiac disease patients in Slovenia. *Heal Qual Life Outcomes.* 2020;18(1):356. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01612-9>
19. Zysk W, Głabaska D, Guzek D. Social and emotional fears and worries influencing the quality of life of female celiac disease patients following a gluten-free diet. *Nutrients.* 2018;10(10):1414. <https://doi.org/10.3390/nu10101414>
20. Espino A, Castillo LC, Guiraldes E, Santibáñez H, Miquel JF, Santibáñez H, et al. Encuesta nacional online aplicada en pacientes con enfermedad celíaca en Chile. *Rev Med Chil.* 2011;139(7):841-7. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872011000700003>
21. Silva LA da, Bessa CC, Guedes NG, Lopes MV de O, Silva VM da, Santos JC Dos, et al. Accuracy of the clinical indicators of ineffective health management in celiac people. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(3):e20180739. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0739>
22. Real RE, Valenzuela JA, González NR. Enfermedad celíaca silente en pacientes adultos con enfermedades tiroideas autoinmunes. *An Fac Cienc Méd.* 2020;53(1):71-80. <https://doi.org/10.18004/anales/2020.053.01.71-080>

## Dieta sin gluten y calidad de vida

23. Lee AR, Wolf RL, Lebowitz B, Ciaccio EJ, Green PHR. Persistent economic burden of the gluten free diet. *Nutrients*. 2019;11(2):399. <https://doi.org/10.3390/nu11020399>
24. Kaukinen K. Updates on systemic consequences of coeliac disease. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2021;18(2):87-8. <https://doi.org/10.1038/s41575-020-00387-0>
25. Elli L, Bascuñán K, Di Lernia L, Bardella MT, Doneda L, Soldati L, et al. Safety of occasional ingestion of gluten in patients with celiac disease: A real-life study. *BMC Med*. 2020;18(1):42. <https://doi.org/10.1186/s12916-020-1511-6>
26. Elli L, Barisani D, Vaira V, Bardella MT, Topa M, Vecchi M, et al. How to manage celiac disease and gluten-free diet during the COVID-19 era: proposals from a tertiary referral center in a high-incidence scenario. *BMC Gastroenterol*. 2020;20(1):387. <https://doi.org/10.1186/s12876-020-01524-4>
27. Monzani A, Lionetti E, Felici E, Fransos L, Azzolina D, Rabbone I, et al. Adherence to the gluten-free diet during the lockdown for covid-19 pandemic: A web-based survey of italian subjects with celiac disease. *Nutrients*. 2020;12(11):3467. <https://doi.org/10.3390/nu12113467>
28. Ferreira MS, Coronel G, Rivarola MA. Impacto sobre la salud mental durante la pandemia COVID 19 en Paraguay. *Rev virtual Soc Parag Med Int*. 2021;8(1):61-8. <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2021.08.01.61>

# INVESTIGACIÓN

## Relación entre los hábitos alimentarios y el rendimiento académico en estudiantes de universidades públicas y privadas de la localidad de Chapinero, Bogotá

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a05

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA  
ISSN 0124-4108  
Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia  
Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre de 2021, pp. 183-195.

Artículo recibido: 22 de septiembre de 2021  
Aprobado: 26 de noviembre de 2021

Aleyda Parra-Castillo<sup>1\*</sup>; Lilibiana Morales-Canedo<sup>2</sup>; Melisa Medina-Valencia<sup>3</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** los hábitos alimentarios inciden directamente en el rendimiento académico. Entre la población de jóvenes universitarios, se ha observado que existe asociación entre los buenos hábitos de alimentación y de estudio, lo que repercute positivamente en su rendimiento académico.

**Objetivo:** determinar la relación existente entre los hábitos alimentarios y el rendimiento académico de estudiantes de universidades públicas y privadas de Chapinero, Bogotá. **Materiales y métodos:** se aplicó un cuestionario desarrollado por el grupo de investigación GRIINSAN de la Facultad de Nutrición y Dietética de la Universidad del Atlántico entre una muestra de 68 estudiantes de universidades privadas y 53 de universidad pública; los resultados se contrastaron con los registros de desempeño académico de cada uno. **Resultados:** el consumo diario de azúcares y grasas (<35 %), la preferencia por alimentos fritos y la no ingesta de media tarde están asociados con un desempeño académico bajo de los estudiantes de universidad pública. El consumo diario de azúcares (26,4 %) y la baja ingesta de verduras y de media tarde están asociados con un desempeño bajo entre los estudiantes de universidad privada. **Conclusiones:** los estudiantes con desempeño superior muestran hábitos alimentarios más saludables, con mayor consumo de frutas, verduras y media tarde.

**Palabras clave:** hábitos alimentarios, rendimiento académico, estudiantes, factores socioeconómicos, consumo de alimentos.

- 1 \*Autor de correspondencia. MSc. Docente Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. aleydaparra@mail.uniatlantico.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-5656-9384>
- 2 Msc. Docente Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia. lilibianamorales@mail.uniatlantico.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-9554-7655>
- 3 Msc. Secretaría de Salud-Subred Integrada de Servicios de Salud-Sur Occidente E.S.E., Bogotá, Colombia. ar.eu.z@hotmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-4356-5370>

**Cómo citar este artículo:** Parra-Castillo A, Morales-Canedo L, Medina-Valencia M. Relación entre los hábitos alimentarios y el rendimiento académico en estudiantes de universidades públicas y privadas de la localidad de Chapinero, Bogotá. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:183-95. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a05



## Relationship Between Eating Habits and Academic Performance in Students of Public and Private Universities in Chapinero, Bogotá

### Abstract

**Background:** Eating habits directly affect academic performance. Among young university students, it has been observed that there is an association between good eating and study habits, which has a positive impact on their academic performance. **Objective:** To determine the relationship between eating habits and academic performance of students from public and private universities in Chapinero, Bogotá. **Materials and Methods:** A questionnaire developed by the GRIINSAN research group of the Faculty of Nutrition and Dietetics of the Universidad del Atlántico was applied among a sample of 68 students from private universities and 53 from public universities; the results were contrasted with the academic performance records of each student. **Results:** Daily consumption of sugars and fats (<35%), preference for fried foods, and the absence of mid-afternoon intake are associated with low academic performance of public university students. The daily consumption of sugars (26.4%) and the low intake of vegetables and the mid-afternoon are associated with low performance among private university students. **Conclusions:** Students with a higher performance show healthier eating habits, with higher consumption of fruits, vegetables, and mid-afternoons.

**Keywords:** Eating habits, food habits, academic performance, students, socioeconomic factors, food consumption.

### INTRODUCCIÓN

La nutrición comprende todos los procesos fisiológicos que permiten que los organismos puedan aprovechar las sustancias químicas contenidas en los alimentos (1). Debido a su importancia para el bienestar individual y social, es necesario gestionar una nutrición correcta derivada de la ingesta de alimentos saludables que satisfagan los requerimientos mínimos y que, a partir del desarrollo del hábito, se erijan como un factor protector del estado nutricional y de la salud de los individuos (2).

Sin embargo, los hábitos alimenticios saludables no se desarrollan de forma automática, y dependerán en gran medida de las circunstancias socioeconómicas, ambientales y culturales de las personas, así como de las tradiciones familiares que se transmiten de generación en generación (3,4). Tales hábitos pueden ser más o menos saludables, dependiendo de su orientación, y tienen un efecto inevitable sobre la condición general de los individuos en términos físicos y psicológicos.

Diversos estudios empíricos han probado, por ejemplo, que existe una directa correlación entre el estado cognoscitivo y el nutricional, lo que repercute en aspectos cuantificables como el rendimiento académico estudiantil (5-8). De acuerdo con Adelantado-Renau et al. (9), una frecuencia adecuada en el consumo de los alimentos puede contribuir al mejoramiento del rendimiento académico. En tanto autores como Naveed et al. (10) indican que la calidad de los alimentos consumidos también guarda relación directamente proporcional con el rendimiento académico.

Existen, por lo tanto, diferencias consistentes entre el rendimiento académico de individuos de un contexto socioeconómico medio-alto y los de extracciones más bajas. ¿Cómo se dan estas diferencias? ¿Cómo se relacionan los hábitos alimentarios con el desempeño académico de los individuos? ¿Cuáles son los factores prevalentes que tienen incidencia directa al respecto? Para dar respuesta a estos cuestionamientos, se decidió realizar un estudio entre un grupo de estudiantes universitarios con distintos antecedentes, con la

intención de definir cómo las diferencias en los hábitos alimentarios entre uno y otro grupo incidían en el rendimiento académico de estos (11).

Entender cómo se relacionan los hábitos alimenticios con el rendimiento académico de los estudiantes universitarios dependiendo de su contexto puede contribuir a la gestión de políticas institucionales que respondan de mejor manera a las necesidades específicas de las poblaciones que se atienden. En ese sentido, que las universidades conozcan cómo el aspecto nutricional incide en el desempeño académico de sus estudiantes puede guiar la adopción de medidas que no solo favorezcan el rendimiento de los individuos, sino que además repercutan en su estado de salud, minimizando el riesgo de que desarrollen enfermedades crónicas no transmisibles como la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, alteraciones del estado nutricional, sobrepeso/obesidad, entre otras (12,13).

Establecer este análisis a partir del rendimiento académico implica entender que el desempeño de un estudiante depende de diferentes factores, entre los que se cuentan los nutricionales (14). A este subyacen aspectos como la disponibilidad, el acceso y el tipo de alimentos consumidos, así como la frecuencia de ingesta. Los resultados derivados permitirán comprender mejor el fenómeno de la nutrición universitaria y constituirán un insumo importante para identificar los factores de mayor relevancia en la correlación del desempeño académico con los hábitos alimentarios, de manera que se puedan establecer políticas tendientes a la mejora, tanto de los indicadores académicos como de los nutricionales. En tal sentido, el objetivo del estudio fue determinar la relación existente entre los hábitos alimentarios y el rendimiento académico en estudiantes de uni-

versidades públicas y privadas de la localidad de Chapinero, Bogotá.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo correlacional de corte transversal (15). La población de estudio estuvo conformada por 248 estudiantes en cuarto semestre de Ingeniería de Sistemas (a corte del año 2019) de las instituciones privadas Universidad Católica de Colombia y Universidad Piloto de Colombia, y por los 115 estudiantes en cuarto semestre de Ingeniería de Sistemas (a corte del año 2019) de la institución pública Universidad Distrital Francisco José de Caldas, todas con ubicación geográfica en la localidad de Chapinero, Bogotá. Los criterios para la caracterización de la población obedecen a la necesidad de establecer juicios unificados que permitan una valoración académica equiparable. No es posible establecer un contraste verosímil entre estudiantes de carreras diferentes y en semestres distintos, toda vez que cada carrera tiene sus propios y particulares niveles de dificultad, los cuales varían en función del grado de profundización en que se esté. Por ello, para obtener una evaluación equitativa, se optó por solo contemplar las poblaciones de estudiantes de Ingeniería de Sistemas de cuarto semestre de las universidades en cuestión.

Se estableció un muestreo probabilístico, con el fin de garantizar la misma posibilidad de participación para cada individuo; se escogieron aleatoriamente (16). Las muestras definidas para un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 10 % fueron de 53 individuos de universidad pública y 68 individuos de universidades privadas. Entre los criterios de inclusión se tiene que los participantes fueran mayores de edad, estudiantes activos (matriculados académica y financieramente en las universidades objeto de estudio) y que manifestaran de forma expresa y voluntaria —previa

información— su consentimiento para hacer parte del estudio.

Se partió de la hipótesis nula de que no existe asociación entre las variables categóricas enunciadas, y se definió el nivel de confianza en el orden del 95 %. Medidas de las pruebas que arrojen valores de  $p$  menores al 5 % invitan a rechazar la hipótesis nula y a concluir que sí existe asociación entre las variables estudiadas, en tanto que medidas superiores al 5 % dan cuenta de lo contrario.

Entre los integrantes de las muestras definidas, se aplicó un cuestionario de hábitos alimentarios diseñado y validado en el seno del grupo de investigación GRIINSAN de la Facultad de Nutrición y Dietética de la Universidad del Atlántico, a partir del criterio de expertos y del índice de consistencia interna que provee el alfa de Cronbach, que para el caso tuvo un valor válido de 0,9. El cuestionario compila 26 preguntas destinadas a conocer las características sociodemográficas (edad, sexo y estrato), la disponibilidad y el acceso a los alimentos, sus hábitos y frecuencias de consumo (ingesta de frutas, verduras, vegetales, grasas, etc.). El detalle de las preguntas formuladas a los participantes en el cuestionario se relaciona en el anexo. Los datos derivados se contrastaron con el último informe del promedio académico de los estudiantes que participaron en la investigación, provisto de forma libre por estos bajo la garantía de que su identidad fuera siempre preservada.

En cuanto a las variables de interés, el desempeño académico se ajustó al sistema de calificación colombiano, que va de uno a cinco y que considera aprobado al individuo con una nota igual o mayor a tres. En este caso, el desempeño académico fue clasificado como bajo cuando el promedio de las notas estaba entre 3 y 3,5; medio cuando era mayor a 3,5 y menor o igual a 4; y alto cuando se hallaba entre 4,1 y 5. Para ello, se

sumaron las notas obtenidas en cada una de las asignaturas cursadas y el total obtenido se dividió entre el total de asignaturas vistas durante el semestre inmediatamente anterior a la aplicación del cuestionario de hábitos nutricionales.

En relación con el estrato socioeconómico, este es una medida estandarizada en Colombia establecida de acuerdo con la ubicación de la vivienda y de su entorno, que contempla seis estratos, de los cuales el 1 corresponde al más bajo y 6 al más alto (17). Por otra parte, los datos para la frecuencia de consumo de los alimentos y los tipos de alimentos consumidos se recolectaron a partir del cuestionario de hábitos nutricionales.

### Análisis estadístico

La tabulación y análisis de la información se realizó a través del programa SPSS Statistics 25. Primero, se compararon las características sociodemográficas de las muestras para determinar la semejanza de estas a partir de la prueba de proporciones para muestras independientes  $Z$ , con un nivel de confianza del 95 %. Como medida de asociación entre las variables categóricas hábitos alimentarios (conformados por subvariables como la frecuencia de consumo y los tipos de alimentos) y desempeño académico (bajo, medio y alto) se emplearon las pruebas de  $\chi^2$  al cuadrado para analizar las correspondencias con frecuencias esperadas que no presentaran datos inferiores a cinco en una proporción igual o mayor al 20 %, y la prueba exacta de Fisher para los casos contrarios.

### Consideraciones éticas

El proceso de estudio se ciñó a los principios éticos establecidos en la declaración de Helsinki para las investigaciones médicas en seres humanos de la Asociación Médica Mundial (AMM) (18). De la legislación nacional se tomaron en consideración las regulaciones expuestas en la Resolución

8430 de 1993, a través de la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas que deben considerarse para el desarrollo de investigaciones en salud. Asimismo, a lo largo del estudio —categorizado de riesgo mínimo, según los lineamientos del Ministerio de Salud (19)—, se preservaron los derechos, la dignidad, los intereses y la sensibilidad de las personas involucradas, garantizando la absoluta confidencialidad de los datos derivados. El Comité Misional del programa de Nutrición y Dietética de la Universidad del Atlántico fue el encargado de la supervisión del desarrollo investigativo en su aspecto ético. Los participantes fueron informados previamente sobre las implicaciones del estudio y se les consultó si estaban dispuestos a participar en él bajo la garantía absoluta del anonimato y de que los datos no serían compartidos con terceros.

## RESULTADOS

Los datos sociodemográficos de los participantes se comparten en la tabla 1. Se realizó la comparación de los datos de una muestra y otra para corroborar la semejanza de ambos grupos a partir de la prueba de proporciones Z. Se encontró que para los aspectos clave como edad y sexo existía semejanza entre las medias de ambas muestras, por lo que las comparaciones subsiguientes se consideraron válidas.

En adelante, la caracterización de los hábitos alimenticios a partir de la aplicación del cuestionario empleado para tal fin arrojó que el desayuno era la única comida de cobertura global, en tanto que el consumo de refrigerios en media mañana y en media tarde tenía mayor prevalencia entre los estudiantes de universidades privadas.

**Tabla 1.** Factores sociodemográficos y rendimiento académico de los estudiantes según tipo de universidad

Variable	Estratificación	Tipo de universidad				Valor de p*
		Pública (n=53)		Privada (n=68)		
		Frec	%	Frec	%	
Sexo	Hombres	37	69,8	44	64,7	0,554
	Mujeres	16	30,1	24	35,2	0,553
Grupo de edad	18-20 años	25	47,1	38	55,8	0,341
	21-24 años	14	26,4	20	29,4	0,715
	≥25	14	26,4	10	14,7	0,109
	1	5	9,4	0	0,0	
Estrato socioeconómico	2	10	18,8	10	14,7	
	3	11	20,7	10	14,7	
	4	27	50,9	30	44,1	No aplica
	5	0	0,0	18	26,47	
	6	0	0,0	0	0,0	
	Bajo	21	39,6	24	35,2	0,619
Desempeño académico	Medio	12	22,6	27	39,7	0,045
	Alto	20	37,7	17	25	0,132

\* Valor de p según la prueba de proporciones Z.

## Hábitos alimentarios y rendimiento académico en universitarios

El consumo de almuerzo y cena era prácticamente generalizado (95,5 % en universidad privada y 96,2 % en universidad pública), y no se identificó injerencia significativa del consumo de carnes, leguminosas, cereales, lácteos, raíces y comidas rápidas sobre el rendimiento de los estudiantes ( $p$ -valores derivados de la prueba  $t$  al cuadrado o Fisher superiores a 0,05).

En la tabla 2 se comparte el resumen de resultados y los valores de probabilidad que se asocian con los aspectos evaluados y que se consideran relevantes. De acuerdo con los datos analizados, los hábitos de consumo vinculados al tipo de alimentos y a la costumbre de tomar refrigerios incide de alguna manera en el desempeño de los estudiantes (existen algunas distinciones que dependen de la procedencia académica).

En cuanto a la frecuencia de consumo y de los niveles de rendimiento asociados a esta en relación con las variables caracterizadas, se identificó que existen diferencias puntuales entre el rendimiento académico de estudiantes de universidades privadas y universidad pública, en tanto los estudiantes de instituciones privadas muestran un mejor rendimiento si el número de personas para el que se cocina es mayor. Lo contrario sucede con los estudiantes de universidad pública, quienes tienen un mejor rendimiento si el número de personas para el que se cocina es menor. Algo similar pasa con el consumo de media mañana, que no incide de forma significativa en la mejora del desempeño de los estudiantes de universidades privadas, pero sí lo hace en el desempeño de los estudiantes de universidad pública de acuerdo con la información recolectada. Por su parte, se observó que el consumo de media tarde incide positivamente en el rendimiento académico de ambos grupos de participantes, siendo menor el desempeño de quienes no la consumen. Esto se corresponde

directamente con lo expresado por la mayoría de los participantes que indicaron que solían sentir más hambre por la tarde.

Ahora bien, en lo que tiene que ver con la frecuencia de consumo de frutas y verduras, se logró establecer que el rendimiento académico es superior en la medida en que su consumo es más frecuente. El referido dato aplica para ambos grupos, mostrándose un mejor desempeño en quienes las consumen diariamente. Por el contrario, la ingesta de azúcares va en detrimento del rendimiento académico de los participantes de ambos grupos en tanto más asidua sea.

Con la predilección por los alimentos fritos se observa una ambigüedad: mientras que la preferencia por las frituras demuestra resentir el desempeño académico de los estudiantes de universidad pública, no tiene ninguna incidencia significativa sobre el rendimiento de los estudiantes de universidades privadas. Con las grasas, en tanto, no se halló una relación significativa en ninguno de los dos grupos analizados.

En cuanto al rendimiento académico, tal como se aprecia en la parte inferior de la tabla 1, no se identificaron diferencias significativas entre los estudiantes de un grupo y otro en los rangos alto y bajo. Por otra parte, se encontraron diferencias significativas en las proporciones de estudiantes con calificación media entre grupos, siendo mayor la citada proporción en la universidad privada.

## DISCUSIÓN

Los resultados compartidos permiten identificar que existen diferencias mínimas entre los hábitos alimentarios de estudiantes de universidades privadas y los hábitos alimentarios de estudiantes de universidad pública.

**Tabla 2.** Relación entre hábitos alimenticios y desempeño académico

	Naturaleza de la Universidad												Valor de p		
	Pública (n=53)						Privada (n=68)								
	Desempeño académico						Desempeño académico								
	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto			
Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%	Frec	%
Cantidad de personas que participan de la misma comida	8	15,0	9	16,9	15	28,3	20	29,4	23	33,8	5	7,3	0,000*		
De 1 a 3 personas	13	24,5	3	5,6	5	9,4	4	5,8	4	5,8	12	17,6			
De 4 a 6 personas	6	11,3	8	15,0	14	26,4	12	17,6	12	17,6	8	11,7	0,924*		
Consume media mañana	15	28,3	4	7,5	6	11,3	12	17,6	15	22,0	9	13,2			
Sí	6	11,3	9	16,9	18	33,9	8	11,7	15	22,0	14	20,5	0,007*		
Consume media tarde	15	28,3	3	5,6	2	3,7	16	23,5	12	17,6	3	4,4			
No	8	15,0	1	1,8	5	9,4	2	2,9	8	11,7	5	7,3			
Momento en que tiene más hambre	12	22,6	7	13,2	12	22,6	20	30,8	15	22,0	11	16,1	0,108†		
En la mañana	1	1,8	4	7,5	3	5,6	1	1,4	5	5,8	1	1,4			
En la tarde	15	28,3	6	11,3	5	9,4	16	23,5	19	27,9	14	20,5	0,527†		
Prefiere el consumo de alimentos fritos	6	11,3	6	11,3	15	28,3	0,012*	11,7	8	11,7	3	4,4			
Rechaza	5	9,4	7	13,2	13	24,5	8	11,7	12	17,6	13	19,1			
Diario	11	20,7	4	7,5	6	11,3	0,046†	11,7	8	11,7	4	5,8	0,032†		
Semanal	6	11,3	1	1,8	1	1,8	8	11,7	7	10,2	0	0,0			
Quincenal	4	7,5	6	11,3	12	22,6	5	7,3	8	11,7	13	19,1			
Diario	17	32,0	6	11,3	8	15,0	0,038†	27,9	19	27,9	4	5,8	0,000†		
Semanal	20	39,6	7	11,3	9	16,9	16	23,5	21	30,8	9	13,2			
Diario	0	0,0	4	7,5	10	18,8	0,272†	10,2	6	8,8	6	8,8	1†		
Semanal	0	0,0	1	1,8	1	1,8	0	0,0	0	0,0	1	1,4			
Quincenal	0	0,0	1	1,8	0	0,0	1	1,4	0	0,0	1	1,4			
Mensual	20	37,7	8	15,0	10	18,8	18	26,4	15	22,0	4	5,8			
Diario	1	1,8	4	7,5	9	16,9	4	5,8	11	16,1	9	13,2	0,006†		
Semanal	0	0,0	0	0,0	1	1,8	2	2,9	1	1,4	4	5,8			
Mensual															

\* Valor de p según la prueba de ji al cuadrado.

† Valor de p según la prueba de Fisher.

Esta situación puede explicarse con base en las tendencias alimenticias de los bogotanos en general, entre los cuales prevalece el consumo de bebidas azucaradas, grasa saturada, golosinas y dulces, y un bajo consumo de cereales integrales, frutas y lácteos (20). Asimismo, las coincidencias pueden ser explicadas por las semejanzas socioeconómicas identificadas (recuérdese que en ambos grupos caracterizados los estratos socioeconómicos prevalentes fueron el 3 y el 4), así como por el tamaño de la muestra y la delimitación seleccionada, lo que implicó que los estudiantes estuvieran adscritos a un único programa y semestre.

Las semejanzas persisten cuando se analiza la relación entre tales hábitos y el rendimiento académico de los estudiantes seleccionados como muestra representativa para ambas poblaciones. En los dos casos, aspectos como el número de individuos que se alimentan de una misma preparación, el consumo de refrigerio de media mañana y de media tarde, la predilección por alimentos fritos y el consumo de frutas, verduras y azúcares inciden de forma significativa en el rendimiento académico estudiantil. Estos resultados se ajustan a lo sustentado por Correa-Burrows et al. (21), quienes lograron demostrar que los hábitos alimenticios constituyen un factor incidente en el desempeño académico de los estudiantes, siendo este mayor cuando los reseñados hábitos son saludables y menor cuando no lo son.

Sin embargo, al valorar independientemente cada una de las subvariables referenciadas, se identificaron las primeras diferencias puntuales. Por ejemplo, en lo que corresponde al número de individuos que se alimentan de una misma preparación, se observa que, en la medida en que la cantidad de personas aumenta, el rendimiento de los estudiantes de universidades privadas mejora y el de los estudiantes de universidad pública des-

mejora. La explicación a este fenómeno puede asociarse a las condiciones económicas de uno y otro grupo, como lo sostienen Torres-Cárdenas et al. (22) y Gil-Gil et al. (23). Mientras que en familias que pertenecen a estratos socioeconómicos más altos el aumento en la cantidad de comida que se requiere para atender un mayor número de individuos puede ser suplido de forma eficiente, es usual que, a menor nivel de ingresos, aspectos como la calidad y la cantidad de los alimentos disminuya para poder hacer reparticiones equitativas. Este análisis sugiere que una buena prospectiva para el estudio desarrollado es tomar como medida de asociación el estrato socioeconómico, por lo que sería pertinente realizar un análisis estratificado de la población de interés.

Algo similar sucede con el consumo de media mañana. Mientras que en la muestra correspondiente a estudiantes de universidades privadas se observó un comportamiento semejante en el rendimiento académico, independientemente de si ingerían un refrigerio o no en ese espacio de tiempo, en el caso de los estudiantes de universidad pública se observó un rendimiento académico mayormente desfavorable entre los estudiantes que no merendaban a media mañana. En este caso, como bien lo explican Gil-Gil et al. (23), las demandas y deficiencias calóricas tienen una función determinante, pues los casos de malnutrición suelen ser mucho más comunes entre la población con menores recursos, siendo la desnutrición la principal consecuencia del fenómeno entre los individuos con menores recursos y la sobrenutrición la consecuencia prevalente entre los de mayores ingresos.

Por su parte, la ingesta de refrigerio de media tarde repercutía favorablemente en ambos grupos de manera clara, lo que se justifica con la aseveración común de que la tarde era el momento en que más hambre padecían los encuestados.

Al respecto, es pertinente indicar que en ambos casos se identificó prevalencia de estudiantes que no consumían media tarde, y se observó en estos casos mayor presencia de rendimientos académicos bajo y medio. Al respecto, Ibarra et al. (24) indican que el consumo de una comida ligera en la tarde repercute positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes. García (25) sostiene que la racionalización de las calorías ingeridas favorece el sistema nervioso central, lo que, aunado a otros aspectos, contribuye a una mejor concentración y, en consecuencia, a un mejor rendimiento académico.

En lo que tiene que ver con el consumo de frutas, verduras y azúcares, se observan tendencias de desempeño académico semejantes en la medida en que a mayor frecuencia de consumo de frutas y verduras existe un mejor rendimiento académico en ambos casos, y que a mayor frecuencia de consumo de azúcares existe una desmejora perceptible en el promedio de calificaciones de los participantes (indistintamente de su procedencia académica). Esta valoración responde de manera precisa a lo planteado por López-Nuevo et al. (11), quienes sostienen que los hábitos alimentarios poco saludables pueden determinar un desempeño académico negativo, mientras que los hábitos saludables pueden generar el resultado opuesto.

Ya se reseñó la ambigüedad identificada en torno a una de las restantes subvariables: la predilección por alimentos fritos. Mientras que para los estudiantes de universidades públicas la aceptación y asiduidad de consumo deriva en peores calificaciones, en los estudiantes de universidades privadas el efecto no es significativo. A ese respecto, sería prudente ahondar —a modo de prospectiva— en los hábitos particulares de los individuos en tal sentido, esto es, tipo de fritura, tipo de aceite empleado y lugar de ingesta (26). El

consumo de grasas no demostró incidir significativamente en ninguno de los grupos, lo que merece ser analizado en sucesivas investigaciones a partir de la valoración nutricional completa de los individuos, incluyendo aspectos como la talla y el Índice de Masa Corporal (IMC), como lo sugieren los estudios de Peralta et al. (27) y de Landeros et al. (28).

Al contrastar de forma generalizada los resultados, se tiene que el rendimiento académico de los estudiantes de universidad pública es ligeramente superior al de los estudiantes de universidades privadas en el rango alto (aunque la citada diferencia no puede anotarse como significativa). Las proporciones de estudiantes en nivel medio y bajo es mejor en las universidades privadas, cuyas diferencias solo son significativas en la valoración que implica un promedio superior a 3,5 y menor o igual 4,5. En todo caso, el análisis de los datos arroja decididamente que los individuos con desempeño alto (tanto en instituciones oficiales como no oficiales) suelen mostrar hábitos alimentarios más sanos: mayor consumo de frutas y verduras, ingesta de media tarde y menor consumo de azúcares y de grasas (esto último, en el caso de los estudiantes de institución pública). Factores como la edad y el sexo no tuvieron mayor injerencia sobre los resultados, pues no se identificaron diferencias puntuales en tal sentido.

Los datos derivados del presente estudio permiten confirmar algunos aspectos relevantes en relación con los hábitos alimentarios y el rendimiento académico universitario. Por ejemplo, es claro que mejores costumbres en el consumo de alimentos favorecen el desempeño, pues los procesos cognoscitivos dependen en gran medida del grado de nutrición que se posea (29). Del mismo modo, aspectos como la actitud, la atención y la disposición están íntimamente relacionados con la calidad de la nutrición a la que tenga la posibili-

dad de acceder cada persona; la influencia es de doble vía, como lo sostienen Trigueros et al. (30). En ese orden de ideas, como lo sugieren Torres-Cárdenas et al. (22) y Gil-Gil et al. (23), aunque es lógico que el nivel de ingresos que posea cada individuo favorezca el proceso, debe reconocerse que no es el único inductor. En efecto, como pudo comprobarse al contrastar la cantidad de participantes con rendimientos académicos bajo, medio y alto, en la educación nutricional inciden decididamente los hábitos nutricionales que cada individuo posea.

Si bien el rendimiento académico no puede ser asociado únicamente con los hábitos alimentarios como variables que lo determinan (factores institucionales, pedagógicos, psicosociales y sociodemográficos tienen también enorme relevancia al respecto), se ha comprobado que las costumbres inciden en la nutrición de los estudiantes y, por tanto, en el desempeño académico de estos.

En la selección de las muestras no se hallaron diferencias significativas entre los estratos socioeconómicos de los estudiantes de universidades públicas y privadas de Chapinero, lo que no permitió correlacionar esta variable con los otros aspectos evaluados. En ciertos contextos, se esperaría que, en relación con sus hábitos alimentarios, el rendimiento de los individuos que pertenecen a instituciones privadas fuera superior al manifestado por los estudiantes que pertenecen a instituciones oficiales. Sin embargo, la evidencia derivada del presente estudio demuestra que las costumbres nutricionales, si bien dependen de las posibilidades económicas hasta cierto punto, necesitan ser definidas a partir de la educación. Esta, a su vez, está determinada por las tradiciones familiares (31) y las dinámicas sociales (4,32,33), de manera que, indistintamente de los

escenarios socioeconómicos, es posible identificar cierta homogeneidad en los hábitos alimentarios.

Como conclusión generalizada del análisis, se tiene que en las universidades públicas existe una mayor proporción de estudiantes con rendimiento alto; sin embargo, es evidente un mejor desempeño estudiantil en universidades privadas al evaluar las proporciones de estudiantes con rendimiento medio y bajo. Tales diferencias pueden ser atribuidas, en buena medida, a los hábitos alimentarios de cada grupo, lo que compagina con lo propuesto por Adelantado-Renau et al. (9), quienes sostienen que aspectos como las frecuencias de consumo y las características de los alimentos consumidos son variables incidentes en el rendimiento académico de los estudiantes.

En relación con el objetivo del estudio, se pudo concluir que los hábitos alimentarios inciden de forma directa en los estudiantes universitarios, independiente de sus antecedentes socioeconómicos. En todo caso, existen diferencias puntuales en relación con las circunstancias y los hábitos que determinan dicho efecto en uno u otro grupo, razón por la cual es necesario que se realicen análisis particulares en cada escenario para proponer políticas que atiendan a las necesidades caracterizadas.

A partir de los resultados de la investigación, se invita a las instituciones universitarias —sin importar su carácter— a promover espacios de sensibilización. Asimismo, pueden proponerse programas para la entrega de meriendas de media tarde entre los estudiantes de universidades (especialmente públicas) con el objetivo de suplir sus carencias al respecto. Esto no solo contribuye a una mejor nutrición estudiantil, sino que favorece el desempeño académico y la valoración institucional. Como prospectiva investigativa, es pertinente valorar la relación entre las variables de interés

ampliando el rango poblacional, de manera que se tenga una visión mucho más amplia del fenómeno en entornos con menores semejanzas contextuales. Asimismo, se recomienda establecer análisis semejantes que relacionen las variables abordadas directamente con el estrato socioeconómico e incluir valoraciones que integren aspectos como la talla y el IMC de los estudiantes.

En conclusión, independiente de la procedencia de los estudiantes universitarios, se encontró que los hábitos alimentarios inciden directamente en el desempeño académico de estos; su rendimiento es mayor en la medida en que más saludables sean sus hábitos de alimentación (mayor consumo de frutas, verduras y refrigerios de media mañana y media tarde; menor consumo de azúcares y grasas).

## AGRADECIMIENTOS

Al grupo de investigación GRIINSAN de la Facultad de Nutrición y Dietética de la Universidad del Atlántico, a los estudiantes de la Universidad Católica de Colombia, de la Universidad Piloto de Colombia y de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas del programa de Ingeniería de Sistemas, quienes participaron de forma voluntaria en el estudio y estuvieron dispuestos a compartir información valiosa para su desarrollo.

## CONFLICTO DE INTERESES

No existe conflicto de interés alguno, pues el estudio fue realizado con recursos propios y no está influido por presiones externas.

## Referencias

1. Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr*. 2017;36(1):49-64. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.09.004>
2. Popkin BM, Corvalan C, Grummer-Strawn LM. Dynamics of the double burden of malnutrition and the changing nutrition reality. *Lancet*. 2020;395(10217):65-74. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(19\)32497-3](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(19)32497-3)
3. Molina P, Gálvez P, Stecher MJ, Vizcarra M, Coloma MJ, Schwingel A. Family influences on maternal feeding practices of preschool children from vulnerable families in the Metropolitan Region of Chile. *Aten Primaria*. 2021 Nov 1;53(9). <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102122>
4. Farrow C. A comparison between the feeding practices of parents and grandparents. *Eat Behav*. 2014;15(3):339-42. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2014.04.006>
5. Prado EL, Dewey KG. Nutrition and brain development in early life. *Nutr Rev*. 2014;72(4):267-84. <https://doi.org/10.1111/nure.12102>
6. López-Jaramillo P, Otero J, Camacho PA, Baldeón M, Fornasini M, López-Jaramillo P, et al. Reevaluating nutrition as a risk factor for cardio-metabolic diseases. *Colomb Med*. 2018;49(2):175-81. <https://doi.org/10.25100/cm.v49i2.3840>
7. Giri SP, Biswas S, Bose K. Head Circumference based nutritional status of Rural Bengalee preschool children from Sagar Island, West Bengal, India. *Mankind Q*. 2018;58:4-599. <https://doi.org/10.46469/mq.2018.58.4.5>
8. Sibbald CA, Nicholas JL, Chapnick M, Ross N, Gandor PL, Waters WF, et al. Fetal brain ultrasound measures and maternal nutrition: A feasibility study in Ecuador. *Am J Hum Biol*. 202133(2):e23467. <https://doi.org/10.1002/ajhb.23467>
9. Adelantado-Renau M, Jiménez-Pavón D, Beltran-Valls MR, Moliner-Urdiales D. Independent and combined influence of healthy lifestyle factors on academic performance in adolescents: DADOS Study. *Pediatr Res*. 2019;85(4):456-62. <https://doi.org/10.1038/s41390-019-0285-z>

## Hábitos alimentarios y rendimiento académico en universitarios

10. Naveed S, Lakka T, Haapala EA. An overview on the associations between health behaviors and brain health in children and adolescents with special reference to diet quality. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Feb 4;17(3):953. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030953>
11. López-Nuevo CE, Molina JS, Ureña GD. Adherence to healthy habits and academic performance in Vocational Education Students. *Retos*. 2021;42:118-25. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87138>
12. Wells JC, Sawaya AL, Wibaek R, Mwangome M, Poullas MS, Yajnik CS, et al. The double burden of malnutrition: Aetiological pathways and consequences for health. *Lancet*. 2020 Jan 4;395(10217):75-88. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32472-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32472-9)
13. Ghattas H, Jamaluddine Z, Akik C. Double burden of malnutrition in children and adolescents in the Arab region. *Lancet Child Adolesc Heal*. 2021;5(7):462-4. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(21\)00162-0](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(21)00162-0)
14. Chong EG. Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de Toluca. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*. 2017;XLVII(1): 91-108. <https://doi.org/10.37117/s.v1i4.34>
15. Gallardo EE. Metodología de la Investigación. Huancayo-Perú: Universidad Continental; 2017, 96 pp. Disponible en: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO\\_UC\\_EG\\_MAI\\_UC0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC0584_2018.pdf)
16. Otzen T, Manterola C. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio Sampling Techniques on a Population Study. *Int J Morphol*. 2017;35(1):227-32. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
17. Colombia. Departamento Nacional de Planeación. Evaluación de la estratificación socio-económica. Bogotá; 2008. [Citado marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.dnp.gov.co/Programas/Sinergia/EvaluacionesEstrategicas/Evaluacionesdelm pacto/ EstratificacionSocioEconómica.aspx>
18. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos - WMA - The World Medical Association [Internet]. [Citado julio de 2021]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
19. Lopera MM. Revisión comentada de la legislación colombiana en ética de la investigación en salud. *Biomédica*. 2017;37(4):577-89. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v37i4.3333>
20. Fajardo E, Camargo Y, Buitrago E, Peña L, Rodríguez L. Estado nutricional y preferencias alimentarias de una población de estudiantes universitarios en Bogotá. *Rev Med*. 2016;24(2):58-65. <https://doi.org/10.18359/rmed.2641>
21. Correa-Burrows P, Burrows R, Blanco E, Reyes M, Gahagan S. Nutritional quality of diet and academic performance in Chilean students. *Bull World Health Organ*. 2016;94(3):185-92. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.161315>
22. Torres-Cárdenas M, Pérez B, Landaeta-Jiménez M, Vásquez-Ramírez M. Consumo de alimentos y estado nutricional según estrato socioeconómico en una población infantil de Caracas. *Arch Venez Puer Ped*. 2011; 74(2):002-009. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06492011000200002&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492011000200002&lng=es)
23. Gil-Gil Beatriz E, Melgar-Quiñonez H, Álvarez-Urbe M, Estrada-Restrepo A. Diferencias en el gasto alimentario según características socioeconómicas y de seguridad alimentaria y nutricional en hogares de Medellín. *Perspect Nut Hum*. 2017; 19(1):15-25. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v19n1a02>
24. Ibarra J, Hernández C, Ventura-Vall-Llovera C. Hábitos alimentarios y rendimiento académico en escolares adolescentes de Chile. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2019;23(4):292-301. <https://dx.doi.org/10.14306/renhyd.23.4.804>
25. García MC. Alimentación y rendimiento escolar en adolescentes. *Pasaj Cienc*. 2011;(14): 99-104. Disponible en: <https://www.pasajealaciencia.es/2011/pdf/18-garciamorales.pdf>
26. Cabezas-Zábala C, Hernández-Torres B, Vargas-Zárate M. Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. *Rev Fac Med*. 2016;64(4):761-8. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.53684>
27. Peralta L, Cerna B. Estado nutricional y el rendimiento académico en los estudiantes universitarios, 2016. *YACHAQ*. 2019;2(1):62-2. Disponible en: <https://revista.uct.edu.pe/index.php/YACHAQ/article/view/83>

28. Landeros RP, Gómez CZ, Rimoldi MJ, et al. Índice de masa corporal y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Rev Salud Publica Nutr.* 2018;17(4):34-40. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2018/spn184d.pdf>
29. Zuniga-Jara S, Pizarro-Díaz R, Escudero-López M, Honores-Marí G. Rendimiento Académico Universitario y Conductas Alimentarias. *Rev Form Univ.* 2018; 11(2), 57-64. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000200057>
30. Trigueros R, Aguilar-Parra JM, Cangas AJ, Bermejo R, Ferrandiz C, López-Liria R. Influence of emotional intelligence, motivation and resilience on academic performance and the adoption of healthy lifestyle habits among adolescents. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(16):2810. <https://doi.org/10.3390/ijerph16162810>
31. Solis ME. Percepción y consumo del desayuno familiar y su relación con el estado nutricional de los adolescentes de colegios públicos de la Ciudad de Arequipa 2016. Arequipa-Perú; Universidad Nacional de San Agustín; 2018, 62 pp. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5550/BIMsofemes.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
32. Losada A, Leonardelli E, Magliola M. Influencia sociocultural y los trastornos de la conducta alimentaria en adolescentes. *Rev Elec Psicol Iztacala.* 2015;18(1): 1-37. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/epsicologia/epi-2015/epi151s.pdf>
33. Amaya-Hernández A, Alvarez-Rayón G, Ortega-Luyando M, Mancilla-Díaz J. Peer influence in preadolescents and adolescents: A predictor of body dissatisfaction and disordered eating behaviors. *Rev Mex Trastor Aliment.* 2017;8(1):31-9. <https://doi.org/10.1016/j.rmta.2016.12.001>

#### **Anexo.** Resumen de preguntas del cuestionario de hábitos alimenticios del grupo GRIINSAN

Preguntas formuladas	Información derivada
Aspecto sociodemográfico	Edad Sexo Estrato
¿A qué precio compró los alimentos con respecto a la última vez que los adquirió? Gastos diarios destinados para la alimentación	Disponibilidad y acceso a los alimentos
¿Quién provee generalmente los alimentos?	
¿Cuántas personas comen de la misma preparación diariamente?	
Consumo de media mañana	
Consumo de almuerzo	
Consumo de media tarde	
Consumo de cena	
¿Siente que la alimentación que consume satisface sus necesidades nutricionales?	Hábitos de consumo (consumo y frecuencia de consumo en escala diaria, semanal, quincenal y mensual)
¿En qué momento considera que tiene más hambre?	
¿Es alérgico o intolerante a algún alimento?	
¿Prefiere el consumo de alimentos fritos?	
Consumo de carnes	
Consumo de cereales	
Consumo de raíces	
Consumo de lácteos	
Consumo de frutas	
Consumo de verduras	
Consumo de leguminosas	
Consumo de grasas	
Consumo de azúcares	
Consumo de comidas rápidas	





**REVISIÓN**  
**REVIEW**



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**  
1803



Juan Huaccho-Rojas<sup>1\*</sup>; Wendy Yánac-Tellería<sup>2</sup>; Alfonso David Balladares Quintana<sup>3</sup>; Lidsey Carolay Rodríguez Manyari<sup>4</sup>; Sol Galarza Puertas<sup>5</sup>; José Vallejos-Gamboa<sup>6</sup>; José Aranda-Ventura<sup>7</sup>; Martha Villar López<sup>8</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** los tratamientos con base en medicamentos contra la COVID-19 no han sido aprobados hasta la actualidad. La forma más efectiva de enfrentar este problema de salud pública es la prevención con una adecuada alimentación, medidas de higiene y protección. Los alimentos han sido históricamente utilizados por la población para mejorar su nutrición y complementar el tratamiento o prevención de enfermedades. Se conocen los diversos compuestos bioactivos de algunos alimentos, que en estudios experimentales demostraron su acción antiviral e inmunomoduladora.

**Objetivo:** identificar los compuestos bioactivos o preparados de alimentos con potencial efecto inmunomodulador, inmunoestimulante y antiviral contra el coronavirus. **Materiales y métodos:** se

1\* Autor de correspondencia. Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres, Centro de Investigación de Medicina Tradicional y Farmacología. Lima, Perú. [drjuanhuaccho@gmail.com](mailto:drjuanhuaccho@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-3902-3520>

2 Sociedad Científica de San Fernando, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. [wendy.yanac@unmsm.edu.pe](mailto:wendy.yanac@unmsm.edu.pe). <https://orcid.org/0000-0002-6137-0529>

3 Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. [alfo.david26@gmail.com](mailto:alfo.david26@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-3002-2804>

4 Facultad de Medicina Humana, Facultad de Medicina, Universidad San Martín de Porres, Lima, Perú. [carolayrodriguez@gmail.com](mailto:carolayrodriguez@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-9958-3669>

5 Facultad de Medicina Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. [sol.galarza@unmsm.edu.pe](mailto:sol.galarza@unmsm.edu.pe). <https://orcid.org/0000-0001-5108-6148>

6 Escuela Profesional de Medicina Humana, Facultad de Medicina, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú. [joseluis9673@gmail.com](mailto:joseluis9673@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-8800-6946>

7 Instituto de Medicina Tradicional, Seguridad Social de Salud (ESSALUD), Iquitos, Perú. [jarandaventura@gmail.com](mailto:jarandaventura@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0001-7894-7278>

8 Comité de Medicina Tradicional, Alternativa y Complementaria, Médico Peruano Colegio, Perú. [mavillar3377@gmail.com](mailto:mavillar3377@gmail.com). <https://orcid.org/0000-0002-3638-8364>

**Cómo citar este artículo:** Huaccho-Rojas J, Yánac-Tellería W, Balladares A, Rodríguez CL, Galarza S, Vallejos-Gamboa J, Aranda-Ventura J, Villar-López M. Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral a propósito de la pandemia COVID-19. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:199-220. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a06



## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

realizó una búsqueda en Google Scholar, Scopus y en la Biblioteca Virtual de Salud en Bases de datos de Medicina Tradicional, Complementaria e Integrativa utilizando los términos *food*, *immunomodulatory*, *immunostimulatory* y *antiviral* en cuatro búsquedas sucesivas. **Resultados:** se obtuvieron 93 artículos y se identificó mayor evidencia sobre el efecto antiviral e inmunológico contra el coronavirus en nueve alimentos: *Allium sativum*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Citrus sinensis*, *Zingiber officinale*, *Vitis vinifera*, *Allium cepa*, *Curcuma longa*, *Punica granatum* y *Sambucus nigra*. Los cuatro primeros mostraron actividad contra el SARS-CoV-2. **Conclusiones:** se evidenció el efecto inmunológico y antiviral contra el coronavirus de nueve alimentos; sin embargo, son estudios *in silico* e *in vitro*, por ello se requiere mayor investigación preclínica y clínica que lo confirmen.

**Palabras clave:** antivirales, coronavirus, alimentos nutraceuticos, inmunomodulación, técnicas *in vitro*.

## Potential Immunomodulatory and Antiviral Food Effect in The Context of COVID-19 Pandemic

### Abstract

**Background:** Up to date drug-based treatments for COVID-19 have not been approved. The most effective way to face this public health problem is prevention with adequate nutrition, hygiene, and protection measures. Food has historically been used by people to improve their nutrition and complement the treatment or prevention of diseases. The various bioactive compounds of some foods are known, which in experimental studies demonstrated their antiviral and immunomodulatory action. **Objective:** To identify bioactive compounds of foods or food preparations with potential immunomodulatory, immunostimulatory, and antiviral effects against coronavirus. **Material and Methods:** A search was carried out in Google Scholar, Scopus, and Virtual Health Library on Traditional Complementary and Integrative Medicine using the terms *food*, *immunomodulatory*, *immunostimulatory*, and *antiviral* in four successive searches. **Results:** 93 articles were obtained, and further evidence of antiviral and immunological effect against coronavirus was identified on nine foods: *Allium sativum*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Citrus sinensis*, *Zingiber officinale*, *Vitis vinifera*, *Allium cepa*, *Curcuma longa*, *Punica granatum*, and *Sambucus nigra*. The first four of them showed activity against SARS-CoV-2. **Conclusions:** The immunological and antiviral effect against coronavirus of nine foods was evidenced; however, they are *in silico* and *in vitro* studies, therefore it is required further preclinical and clinical research to confirm this.

**Keywords:** Antivirals, coronavirus, nutraceutical foods, immunomodulation, *in vitro* techniques.

### INTRODUCCIÓN

El nuevo coronavirus, SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2), responsable de la actual pandemia COVID-19 (1), ha tenido, hasta el 10 agosto del 2021, una repercusión de 203 295 170 casos y 4 303 515 muertes confirmadas (2), que constituyen un grave problema de salud pública. El SARS-CoV-2 es un virus de ácido ribonucleico (ARN), que pertenece

a la familia *Coronaviridae* y es parte del grupo de los betacoronavirus (3). En años previos a esta pandemia, ocurrieron dos epidemias causadas por otros betacoronavirus: coronavirus del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV) y coronavirus del síndrome respiratorio del Medio Oriente (MERS-CoV) (4). El SARS-CoV-2 es similar a estos dos últimos virus, lo cual se sus- tenta en su proximidad genética.

Las estrategias terapéuticas para combatir la enfermedad COVID-19 se pueden dirigir a dos objetivos: al virus directamente y a las células del huésped. Sobre el SARS-CoV-2, las dianas serían la proteína de espiga(S), la proteasa similar a 3-quimotripsina (3Clpro), la proteasa similar a papaína (PL pro) y la ARN polimerasa dependiente de ARN(RdRp) (5). Sobre el huésped, específicamente sobre los receptores celulares, las dianas serían la enzima convertidora de angiotensina humana 2(ACE2) (6) y la proteína de choque térmico A5(HSPA5) (7), entre otros receptores en estudio. El sistema inmune sería otra diana del huésped, ya que se conoce que en la patogénesis de esta enfermedad se presenta una disfunción inmune, mediada por la liberación de citocinas y quimocinas inflamatorias al torrente sanguíneo, reacción conocida como “tormenta de citoquinas”. Además, se ha reportado con frecuencia linfopenia (6). Este escenario crea la necesidad de investigar estrategias terapéuticas inmunomoduladoras.

A pesar de los grandes esfuerzos para manejar esta enfermedad, aún no hay terapias antivirales establecidas para los coronavirus (8). En este contexto, se justifica recurrir a diversas líneas de investigación, es el caso de los estudios de los compuestos bioactivos de los alimentos como fuente de moléculas con potencial efecto sobre la salud humana; en esta área de estudio el término más conocido es *alimento funcional*, el cual fue usado por primera vez en Japón para denominar a los alimentos que contienen ingredientes con funciones para la salud humana (9). Se ha reportado que algunos alimentos tienen efecto antiviral e inmunomodulador. Un precedente importante fue el descubrimiento del ácido shikímico en una especia de cocina, el *Illicium verum* (anís estrella), compuesto que sirvió de base para el desarrollo del antiviral oseltamivir fosfato (10).

En medio de esta crisis global por COVID-19, el análisis del conocimiento de los principios bioactivos de los alimentos con propiedades antivirales e inmunomoduladoras es importante porque sería el primer paso para desarrollar nuevas líneas de investigación con compuestos activos como un potencial recurso de nuevos fármacos, lo que también ayudaría a verificar su uso en la prevención de esta enfermedad. Por tal motivo, el objetivo de la presente revisión fue reportar alimentos de uso común y sus componentes bioactivos con potenciales efectos antivirales e inmunológicos. Por lo tanto, se resume la información de los alimentos y su mecanismo de acción con base en artículos publicados que involucran información sobre coronavirus.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una primera búsqueda en Google Scholar, Scopus y en la Biblioteca Virtual de Salud en Bases de datos de Medicina Tradicional, Complementaria e Integrativa (BVS-MTCI), otras bases de datos fueron excluidas por temas de tiempo y accesibilidad. Se cruzó el descriptor MESH food y los términos immunomodulatory, immunostimulatory y antiviral utilizando el operador booleano “AND” para cada uno de los cruces, tanto en español como en inglés. La búsqueda de artículos se realizó sin exclusión de año de publicación durante los meses de abril y mayo del 2020; se obtuvieron 290 artículos y se identificaron 81 alimentos con dichos efectos. Posteriormente, se seleccionaron los 17 alimentos con mayor evidencia científica.

En la segunda búsqueda, se cruzó el nombre científico, el nombre común y los descriptores immunomodulatory, immunostimulatory y antiviral utilizando el operador booleano “AND”, tanto en español como en inglés, con un resultado de 282 051 artículos científicos. En una tercera búsqueda, se cruzó el nombre científico, el nombre

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

común y el descriptor MESH *coronavirus*; se obtuvieron nueve alimentos.

Se realizó una cuarta búsqueda para cada alimento seleccionado, cruzando el nombre científico, el nombre común y las variables *immunomodulatory*, *immunostimulatory* y *antiviral*, utilizando el operador booleano "AND" para cada uno de los cruces ya mencionados, tanto en español como en inglés. El resultado fue de 211 artículos, de los cuales se priorizó la selección de artículos originales y ensayos clínicos, mediante el criterio de los expertos. Se incluyeron revisiones narrativas con el fin de extraer información sobre las propiedades de los alimentos, su estructura y composición bioquímica. Estas no aportan evidencia original para sustentar algún efecto farmacológico. El resultado final fue de 93 artículos. El proceso de selección de los artículos se muestra en la figura 1.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Efecto potencial inmunológico y antiviral

En la búsqueda realizada se encontraron nueve alimentos con potencial efecto inmunomodulador, inmunoestimulante y antiviral en coronavirus, que se describen en la tabla 1.

#### *Allium sativum* L.

Comúnmente llamado ajo, pertenece a la familia Amaryllidaceae, originaria de Asia, actualmente con una distribución cosmopolita. La parte de la planta que se utiliza es el bulbo, que tiene gran cantidad de compuestos organosulfurados como aliína, alicina, ajoeno, disulfuro de dialilo (DADS), entre otros. En el bulbo fresco e intacto, el componente principal es aliína, pero cuando se tritura, la aliína se transforma en alicina, el compuesto sulfurado más bioactivo (11). DADS es otro componente importante responsable de los efectos biológicos (12). Además, se ha reportado la pre-

sencia de antocianinas (AT) y flavonoles como kaempferol, miricetina y quercetina (13).

En los últimos años, se ha realizado una amplia variedad de estudios con moléculas aisladas. La alicina ha demostrado efectos inmunomoduladores en macrófagos infectados con *Mycobacterium tuberculosis*, como la estimulación de la respuesta protectora Th1 en modelos murinos (14). Los fructanos (14-17 % en composición fresca), que se encuentran principalmente en el bulbo, son capaces de aumentar la actividad inmune a través de la proliferación de esplenocitos murinos, macrófagos peritoneales y actividad fagocítica *in vitro* (15).

El DADS también demostró un efecto inmunoestimulante con la expresión de MUC5B, proteína regulada por la vía de señalización *Extracellular signal-regulated kinases/Mitogen-activated protein kinases* (ERK 2/MAPK) de las células del epitelio respiratorio humano e involucrada en la protección y lubricación de la superficie del tracto respiratorio (12). Las lectinas presentes en el ajo también reportaron efectos mitógenos sobre linfocitos, basófilos y mastocitos (16). Una revisión de los componentes del género *Allium* muestra que la alicina reduce la expresión de la óxido nítrico sintasa inducible y la acumulación de óxido nítrico (NO), también reduce los niveles de factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ), factor nuclear potenciador de cadena ligera kappa de células B activadas (NF- $\kappa$ B), Interleukina-1 (IL-1) e IL-6; mientras que el ajoeno, un metabolito de la alicina, inhibe la producción de NO y prostaglandina E2 (PGE-2), así como la expresión de citocinas proinflamatorias; otro efecto del DADS consiste en disminuir los niveles de TNF- $\alpha$  y otras interleucinas (17).

Una gran cantidad de virus son sensibles al extracto de ajo. Los efectos antivirales de los componentes de un extracto se evaluaron en virus ADN como el virus del herpes simple tipo 1, el virus del

herpes simple tipo 2 y el virus vaccinia, y en virus ARN como el virus de la parainfluenza tipo 3, el virus de la estomatitis vesicular y el rinovirus tipo 2. El orden de los componentes de mayor actividad antiviral *in vitro* fue el ajoeno (solo presente en el extracto de ajo añejo), seguido de la alicina, el alil metil tiosulfinato y el metil alil tiosulfinato (18). En otro estudio, los extractos etanólico y metanólico de *A. sativum* mostraron un ligero efecto en la hemaglutinación y fueron capaces de inhibir la actividad de la polimerasa viral y la síntesis de nucleoproteínas del virus de la influenza A (H1N1) pdm09 (19).

En la familia de los coronavirus, se ha reportado el efecto del extracto acuoso de ajo (conformado por

varios compuestos organosulfurados, con predominio del DADS) sobre dos cadenas del virus de la bronquitis infecciosa aviar (IBV), 4/91(intervet) y el M41. Este experimento fue realizado en embriones de pollo, en los que se observó un efecto antiviral significativo (20). En un estudio *in silico*, el efecto de 17 compuestos organosulfurados del aceite esencial sugirió la acción de estos en el SARS-CoV-2. Se observó especialmente en el disulfuro y trisulfuro de alilo (que representan el 51,3 % del aceite esencial), que actuarían inhibiendo la proteína ACE2, lo cual bloquearía la unión del virus a esta molécula, e inhibiendo a la proteasa principal PDB6LU7 del SARS-CoV-2, esto a su vez evitaría la maduración de las proteínas del virus y, en consecuencia, la propagación de la infección (21).

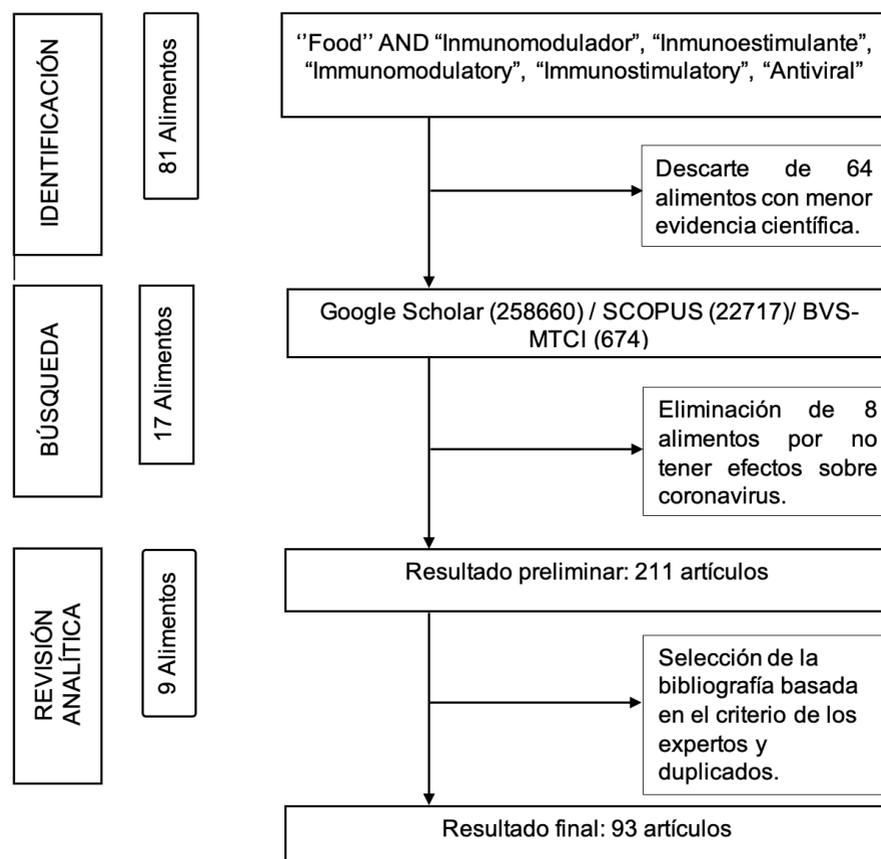


Figura 1. Diagrama de flujo de la selección de artículos

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

**Tabla 1.** Actividad antiviral potencial sobre coronavirus y efecto inmunomodulador por compuestos bioactivos de alimentos

Alimento fuente	Efecto antiviral de compuesto/preparado				Efecto inmunomodulador/ inmunoestimulante
	Compuestos bioactivos	Tipo de coronavirus	Efecto antiviral	Tipo de estudio	
<i>Allium sativum</i> L.	17 compuestos organosulfurados (disulfuro y trisulfuro de alilo, los de mayor actividad)	S A R S - CoV-2	Inhibe las proteínas: ACE2, PDB6LU7	<i>In silico</i>	-Alicina tiene efecto inmunomodulador <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> en macrófagos infectados con <i>Mycobacterium tuberculosis</i> . -Alicina reduce iNOS, NO, TNF- $\alpha$ , NF- $\kappa$ B, IL-1, IL-6. -DADS, disminuye los niveles de TNF- $\alpha$ y otras interleucinas. También demostró efecto inmunoestimulante mediante la expresión de MUC5B, a través de la vía ERK2/MAPK de las células del epitelio respiratorio humano.
<i>Allium cepa</i> L.	Quercetina	virus del pseudotipo HIV-luc / SARS SARS-CoV	Inhibidor la replicación viral inhibidor de 3CLpro	<i>In silico</i>	-Extracto de cebolla inhibe concentraciones de citocinas proinflamatorias IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$ en hiperplasia benigna de próstata; reduce citocinas Th2 (IL-4, IL-5, e IL13 b) al actuar en la vía NF- $\kappa$ B. -DAS, DADS y fructooligosacáridos aumentan la celularidad de los órganos linfoides. -Lectinas de la cebolla incrementan moléculas proinflamatorias (COX-2, NO, TNF- $\alpha$ ) en ratas inmunosuprimidas por CTX; aumentan las citocinas proinflamatorias. TNF- $\alpha$ e IL-12 y la estimulación de respuesta linfocitaria Th1 en ratas no inmunosuprimidas.
<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume	Cinnamaldehido	S A R S - CoV-2	Inhibidor de HSPA5	<i>In silico</i>	-El extracto polifenólico de canela regula la respuesta inmune a través de los genes que codifican la TTP y promueven las citocinas proinflamatorias. -El extracto etanólico reduce los niveles de citocinas proinflamatorias como el TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IFN- $\alpha$ e incrementa la producción de TGF- $\beta$ que tiene acción antiinflamatoria.
<i>Citrus sinensis</i> L.	Hesperetin, naringenin, naringin	S A R S - CoV-2	Inhibidor de ACE2	<i>In silico</i>	-La naringina, inhibe citocinas proinflamatorias (COX-2, iNOS, IL-1 $\beta$ , IL-6) -Jugo de naranja (hesperidina, naringenina, vitamina C) disminuye marcadores inflamatorios (NF- $\kappa$ B, CRP, IL-1, IL-6, TLR) y la expresión de genes proinflamatorios (CCL26, CX3CR1, MCP-1). -ROC* inhibió la producción de ICAM-1, e redujo IL-8 y la MCP-1 en queratinocitos normales estimulados con IFN- $\gamma$ y histamina.

<i>Curcuma longa</i> L.	curcumina	SARS-CoV	Inhibidor la replicación viral / Inhibidor del 3Cpro	<i>In vitro/In silico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La curcumina regula las citocinas MCP-1, IL-6 y TNF-<math>\alpha</math> durante la infección por el virus de la influenza A. Regula al IFN-<math>\beta</math> y el TNF-<math>\alpha</math> y la expresión de RNAm de estas citocinas durante la infección por el virus de la influenza aviar (H5N1). Tiene efecto antiinflamatorio, y disminuye los niveles de TLR4 y NF-<math>\kappa</math>B.</li> <li>• La tetrahydrocurcumina redujo los niveles de citocinas Th2 (IL -4, IL -5, y IL -13), además de aumentar los niveles de linfocitos y monocitos.</li> <li>• Los aceites esenciales (<math>\alpha</math>-turmerone y ar-turmerone) tienen efecto antiinflamatorio, ejerciendo actividades moduladoras sobre las PBMC.</li> <li>• Los polisacáridos tienen efecto inmunoestimulante sobre PBMC.</li> </ul>
<i>Punica granatum</i> L.	zumo de granada (93 % polifenoles)	Coronavirus MHV-A59	Inhibidor de la replicación viral	<i>In vitro</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los extractos de granada y el ácido elálgico disminuyen los mediadores inflamatorios: IL-6, IL17, IL-12, IL-8, IL-13, IL-5, IL-4, IL-18, PGE-2, NO, COX-2,ONS, IL-2 e IL-1<math>\beta</math>.</li> <li>• Los polisacáridos de la cáscara de la granada inducen a los macrófagos a liberar mediadores como NO, IL-1<math>\beta</math>, TNF-<math>\alpha</math>, IL-6 e IL-10. Estimulan la proliferación y secreción de linfocitos esplénicos y aumentan la expresión de Ig-A, Ig-G e Ig-M, así como la liberación de citocinas (TNF-<math>\alpha</math>, IL-2 e INF-<math>\gamma</math>).</li> <li>• El extracto de granada tiene un efecto inmunomodulador potencial sobre la producción de citocinas en la infección por coronavirus. La granada tiene un efecto antiinflamatorio a través de la activación de PPAR-<math>\gamma</math>.</li> </ul>
<i>Sambucus nigra</i> L.	Extracto etanólico de sauco	IBV†	Replicación viral temprana	<i>In vitro</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El extracto etanólico al 96 % disminuye la producción de NO.</li> <li>• El jugo de sauco aumentó la producción de IL-6, IL-8 y TNF.</li> </ul>
<i>Sambucus Formosana</i> Nakai		HCoVNL63 ‡	Inhibición de la replicación viral		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El extracto de sauco rico en polifenoles aumentó valores de TNF-<math>\alpha</math> y IFN-<math>\gamma</math> y redujo los valores del marcador inflamatorio fibrinógeno.</li> </ul>

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

<i>Vitis vinifera</i> L.	Resveratrol	MERS-CoV	Inhibición de la replicación viral	<i>In vitro</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El extracto de semillas de uvas (flavonoides y fenoles) inhibe la expresión de citocinas Th2-derivadas como IL-6, e induce selectivamente la producción de citocinas Th1-derivadas IFN-<math>\gamma</math> por PBMC.</li> <li>• Las proantocianidinas de las semillas de uvas tienen efecto inmunoestimulante en la inmunidad humoral y celular, promoviendo la proliferación de linfocitos, mejorando la fagocitosis de macrófagos peritoneales y aumentando la liberación de moléculas efectoras producidas por macrófagos.</li> <li>• EPSU: suprimió la expresión de IL-1<math>\beta</math>, IL-6 y de IL-8 inducidas por RSV. Esto sugiere que EPSU es un agente preventivo en enfermedades respiratorias inducidas por RSV.</li> </ul>
<i>Zingiber officinale</i> Rosc.	6-Gingerol	SARS-CoV-2	Inhibidor del ACE2, unión débil a proteasa MPRO	<i>In silico</i>	El gingerol muestra un efecto antiinflamatorio a través de la inhibición de linfocitos Th1 y Th2 en cultivos polarizados, supresión de genes que expresan IFN- $\gamma$ e IL-4, disminución del factor de transcripción AP1 y de la vía NF- $\kappa$ B.
	6-Shogaol	SARS-CoV-2	Unión débil a proteasa MPRO	<i>In silico</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El extracto acuso de kion (rico en gingeroles, shogaol y paradol), a nivel celular, actúa inhibiendo la activación de macrófagos y neutrófilos, acompañado de disminución en la migración de monocitos y leucocitos. A nivel molecular, actúa disminuyendo citoquinas proinflamatorias (TNF<math>\alpha</math>, IL6, IL1<math>\beta</math>, MCP-1)y quimiocinas.</li> <li>• La cápsula de kion en polvo (estudio clínico) reporta disminución en los niveles séricos de TNF<math>\alpha</math> e IL1<math>\beta</math>. En comparación con el grupo control, también muestra inhibición de PGE-2, así como supresión de COX2.</li> </ul>

\* ROC: *Red orange complex*, mezcla de jugo de naranja con altos niveles de antocianinas, flavanonas, ácidos hidroxycinámicos y ácido ascórbico. † IBV: virus de la bronquitis infecciosa, un coronavirus tipo gamma que produce patogenicidad en aves. ‡ HCoVNL63: coronavirus humano NL63, un coronavirus de tipo alfa que ocasiona enfermedad del tracto respiratorio alto y bajo (bronquiolitis, y neumonía). ACE2: enzima convertidora de angiotensina-2; PDB6LU7: proteasa principal de SARS-CoV-2; iNOS: óxido nítrico sintasa inducible; NO: óxido nítrico; TNF- $\alpha$ : factor de necrosis tumoral alfa; NF- $\kappa$ B: factor nuclear potenciador de las cadenas ligeras kappa de células B activadas; DADS: disulfuro de dialilo; ERK2/MAPK: *extracellular signal regulated kinases-2/mitogen-activated protein kinases*; IL: interleukina; DAS: dialil disulfuro; CTX, ciclofosfamida; COX-2: ciclooxigenasa-2; CRP: proteína C reactiva; TLR: receptor de tipo toll; ROC: *Red orange complex*; ICAM-1: molécula de adhesión intercelular-1; MCP-1: proteína quimiotáctica de monocitos-1; IFN- $\gamma$ : interferón gamma; 3Clpro: proteasa similar a 3-quimotripsina; PLpro: proteasa similar a papaína; IFN- $\beta$ : interferón-beta; PBMC: célula mononuclear de sangre periférica; HSPA5: miembro de la familia A de proteínas de choque térmico 5; TTP: proteína tristetrapolina; TGF- $\beta$ : factor de crecimiento transformante beta; PGE-2: prostaglandina-E2; PPAR- $\gamma$ : receptor gamma activado por proliferador de peroxisoma; GSPE: extracto de proantocianidina de semilla de uva; RSV: virus sincitial respiratorio; RdRp: ARN-polimerasa dependiente de ARN; AP1: proteína activadora-1; MPRO protease: proteasa MPRO; LPS: lipopolisacárido; MHV-A59: coronavirus murino "virus de la hepatitis de ratón-A59"; CCL26: ligando 26 de quimiocina con motivo C-C o citocina CCL26; CXCR1: receptor 1 de quimiocinas con motivo C-X3-C1.

Además, deben mencionarse las propiedades inhibitorias de la agregación plaquetaria del ajo. Se considera que la alicina tiene un papel importante, aunque otros argumentan que sería el ajoeno. Los mecanismos de acción incluyen la reducción de la síntesis de tromboxanos a través de la inhibición de la ciclooxigenasa y lipoxigenasa, junto con el efecto inhibitorio sobre los receptores plaquetarios de adenosina difosfato, colágeno y fibrinógeno, y sobre la activación de los trombocitos (22). Esta propiedad del *Allium sativum* podría disminuir los eventos trombóticos presentes en la fisiopatología de la COVID-19; sin embargo, se necesita más investigación.

### ***Allium cepa* L.**

Esta especie se conoce comúnmente como cebolla y pertenece a la familia Amaryllidaceae. El bulbo es la parte comestible y posee hojas modificadas gruesas y en capas. Estas tienen las propiedades bioactivas de la planta gracias a compuestos como fitoesteroles, saponinas y son una gran fuente de flavonoides (flavonoles y AT). Dentro de este último grupo, los compuestos más conocidos son la quercetina, el kaempferol, la miricetina y la catequina, los cuales presentan propiedades antioxidantes, antibacterianas, anti-alérgicas, antiinflamatorias y antivirales (23).

Dado que el ajo y la cebolla pertenecen a la misma familia de verduras, ambos comparten propiedades inmunoestimuladoras. En un experimento en pollos alimentados con ajo y cebolla con 10 g/kg en polvo de cada complemento alimenticio, se observó el aumento de volumen de tejidos linfoides, especialmente con el ajo. Ambos componentes aumentaron la producción de anticuerpos contra el virus Newcastle, y en respuesta a la inoculación de eritrocitos de oveja (24).

El extracto metanólico de cebolla, estandarizado con 60 % de flavonoles y 16 % de quercetina, ha demostrado efecto potencial antiinflamatorio a través de la modulación de la expresión de citocinas proinflamatorias (reduciendo IL-6, IL-8 y TNF- $\alpha$ ) en ratas con hiperplasia de próstata (25). El extracto también se ha estudiado en enfermedades inflamatorias como el asma, en las que la disminución de citocinas Th2, como IL-4, IL-5 e IL-13b, reduce la señalización de la vía NF- $\kappa$ B (26).

Sus propiedades inmunomoduladoras se han descrito en diferentes compuestos tales como el sulfuro de dialilo (DAS) y DADS que aumentan la celularidad del tejido linfóide (27). Otros componentes bioactivos como los fructooligosacáridos aumentan la actividad fagocítica en macrófagos murinos (28). Las lectinas han mostrado inmunoestimulación incluso en casos de ratas inmunodeprimidas con ciclofosfamida, por aumento de moléculas proinflamatorias como ciclooxigenasa (COX-2), NO y TNF- $\alpha$  (29). Su efecto también se ha observado en líneas celulares murinas normales que mostraban un aumento de citocinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$  e IL-12) y la estimulación de la respuesta Th1 (30).

En cuanto al efecto antiviral, la revisión de Batiha et al. (31) resume una amplia gama de virus que han sido afectados por la cebolla, como el virus linfotrópico de células T humanas-1 y el virus de la encefalitis japonesa. El flavonoide quercetina ha demostrado actividad contra el virus del dengue tipo 2 y el virus de la hepatitis C, el virus de la diarrea epidémica porcina y el virus de la influenza A. Este compuesto también se ha estudiado en los coronavirus, y se ha demostrado la inhibición del virus del pseudotipo HIV-luc/SARS en células Vero E6 *in silico* (32). Otros estudios de acoplamiento molecular mostraron la inhibición de 3CLpro de SARS-CoV, una proteína necesaria para la replicación del virus (33).

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

Este último efecto sugiere que el mecanismo de acción en la infección por coronavirus es similar al efecto del ajo. La evidencia en estudios preclínicos y clínicos es escasa; sin embargo, su efecto predominantemente inmunostimulador sugiere una potencial acción preventiva de este alimento frente a las infecciones virales.

### ***Cinnamomum zeylanicum* Blume**

Comúnmente llamado canela, es un árbol perenne perteneciente a la familia Lauraceae, es originario de Asia y actualmente se cultiva en todo el mundo. Contiene principalmente cinceilanina, ácido ferúlico, ácido cafeico, ácido gálico, ácido vanílico, ácido protocatecuico y p-cumárico junto con polifenoles. Es importante señalar que el cinamaldehído es la sustancia más abundante que se extrae del aceite esencial de la corteza y tiene efectos pleiotrópicos, es decir que puede modular múltiples vías de señalización molecular, lo que implica diferentes efectos farmacológicos (34).

Varios estudios muestran la actividad inmunomoduladora de la canela, entre los que se puede mencionar una investigación realizada con macrófagos murinos RAW 264.7, en los que se evaluó el extracto polifenólico de la canela. Los resultados obtenidos sugieren que este extracto modula la respuesta inmune a través de los genes que codifican la tristetrapolina TTP (proteína con efecto antiinflamatorio al desestabilizar ARNm proinflamatorio) y promueve citocinas proinflamatorias (35). En otro estudio, se verificó la capacidad del extracto etanólico para reducir los niveles de citocinas proinflamatorias como TNF- $\alpha$  e IL-1 $\beta$  y el aumento de la producción del factor de crecimiento transformante beta (TGF- $\beta$ ), que tiene propiedades antiinflamatorias (36). Asimismo, el extracto acuoso redujo el IFN- $\gamma$  en ratones (37).

Sobre su efecto antivírico, la cinzeylanina obtenida de una purificación del extracto acuoso de *Cinnamomum zeylanicum* y *Cinnamomum cassia* mostró una capacidad inhibitoria contra la proliferación del virus HSV-1 en células Vero, mediante un ensayo de reducción de placa (38). También, se ha probado la actividad del cinamaldehído contra la infección por adenovirus *in vitro*; además, se han documentado daños directos al virus y una inhibición de la replicación viral dependiente de su concentración (39). Una procianidina aislada del extracto etanólico de canela también posee actividad contra el virus del VIH, durante la fase de infección, cuando el virus luego de adherirse al receptor CD4 de los linfocitos pasa a unirse a los correceptores X4 y R5, allí es donde actúa el extracto de canela inhibiendo a estos dos correceptores, además regresa la función de los linfocitos a la normalidad (40).

Una serie de fitocompuestos fueron evaluados en experimentos de acoplamiento molecular; se demostró que tienen una fuerte afinidad de unión por HSP-A5 de la superficie celular, que es otro receptor del huésped que también es reconocido: la proteína spike (S) del SARS-CoV-2, por lo que los compuestos que se unen a este receptor pueden interferir con la unión de este virus a la célula. El cinamaldehído fue uno de estos compuestos que mostró que puede unirse fuertemente a HSP-A5, lo que implica que puede afectar el reconocimiento y unión de la proteína S de SARS-Cov-2 (7).

En general, la canela es una especia que tiene compuestos activos como los polifenoles, que exhiben una actividad inmunomoduladora; además, la cinzeylanina y el cinamaldehído, que presentan una actividad antiviral.

### ***Citrus sinensis* L.**

Conocida como naranja dulce, pertenece a la familia Rutaceae. Su fruto es comúnmente utilizado como alimento y su cáscara se consume como bebidas de infusión en algunas partes de Asia y África. El extracto de su cáscara es rico en flavonoides, limoneno y linalol (41). El contenido de flavonoides, en orden descendente, es hesperetina, hesperidina, naringenina, neohesperidina, naringina y nobiletina (42). En una mezcla de jugo de variedades de *Citrus sinensis* (Moro, Tarocco, Sanguinello), llamada *red orange complex* (ROC), se determinó los altos niveles de AT, ácidos hidroxicinnámicos, ácido ascórbico y flavanonas (43). El jugo de naranja (JN) es principalmente una fuente de vitamina C y flavanonas (hesperidina, naringenina), estas últimas son flavonoides de gran biodisponibilidad (44).

Con respecto a su efecto antiviral, el extracto etanólico de la cáscara de naranja disminuyó la replicación *in vitro* de un tipo de coronavirus, el MHV-A59 (45). En un estudio de acoplamiento molecular, la hesperetina, la naringina y la naringenina mostraron afinidad de unión al receptor ACE-2, inhibiendo potencialmente la unión del SARS-CoV-2 a la célula huésped (42). En otro estudio *in silico*, se reportó que la hesperidina inhibe la proteasa 3Clpro del SARS-CoV-2, mientras que la neohesperidina inhibe las proteasas PLpro y 3Clpro, mecanismos inhibitorios de la replicación viral (5).

La naringina del extracto de cáscara de naranja inhibió la expresión de citocinas proinflamatorias (COX-2, iNOS, IL-1 $\beta$ , IL-6) en un modelo inflamatorio inducido por LPS *in vitro* (42). El ROC es capaz de inhibir la producción de la molécula de adhesión intercelular-1 (ICAM-1), IL-8 y la proteína quimioatrayente de monocitos 1 (MCP-1) en queratinocitos normales estimulados con IFN- $\gamma$  e histamina.

En este experimento, el ROC tuvo mejor efecto antiinflamatorio que la hidrocortisona (43). En una revisión de ocho ensayos clínicos, se evaluaron los efectos del consumo del JN sobre marcadores inflamatorios (NF- $\kappa$ B, CRP, IL-1, IL-6, TLR) en individuos sin enfermedad cardiovascular o metabólica establecida, después de su consumo en el período posprandial o después de tomarlo durante al menos 7 días. El resultado fue una disminución de estos marcadores inflamatorios y de la expresión de genes proinflamatorios MCP-1, *C-C Motif Chemokine Ligand 26* (CCL26) y *C-X3-C Motif Chemokine Receptor 1* (CX3CR1) (44).

La evidencia sugiere que los compuestos activos actuarían de una forma sinérgica para cumplir sus propiedades antivirales, inmunomoduladoras y antiinflamatorias, aspecto importante en la búsqueda de un fármaco integral con dichas propiedades contra la COVID-19.

*Curcuma longa* L. Conocida como cúrcuma o “pali-llo”, es una planta perenne herbácea perteneciente a la familia Zingiberaceae. La parte de la planta que se utiliza es el rizoma (46) y sus principios activos más importantes son los curcuminoides (curcumina, demetoxicurcumina y bisdemetoxicurcumina) (47) y los aceites esenciales como la  $\alpha$ -turmerona,  $\beta$ -turmerona, entre otros (48). De los curcuminoides mencionados, la curcumina es el más estudiado y es el polifenol más abundante de la *Curcuma longa*.

La curcumina es una molécula pleiotrópica, cuya actividad inmunomoduladora fue comprobada en una investigación realizada en células caninas de riñón Madin-Darby (MDCK) con el virus de la influenza aviar (H5N1), en la que se observó la regulación de los niveles de IFN- $\beta$  y de TNF- $\alpha$ , así como la expresión del RNAm (49,50).

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

También actúa regulando los niveles de citocinas inflamatorias como la MCP-1, la IL-6 y la TNF- $\alpha$ , efecto observado en la infección con el virus de la influenza tipo A en la línea celular de cáncer de pulmón humano A549 (51).

El efecto antiinflamatorio de la curcumina se evidenció en un estudio *in vivo* sobre lesiones de ratones. Esta actúa disminuyendo la TLR4 y NF- $\kappa$ B, además evita una respuesta autoinmune en ratones infectados con la *K. pneumoniae* al reducir la infiltración leucocitaria a los pulmones y los niveles de NO y TNF- $\alpha$  (52). Otros componentes de la cúrcuma, como sus aceites esenciales ( $\alpha$ -turmerona y ar-turmerona), han demostrado efecto antiinflamatorio utilizando macrófagos y ejerciendo actividades moduladoras sobre células mononucleares de sangre periférica (PBMC) de humanos (53). Estos hallazgos ponen en evidencia que diferentes compuestos de esta especie tienen efecto inmunomodulador, lo que implica la importancia de usar la cúrcuma como extracto total, en el que sus diferentes compuestos actuarían sinérgicamente.

Respecto a la actividad antiviral, la curcumina demostró efectividad al reducir la formación de partículas virales infecciosas del virus de la encefalitis japonesa en células de neuroblastoma infectadas a través de la desregulación del sistema ubiquitina-proteasoma; además posee una actividad antioxidante que ayuda a reducir los niveles de especies reactivas de oxígeno protegiendo a las células de apoptosis (54). También inhibe la replicación del virus de la hepatitis C a través de la vía PI3K/Akt (55) y la infección del virus de la hepatitis B al alterar la acetilación de las histonas ligadas a ADN circular cerrado covalentemente (ADNccc) (56). Así también, la curcumina reduce la replicación del virus de la influenza A y evita la unión de las partículas virales con su receptor de ácido siálico en la superficie celular, este último

mecanismo ha sido comprobado también en un subtipo del virus de la influenza H6N1(57).

En otras infecciones respiratorias causadas por virus como el MERS-CoV y el SARS-CoV, ha sido comprobada la efectividad del tratamiento con curcumina tanto sola como en combinación con la vitamina C y el ácido glicirricínico; su mecanismo de acción consiste en promover la proliferación de células Th1, así como anticuerpos específicos para estas infecciones y, al mismo tiempo, regula los subconjuntos Th1/Th2 a fin de prevenir una respuesta autoinmune en etapas más avanzadas de la infección, por lo que es importante mencionar que este análisis biológico sistemático requiere de estudios *in vivo* e *in vitro* para validar estos resultados (58). En otro estudio, la curcumina y otros fitocompuestos demostraron niveles significativos de actividad anti-SARS-CoV con células Vero E6 (59).

Es importante señalar que esta planta también tiene una acción antitrombótica al inhibir el factor liberador de plaquetas y la agregación plaquetaria del ácido araquidónico, posiblemente al interferir con la síntesis del tromboxano A2 (60).

### ***Punica granatum* L.**

Conocida comúnmente como granada, es un arbusto caducifolio que pertenece a la familia Lythraceae. Nativa de Irán y el Medio Oriente, actualmente es una especie cosmopolita (61). Los principales compuestos de esta especie son los polifenoles, en especial las AT y los taninos hidrolizables (HT), estos últimos se agrupan en elagitaninos (ET) y galotanimos (GT). La cáscara de su fruto es rica en HT, con predominio de ET, también contiene ácido elágico, punicalagina, entre otros; los flavonoides abundan en el arilo, el jugo y la cáscara (62).

Con respecto al efecto inmunomodulador y su rol en la inflamación, se ha reportado *in vitro* una serie de mecanismos en el extracto y principios activos como el ácido elálgico y taninos de la granada que son capaces de reducir distintos marcadores inflamatorios, disminuyendo así la respuesta innata por acción de los macrófagos (63,64). Los estudios ponen en evidencia que el extracto de granada en macrófagos logra disminuir los niveles de expresión, activación, fosforilación y translocación nuclear de MAPK, ERK1/2, JNK, p38 y NF- $\kappa$ B; por consiguiente, es capaz de atenuar los niveles de mediadores inflamatorios como IL-6, IL-17, IL-12, IL-8, IL-13, IL-5, IL-4, IL-18, PGE-2, NO, iNOS, COX-2, IL-2, e IL-1 $\beta$ , entre otros (65).

Por otro lado, también se ha reportado un efecto inmunoestimulante. Los polisacáridos de la cáscara de granada indujeron la liberación de mediadores como NO, IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-6 e IL-10 en macrófagos *in vitro* (66), mientras que, en otro estudio, estos polisacáridos estimularon la proliferación y secreción de linfocitos esplénicos y aumentaron notablemente la expresión de inmunoglobulinas (Ig-A, Ig-G e Ig-M) y la liberación de citocinas (TNF- $\alpha$ , IL-2 e INF- $\gamma$ ) en ratones inmunosuprimidos inducidos por ciclofosfamida (67). Adicional a esto, la granada ha sido analizada entre una serie de sustancias sintéticas y nutricionales, con el fin de encontrar un potencial abordaje inmunomodulador de la sobreproducción de citocinas para el tratamiento viral agresivo de la enfermedad pulmonar causada por COVID-19. Su mecanismo antiinflamatorio sería a través de la activación del receptor PPAR- $\gamma$  (68).

Con respecto a su efecto antiviral, hay una serie de estudios *in vitro* que demuestran que el extracto de cáscara de granada inhibe la replicación del virus de la influenza A (69). Se plantea que dicho mecanismo se asocia con la inhibición de la adsorción viral y la transcripción del ARN viral (70). En

otros estudios, se ha evidenciado que el extracto estandarizado con 93 % de polifenoles también tuvo una potente actividad antiviral contra cepas de la influenza A (X31, PR8, H1N1) y la cepa de coronavirus MHV A59 (71). Se ha probado que los polifenoles del extracto de granada (como la punicalagina) tendrían un papel clave al inhibir al virus de la influenza A, *in vitro*. Además, dicho extracto, al ser evaluado junto con el fármaco oseltamivir, logró potenciar el efecto de dicho fármaco (72). Por ello, los compuestos activos de esta fruta pueden ser una fuente prometedora para desarrollar nuevos medicamentos.

### ***Sambucus nigra* L.**

Comúnmente conocida como sauco, pertenece a la familia Adoxaceae. La parte de la planta que se utiliza es el fruto y las bayas, en las que se encuentran componentes tales como ácidos orgánicos (ácido cítrico, málico, shikímico y fumárico), AT (principalmente cianidina 3-glucósido y cianidina 3-sambubiósido) y flavonoides (principalmente, quercetina 3-rutinósido y quercetina 3-glucósido) (73).

Respecto a la actividad inmunomoduladora, en modelos *in vitro* se ha reportado la disminución de la producción de mediadores inflamatorios TNF- $\alpha$ , IL-6, PGE-2 y NO, por acción de extracto del fruto, como en el caso del extracto etanólico (74,75). Por otra parte, el uso del jugo de sauco, mediante el compuesto cianidina 3-glucósido, incrementó significativamente la producción de IL-6, IL-8 y TNF (76). En estudios *in vivo* con especies murinas, el extracto de *Sambucus nigra* rico en polifenoles aumentó los valores de TNF- $\alpha$  e IFN- $\gamma$  (77).

Con respecto a la actividad antiviral del sauco, se ha observado un efecto contra el virus de la influenza aviar H9N2 probado en embriones de pollos tratados, previamente a la infección, con

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

extracto de sauco (78). Otro estudio elucidó que los flavonoides son los principales contribuyentes a la actividad antiinfluenza del extracto de sauco: estos incapacitan a los virus H1N1 para ingresar a las células huésped, previniendo efectivamente la infección (79). El extracto etanólico mostró su potencial efecto inhibidor de coronavirus IBV, al inactivarlo y comprometer la integridad de su membrana y otras estructuras del virión en células Vero (80). El extracto etanólico de una de las variedades del sauco, el *Sambucus formosana* Nakai, también presentó actividad contra la replicación de un coronavirus, el HCoVNL63 (81).

El extracto etanólico de *Sambucus nigra* demostró un efecto inmunomodulador y presentó actividad contra el virus de la influenza y el subtipo H1N1. Además, un miembro del género *Sambucus* tiene potencial actividad contra un tipo de coronavirus humano, el HCoVNL63.

### ***Vitis vinifera* L.**

Es un fruto cosmopolita comúnmente conocido como uva, que pertenece a la familia Vitaceae. Es consumido en distintas presentaciones: fruto, jugo, vino y orujo de uva (82). Dentro de sus principales compuestos están los fenoles, los cuales incluyen a los estilbenoides, siendo el más estudiado de este grupo el resveratrol (83). Este compuesto es una fitoalexina que actúa como un antimicrobiano producido por las plantas en respuesta a infecciones fúngicas o estrés fisiológico. Las semillas de la uva contienen proantocianidinas (84).

El resveratrol modula la respuesta inflamatoria de forma pleiotrópica, tiene efecto antioxidante y se está estudiando su importancia en el tratamiento de infecciones virales, *in vitro* e *in vivo* (85). Se tiene evidencia de que el resveratrol disminuye los niveles del virus de la pseudorrabia en lechones infectados (86); este compuesto también demos-

tró su capacidad para inhibir la replicación del coronavirus del MERS-CoV *in vitro*, a través de la inhibición de la producción de ARN viral intracelular, entre otros mecanismos (87).

El extracto de semilla de uva, rico en flavonoides y fenoles, puede inhibir la expresión de citocinas derivadas de la respuesta Th2, como la IL-6, e inducir selectivamente la producción de citocinas derivadas de Th1 por PBMC, en quienes muestra efectos variables en la producción de IFN- $\gamma$  (88). El principal oligómero de este extracto es la procianidina B1, que tiene efectos antihepatitis C mediante la supresión de la expresión celular de COX-2 a través de la inactivación de las vías de señalización NF- $\kappa$ B y ERK / JNK MAPK (89).

Las proantocianidinas, un tipo de flavonoides presentes en la semilla de uva, pueden tener efectos estimuladores sobre la inmunidad celular, promover la proliferación de linfocitos, mejorar la fagocitosis de macrófagos peritoneales y aumentar la liberación de moléculas efectoras producidas por macrófagos (90). En un estudio clínico, el extracto de proantocianidina de semilla de uva (EPSU) se utilizó como pretratamiento para regular la respuesta inmune, suprimiendo la expresión de IL-1 $\beta$ , IL-6 e IL-8 inducida por el virus sincitial respiratorio (VSR). Esto sugirió que el EPSU es un agente preventivo en enfermedades respiratorias inducidas por el VSR (84).

Esta fruta contiene tres compuestos activos (resveratrol, proantocianidinas y fenoles) con potencial efecto contra la replicación viral de tres tipos de coronavirus, entre ellos el SARS-CoV-2. Asimismo, su evidente efecto regulador en la respuesta celular es un factor importante en la defensa contra infecciones virales.

### ***Zingiber officinale* Rosc**

Conocida comúnmente como kion o jengibre, es una planta que pertenece a la familia Zingiberaceae y es nativa de la India o el Sudeste Asiático. Se cultiva en todas las zonas tropicales del planeta y se aprovechan sus rizomas medicinales y alimenticios. En los rizomas frescos, los gingeroles son los principales compuestos activos, siendo el más destacado el 6-gingerol. Los gingeroles, al ser deshidratados, se convierten en shogaoles, por lo que, en sus rizomas secos, el shogaol es el compuesto predominante (91,92). Los principales compuestos fenólicos y flavonoides hallados son el ácido clorogénico y la hesperidina, mientras que los principales aceites esenciales son el curcumeno y el linalol (93).

Su acción inmunomoduladora se evidencia en su efecto antiinflamatorio a través de la inhibición de linfocitos Th1 y Th2, supresión de genes que expresan IFN- $\gamma$  e IL-4, así como la disminución del factor de transcripción *Activator-protein 1* (AP1) y de la vía NF- $\kappa$ B por acción del 6-gingerol (94). También se han reportado dichos efectos en el extracto acuoso de kion (rico en gingeroles, shogaol y paradol), en roedores con edema plantar inducido por carragenina. El resultado de la dosis dependiente de la inhibición del edema fue equiparable al efecto de la indometacina; el mecanismo involucrado fue la inhibición de la activación de macrófagos y neutrófilos, y de la migración de monocitos y leucocitos. A nivel molecular, se observó la disminución de citoquinas proinflamatorias (TNF $\alpha$ , IL-6, IL-1 $\beta$ , MCP-1) y quimiocinas, así como la restauración de la capacidad antioxidante (91).

El efecto antiviral de esta especie se evidencia en estudios contra el VSR, VIH-1 pseudovirus y en coronavirus (95,96). Un estudio *in silico* contra SARS-CoV-2 muestra que el 6-gingerol posee

potencial afinidad a residuos activos 31 Lys y 353 Lys del receptor de la ACE2, lo cual dificultaría el ingreso del virus (97).

En un ensayo clínico aleatorizado, realizado en 120 adultos mayores de entre 50 a 70 años con diagnóstico de osteoartritis, se administró una cápsula de 500 mg de jengibre en polvo dos veces al día durante tres meses. Se evidenció que las concentraciones séricas de TNF- $\alpha$  e IL-1 $\beta$  eran menores en el grupo experimental. También se observó la inhibición de PGE-2 y la supresión de la enzima COX-2 (98). En otro ensayo clínico, con 32 pacientes diagnosticados con síndrome de dificultad respiratoria aguda, se evaluó el efecto de una dieta enteral enriquecida con extracto de kion; el resultado fue una disminución en los niveles séricos de IL-1, IL-6, TNF- $\alpha$  y leucotrieno B4 en el décimo día de estudio. No se observó diferencia en cuanto a la mortalidad de los grupos de estudio (99). Lo anterior sugiere que el *Zingiber officinale* posee efectos inmunomoduladores, antivirales y antiinflamatorios prometedores para futuras investigaciones.

En conclusión, la evidencia sugiere la potencialidad de estos compuestos presentes en los alimentos, muchos consumidos en una dieta cotidiana, como principios activos farmacológicos con propiedades inmunomoduladoras, inmunoestimulantes o antivirales. En esta revisión, se lograron identificar nueve alimentos con dichas propiedades contra el coronavirus, de los cuales cuatro alimentos reportaron efectos en SARS-Cov-2. Cabe resaltar que la mayoría de estas investigaciones son estudios de acoplamiento molecular y experimentales, por lo que aún faltan investigaciones preclínicas y clínicas para verificar su acción potencial contra el nuevo coronavirus. Además, es importante que los nuevos estudios evalúen también la efectividad que estos alimentos tienen desde un enfoque preventivo mediante su consumo.

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

### AGRADECIMIENTOS

A los revisores que aportaron con sus sugerencias y optimización de la información en la investigación.

### FINANCIACIÓN

La presente revisión narrativa fue autofinanciada.

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

## Referencias

1. World Health Organization Press Conference The World Health Organization (WHO) Has Officially Named the Disease Caused by the Novel Coronavirus as COVID-19. [Citado agosto de 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
2. The World Health Organization (WHO). [Citado agosto de 2021]. Disponible en: <https://covid19.who.int/>
3. Lu G, Wang Q, Gao GF. Bat-to-human: Spike features determining 'host jump' of coronaviruses SARS-CoV, MERS-CoV, and beyond. *Trends Microbiol.* 2015;23(8):468-78. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2015.06.003>
4. Yang Y, Peng F, Wang R, Guan K, Jiang T, Xu G, et al.. The deadly coronaviruses: The 2003 SARS pandemic and the 2020 novel coronavirus epidemic in China. *J Autoimmun.* 2020;109:102434. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102434>
5. Wu C, Liu Y, Yang Y, Zhang P, Zhong W, Wang Y, et al. Analysis of therapeutic targets for SARS-CoV-2 and discovery of potential drugs by computational methods. *Acta Pharm Sin B.* 2020;10:766-88. <https://doi.org/10.1016/j.apsb.2020.02.008>
6. Jin Y, Yang H, Ji W, Wu W, Chen S, Zhang W, et al. Virology, epidemiology, pathogenesis, and control of COVID-19. *Viruses.* 2020;12(4):372. <https://doi.org/10.3390/v12040372>
7. Elfiky AA. Natural products may interfere with SARS-CoV-2 attachment to the host cell. *J Biomol Struct Dyn.* 2021;39(9):3194-203. <https://doi.org/10.1080/07391102.2020.176188>
8. Sohrabi C, Alsafi Z, O'Neill N, Khan M, Kerwan A, Al-Jabir A, et al. World Health Organization declares global emergency: A review of the 2019 novel coronavirus (COVID-19). *Int J Surg.* 2020;76:71-6. <https://doi.org/10.1016/j.ijss.2020.02.034>
9. Santos-Buelga C, González-Paramás AM, Oludemi T, Ayuda-Durán B, González-Manzano S. Plant phenolics as functional food ingredients. *Adv Food Nutr Res.* 2019;90:183-257. <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2019.02.012>
10. Candeias NR, Assoah B, Simeonov SP. Production and synthetic modifications of shikimic acid. *Chem Rev.* 2018;118(20):10458-550. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.8b00350>
11. Batiha GE, Beshbishy AM, Wasef LG. Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): A review. *Nutrients.* 2020;12(3):1-21. <https://doi.org/10.3390/nu12030872>

12. Bae CH, Kwak DS, Ye SB, Song SY, Kim YD. Diallyl disulfide induces MUC5B expression via ERK2 in human airway epithelial cells. *Phytother Res.* 2012;26(2):197-203. <https://doi.org/10.1002/ptr.3531>
13. Sharma N. Efficacy of garlic and onion against virus. *Int J Res Phamaceutical Sci.* 2019;10(4):3578-86. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v10i4.1738>
14. Dwivedi VP, Bhattacharya D, Singh M, Bhaskar A, Kumar S, Sobia P, et al. Allicin enhances antimicrobial activity of macrophages during *Mycobacterium tuberculosis* infection. *J Ethnopharmacol.* 2018;243:1116-34. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.12.008>
15. Chandrashekara PM, Venkatesh YP. Immunostimulatory properties of fructans derived from raw garlic (*Allium sativum* L.). *Bioact Carbohydrates Diet Fibre* 2016;8(2):65-70. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2016.11.003>
16. Clement F, Pramod SN, Venkatesh YP. Identity of the immunomodulatory proteins from garlic (*Allium sativum*) with the major garlic lectins or agglutinins. *Int Immunopharmacol.* 2010;10(3):316-24. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2009.12.002>
17. Guillamón E. Effect of phytochemical compounds of the genus *Allium* on the immune system and the inflammatory response. *Ars Pharm.* 2018;59(3):185-196. <https://doi.org/10.30827/ars.v59i3.7479>
18. Weber ND, Andersen D, North JA, Murray BK, Lawson LI, Hughes BG. *In vitro* virucidal effects of *Allium sativum* (Garlic) extract and compounds. *Planta Med.* 1991;58(5):417-23. <https://doi.org/10.1055/s-2006-961504>
19. Chavan RD, Shinde P, Girkar K, Madage R, Chowdhary A. Assessment of anti-influenza activity and hemagglutination inhibition of plumbago indica and *Allium sativum* Extracts. *Pharmacognosy Res.* 2016;8(2):105-11. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.172562>
20. Shojai TM, Ghalyanchi A, Karimi V, Barin A, Sadri N. The effect of *Allium sativum* (Garlic) extract on infectious bronchitis virus in specific pathogen free embryonic egg. *Avicenna J Phytomed.* 2016;6(4):458-67. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4967842/pdf/AJP-6-458.pdf>
21. Thuy BTP, My TTA, Hai NTT, Hieu LT, Hoa TT, Phuong TH, et al. Investigation into SARS-CoV-2 resistance of compounds in garlic essential oil. *ACS omega.* 2020; 5(14):8312-20. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c00772>
22. López MT. El ajo propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas. *Offarm.* 2007;26(1):79-81. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13097334>
23. Fredotović Ž, Šprung M, Soldo B, Ljubenkov I, Budić-Leto I, Bilušić T, et al. Chemical composition and biological activity of *Allium cepa* L. and *Allium × cornutum* (Clementi ex Visiani 1842) methanolic extracts. *Molecules.* 2017;22(3):448. <https://doi.org/10.3390/molecules22030448>
24. Hanieh H, Narabara K, Piao M, Gerile C, Abe A, Kondo Y. Modulatory effects of two levels of dietary Alliums on immune response and certain immunological variables, following immunization, in White Leghorn chickens. *Anim Sci J.* 2010;81(6): 673-80. <https://doi.org/10.1111/j.1740-0929.2010.00798.x>
25. Elberry AA, Mufti S, Al-Maghrabi J, Abdel Sattar E, Ghareib SA, Mosli HA, et al. Immunomodulatory effect of red onion (*Allium cepa* Linn) scale extract on experimentally induced atypical prostatic hyperplasia in Wistar rats. *Mediators Inflamm.* 2014; 2014:640746. <https://doi.org/10.1155/2014/640746>
26. Oliveira TT, Campos KM, Cerqueira-Lima AT, et al. Potential therapeutic effect of *Allium cepa* L. and quercetin in a murine model of *Blomia tropicalis* induced asthma. *Daru.* 2015;23(1):18. <https://doi.org/10.1186/s40199-015-0098-5>
27. Kuttan G. Immunomodulatory effect of some naturally occurring sulphur-containing compounds. *J Ethnopharmacol.* 2000; 72(1-2),93-9. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(00\)00211-7](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(00)00211-7)

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

28. Kumar VP, Prashanth KVH, Venkatesh YP. Structural analyses and immunomodulatory properties of fructo-oligosaccharides from onion (*Allium cepa*). *Carbohydr Polym*. 2015;117:115-22. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.09.039>
29. Kumar VP, Venkatesh YP. Alleviation of cyclophosphamide-induced immunosuppression in Wistar rats by onion lectin (*Allium cepa agglutinin*). *J. Ethnopharmacol*. 2016;186:280-8. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2016.04.006>
30. Prasanna VK, Venkatesh YP. Characterization of onion lectin (*Allium cepa agglutinin*) as an immunomodulatory protein inducing Th1-type immune response *in vitro*. *Int Immunopharmacol*. 2015;26(2):1-10. <https://doi.org/10.1016/j.intimp.2015.04.009>
31. Batiha G, Beshbishy A, Mulla Z, Ikram M, El-Hack, M, Taha AE. The pharmacological activity, biochemical properties, and pharmacokinetics of the major natural polyphenolic flavonoid: Quercetin. *foods*. 2020;9(3):374. <https://doi.org/10.3390/foods9030374>
32. Yi L, Li Z, Yuan K, Qu X, Chen J, Wang G, et al. Small molecules blocking the entry of severe acute respiratory syndrome coronavirus into host cells. *J Virol*. 2004;78(20):11334-9. <https://doi.org/10.1128/JVI.78.20.11334-11339.2004>
33. Nguyen TTH, Woo H-J, Kang H-K, Nguyen VD, Kim Y-M, Kim D-W, et al. Flavonoid-mediated inhibition of SARS coronavirus 3C-like protease expressed in *Pichia pastoris*. *Biotechnol Lett*. 2012;34(5):831-8. <https://doi.org/10.1007/s10529-011-0845-8>
34. Kumar S, Kumari R, Mishra S. Pharmacological properties and their medicinal uses of Cinnamomum: a review. *J Pharm Pharmacol*. 2019;71(12):1735-61. <https://doi.org/10.1111/jphp.13173>
35. Cao H, Urban J, Anderson R. Cinnamon polyphenol extract affects immune responses by regulating anti- and proinflammatory and glucose transporter gene expression in mouse macrophages. *J Nutr*. 2008;138(5):833-40. <https://doi.org/10.1093/jn/138.5.833>
36. Hagenlocher Y, Hösel A, Bischoff S, Lorentz A. Cinnamon extract reduces symptoms, inflammatory mediators and mast cell markers in murine IL-10(-/-) colitis. *J Nutr Biochem*. 2016;30:85-92. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2015.11.015>
37. Beom-Joon L, Youn-Jung K, Dong-Hyung C, Nak-Won S, Hee K. Immunomodulatory effect of water extract of cinnamon on anti-CD3-induced cytokine responses and p38, JNK, ERK1/2, and STAT4 activation. *Immunopharmacol Immunotoxicol*. 2011;33(4):714-22. <https://doi.org/10.3109/08923973.2011.564185>
38. Orihara Y, Hamamoto H, Kasuga H, Shimada T, Kawaguchi Y, Sekimizu K. A silkworm-baculovirus model for assessing the therapeutic effects of antiviral compounds: Characterization and application to the isolation of antivirals from traditional medicines. *J Gen Virol*. 2008;89(1):188-94. <https://doi.org/10.1099/vir.0.83208-0>
39. Liu L, Wei F, Qu Z, Wang S, Chen G, Gao H, et al. The antiadenovirus activities of Cinnamaldehyde *in vitro*. *Science*. 2009;40(11):669-74. <https://doi.org/10.1309/LMF0U47XNDKBZTRQ>
40. Connell BJ, Chang S-Y, Prakash E, Yousfi R, Mohan V, Posch W, et al. A cinnamon-derived procyanidin compound displays anti-HIV-1 activity by blocking heparan sulfate- and co-receptor- binding sites on gp120 and reverses t cell exhaustion via impeding Tim-3 and PD-1 upregulation. *PLoS One*. 2016;11(10):e0165386. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165386>
41. Ademosun AO, Oboh G. Anticholinesterase and antioxidative properties of water-extractable phytochemicals from some citrus peels. *J Basic Clin Physiol Pharmacol*. 2014;25(2):199-204. <https://doi.org/10.1515/jbcpp-2013-0027>
42. Cheng L, Zheng W, Li M, Huang J, Bao S, Xu Q, et al. Citrus fruits are rich in flavonoids for immunoregulation and potential targeting ACE2. *Preprints*. 2020. <https://www.preprints.org/manuscript/202002.0313/v1>
43. Cardile V, Frasca G, Rizza L, Rapisarda P, Bonina F. Antiinflammatory effects of a red orange extract in human keratinocytes treated with interferon-gamma and histamine. *Phytother Res*. 2010;24(3):414-8. <https://doi.org/10.1002/ptr.2973>
44. Coelho RC, Hermsdorff HH, Bressan J. Anti-inflammatory properties of orange juice: Possible favorable molecular and metabolic effects. *Plant Foods Hum Nutr*. 2013;68(1):1-10. <https://doi.org/10.1007/s11130-013-0343-3>

45. Ulasli M, Gurses SA, Bayraktar R, Yumrutas O, Oztuzco S, Igci M, et al. The effects of *Nigella sativa* (Ns), *Anthemis hyalina* (Ah) and *Citrus sinensis* (Cs) extracts on the replication of coronavirus and the expression of TRP genes family. *Mol Biol Rep.* 2014;41(3):1703-11. <https://doi.org/10.1007/s11033-014-3019-7>
46. Clapé O, Alfonso A. Avances en la caracterización farmacotóxica de la planta medicinal *Curcuma longa* Linn. *Medisan.* 2012;16(1):97-114. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v16n1/san13112.pdf>
47. García LL, Olaya JH, Sierra JI, Padilla L. Actividad biológica de tres Curcuminoides de *Curcuma longa* L. (Cúrcuma) cultivada en el Quindío-Colombia. *Rev Cubana Plant Med.* 2017;22(1). Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/pla/v22n1/pla07117.pdf>
48. Dosoky NS, Setzer WN. Chemical composition and biological activities of essential oils of curcuma species. *Nutrients.* 2018;10(9):1196. <https://doi.org/10.3390/nu10091196>
49. Gupta SC, Patchva S, Aggarwal BB. Therapeutic roles of curcumin: Lessons learned from clinical trials. *AAPS J.* 2013;15(1):195-218. <https://doi.org/10.1208/s12248-012-9432-8>
50. Sornpet B, Potha T, Tragoolpua Y, Pringproa K. Antiviral activity of five Asian medicinal plant crude extracts against highly pathogenic H5N1 avian influenza virus. *Asian Pac J Trop Med.* 2017;10(9):871-6. <https://doi.org/10.1016/j.apjtm.2017.08.010>
51. Han S, Xu J, Guo X, Huang M. Curcumin ameliorates severe influenza pneumonia via attenuating lung injury and regulating macrophage cytokines production. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2018;45(1):84-93. <https://doi.org/10.1111/1440-1681.12848>
52. Catanzaro M, Corsini E, Rosini M, Racchi M, Lanni C. Immunomodulators inspired by nature: A review on curcumin and echinacea. *molecules.* 2018;23(11):2778. <https://doi.org/10.3390/molecules23112778>
53. Yue GG, Chan BC, Hon PM, et al. Evaluation of *in vitro* anti-proliferative and immunomodulatory activities of compounds isolated from *Curcuma longa*. *Food Chem Toxicol.* 2010;48(8-9):2011-20. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2010.04.039>
54. Dutta K, Ghosh D, Basu A. Curcumin protects neuronal cells from Japanese encephalitis virus-mediated cell death and also inhibits infective viral particle formation by dysregulation of ubiquitin-proteasome system. *J Neuroimmune Pharmacol.* 2009;4(3):328-37. <https://doi.org/10.1007/s11481-009-9158-2>
55. Kim K, Kim KH, Kim HY, Cho HK, Sakamoto N, Cheong J. Curcumin inhibits hepatitis C virus replication via suppressing the Akt-SREBP-1 pathway. *FEBS Lett.* 2010;584(4):707-12. <https://doi.org/10.1016/j.febslet.2009.12.019>
56. Wei ZQ, Zhang YH, Ke CZ, et al. Curcumin inhibits hepatitis B virus infection by down-regulating cccDNA-bound histone acetylation. *World Journal of Gastroenterology.* 2017;23(34):6252. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i34.6252>
57. Chen DY, Shien JH, Tiley L, Chiou SS, Wang SY, Chang TJ, et al. Curcumin inhibits influenza virus infection and haemagglutination activity. *Food Chemistry.* 2010;119(4):1346-51. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.011>
58. Chen L, Hu C, Hood M, Zhang X, Zhang L, Kan J, et al. A novel combination of vitamin C, curcumin and glycyrrhizic acid potentially regulates immune and inflammatory response associated with coronavirus infections: A perspective from system biology analysis. *nutrients.* 2020;12(4):1193. <https://doi.org/10.3390/nu12041193>
59. Wen CC, Kuo YH, Jan JT, Liang PH, Wang SY, Liu HG, et al. Specific plant terpenoids and lignoids possess potent antiviral activities against severe acute respiratory syndrome coronavirus. *J Med Chem.* 2007;50(17):4087-95. <https://doi.org/10.1021/jm070295s>
60. Shah BH, Nawaz Z, Pertani SA. Efecto inhibitor de la curcumina, una especia alimenticia de la cúrcuma, sobre la agregación plaquetaria mediada por el factor activador de plaquetas y el ácido araquidónico a través de la inhibición de la formación de tromboxano y la señalización de Ca<sup>2+</sup>. *Biochem Pharmacol.* 1999;58:1167-72. [https://doi.org/10.1016/S0006-2952\(99\)00206-3](https://doi.org/10.1016/S0006-2952(99)00206-3)

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

61. Shaygannia E, Bahmani M, Zamanzad B, Rafieian-Kopaei M. A review study on *Punica granatum* L. J Evid Based Complementary Altern Med. 2016;21(3):221-7. <https://doi.org/10.1177/2156587215598039>
62. Wu S, Tian L. Diverse phytochemicals and bioactivities in the ancient fruit and modern functional food pomegranate (*Punica granatum*). Molecules. 2017;22(10):1606. <https://doi.org/10.3390/molecules22101606>
63. Shukla M, Gupta K, Rasheed Z, Khan KA, Haqqi TM. Consumption of hydrolyzable tannins-rich pomegranate extract suppresses inflammation and joint damage in rheumatoid arthritis. Nutrition. 2008;24(7-8):733-43. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2008.03.013>
64. Shuang G, Yiyang Z, Xin Y, Wanlu L, Bing H, Jing L. Ellagic acid protects against LPS-induced acute lung injury through inhibition of nuclear factor kappa B, proinflammatory cytokines and enhancement of interleukin-10. Food Agric Immunol. 2017;28(6):1347-61. <https://doi.org/10.1080/09540105.2017.1339670>
65. Rahimi VB, Ghadiri M, Ramezani M, Askari VR. Antiinflammatory and anti-cancer activities of pomegranate and its constituent, ellagic acid: Evidence from cellular, animal, and clinical studies. Phytother Res. 2020;34(4):685-720. <https://doi.org/10.1002/ptr.6565>
66. Gavlighi HA, Tabarsa M, You S, Surayot U, Ghaderi-Ghahfarokhi M. Extraction, characterization and immunomodulatory property of pectic polysaccharide from pomegranate peels: Enzymatic vs conventional approach. Int J Biol Macromol. 2018;116:698-706. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.05.083>
67. Wu Y, Zhu CP, Zhang Y, Li Y, Sun JR. Immunomodulatory and antioxidant effects of pomegranate peel polysaccharides on immunosuppressed mice. Int J Biol Macromol. 2019;137:504-11. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.06.139>
68. Ciavarella C, Motta I, Valente S, Pasquinelli G. Pharmacological (or synthetic) and nutritional agonists of PPAR- $\alpha$  as candidates for cytokine storm modulation in COVID-19 disease. Molecules. 2020;25(9):E2076. <https://doi.org/10.3390/molecules25092076>
69. Moraldi MT, Karimi A, Shahrani M, Hashemi L, Ghaffari-Goosheh MS. Anti-influenza virus activity and phenolic content of pomegranate (*Punica granatum* L.) peel extract and fractions. Avivena J Med. Biotechnol. 2019;11(4):285-91. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6925405>
70. Moradi MT, Karimi A, Rafieian-Kopaei M, Rabiei-Faradonbeh M, Momtaz H. Pomegranate peel extract inhibits internalization and replication of the influenza virus: An *in vitro* study. Avicenna J Phytomed. 2020;10(2):143-51. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7103433/>
71. Sundararajan A, Ganapathy R, Huan L, Dunlap JR, Webby RJ, Kotwa GJ, et al. Influenza virus variation in susceptibility to inactivation by pomegranate polyphenols is determined by envelope glycoproteins. Antiviral Res. 2010;88(1):1-9. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2010.06.014>
72. Haidari M, Ali M, Ward Casscells S 3rd, Madjid M. Pomegranate (*Punica granatum*) purified polyphenol extract inhibits influenza virus and has a synergistic effect with oseltamivir. Phytomedicine. 2009;16(12):1127-36. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2009.06.002>
73. Veberic R, Jakopic J, Stampar F, Schmitzer V. European elderberry (*Sambucus nigra* L.) rich in sugars, organic acids, anthocyanins and selected polyphenols. Food Chemistry. 2009;114(2):511-5. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.080>
74. Zielińska-Wasielica J, Olejnik A, Kowalska K, Olkowicz M, Dembczyński R. Elderberry (*Sambucus nigra* L.) Fruit extract alleviates oxidative stress, insulin resistance, and inflammation in hypertrophied 3T3-L1 adipocytes and activated RAW 264.7 Macrophages. Foods. 2019;8(8):326. <https://doi.org/10.3390/foods8080326>

75. Thanh G, Wangenstein H, Barsett H. Elderberry and elderflower extracts, phenolic compounds, and metabolites and their effect on complement, RAW 264.7 macrophages and dendritic cells. *Int. J. Mol. Sci.* 2017;18(3):584. <https://doi.org/10.3390/ijms18030584>
76. Torabian G, Valtchev P, Adil Q, Dehghan F. Anti-influenza activity of elderberry (*Sambucus nigra*). *J Funct Foods.* 2019;54(1):353-60. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.01.031>
77. Badescu M, Badulescu O, Badescu L, Ciocoiu M. Effects of *Sambucus nigra* and *Aronia melanocarpa* extracts on immune system disorders within diabetes mellitus. *Pharm Biol.* 2015;53(4):533-9. <https://doi.org/10.3109/13880209.2014.931441>
78. Karimi S, Mohammadi A, Dadras H. The effect of *Echinacea purpurea* and *Sambucus nigra* L. on H9N2 avian influenza virus in infected chicken embryo. *Veterinarski Arhiv.* 2014;84(2):153-65. Disponible en: <http://intranet.vef.hr/vetarhiv/papers/2014-84-2-5.pdf>
79. Roschek B, Fink R, McMichael M, Li D, Alberte R. Elderberry flavonoids bind to and prevent H1N1 infection *in vitro*. *Phytochemistry.* 2009;70(10):1255-61. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2009.06.003>
80. Chen C, Zuckerman DM, Brantley S, Sharpe S, Childress K, Hoiczky E, et al. *Sambucus nigra* extracts inhibit infectious bronchitis virus at an early point during replication. *BMC Vet Res.* 2014;10(24). <https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-24>
81. Weng JR, Lin CS, Lai HC, Lin YP, Wang CY, Tsai YC, et al. Antiviral activity of *Sambucus Formosana* Nakai ethanol extract and related phenolic acid constituents against human coronavirus NL63. *Virus Res.* 2019;273:197767. <https://doi.org/10.1016/j.virusres.2019.197767>
82. Ali K, Maltés F, Choi Y, Verpoorte R. Metabolic constituents of grapevine metabólicos de la vid y productos derivados de la uva. *Phytochem Rev.* 2010;9(3):357-8. <https://doi.org/10.1007/s11101-009-9158-0>
83. Riviere C, Pawlus AD, Merillon JM. Natural stilbenoids: distribution in the plant kingdom and chemotaxonomic interest in Vitaceae. *Nat Prod Rep.* 2012;29(11):1317-33. <https://doi.org/10.1039/c2np20049j>
84. Kim SJ, Lee JW, Eun YG, Lee KH, Yeo SG, Kim SW. Pretreatment with a grape seed proanthocyanidin extract downregulates proinflammatory cytokine expression in airway epithelial cells infected with respiratory syncytial virus. *Mol Med Rep.* 2019;19(4):3330-6. <https://doi.org/10.3892/mmr.2019.9967>
85. Campagna M, Rivas C. Antiviral activity of resveratrol. *Biochem Soc Trans.* 2010;38:50-3. <https://doi.org/10.1042/BST0380050>
86. Zhao X, Tong W, Song X, et al. Antiviral effect of resveratrol in piglets infected with virulent pseudorabies virus. *Viruses.* 2018;10(9):457-67. <https://doi.org/10.3390/v10090457>
87. Lin S-C, Ho C-T, Chuo W-H, Li S, Wang TT, Lin C-C. Effective inhibition of MERS-CoV infection by resveratrol. *BMC Infect Dis.* 2017;17(1):144. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2253-8>
88. Nair N, Mahajan S, Chawda R, Kandaswami C, Shanahan T, Schwartz S, et al. Grape seed extract activates Th1 cells *in vitro* *Clin Diagn Lab Immunol.* 2002;9(2):470-6. <https://doi.org/10.1128/CDLI.9.2.470-476.2002>
89. Chen WC, Tseng CK, Chen BH, Lin CK, Lee JC. Grape Seed extract attenuates hepatitis C virus replication and virus-induced inflammation. *Front Pharmacol.* 2016;7:490. <https://doi.org/10.3389/fphar.2016.00490>
90. Tong H, Song X, Sun X, Sun G, Du F. Immunomodulatory and antitumor activities of grape seed proanthocyanidins. *J Agric Food Chem.* 2011;59(21):11543-7. <https://doi.org/10.1021/jf203170k>
91. Ezzat SM, Ezzat MI, Okba MM, Menze ET, Abdel-Naim AB. The hidden mechanism beyond ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) potent *in vivo* and *in vitro* anti-inflammatory activity. *J Ethnopharmacol.* 2018;214:113-23. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.12.019>

## Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral

92. Feng T, Su J, Ding ZH, et al. Chemical constituents and their bioactivities of "Tongling White Ginger" (*Zingiber officinale*). *J Agric Food Chem*. 2011;59(21):11690-5. <https://doi.org/10.1021/jf202544w>
93. Fahmi A, Hassanen N, Abdur-Rahman M, Shams-Eldin E. Phytochemicals, antioxidant activity and hepatoprotective effect of ginger (*Zingiber officinale*) on diethylnitrosamine toxicity in rats. *Biomarkers*. 2019;24(5):436-47. <https://doi.org/10.1080/1354750X.2019.1606280>
94. Kawamoto Y, Ueno Y, Nakahashi E, et al. Prevention of allergic rhinitis by ginger and the molecular basis of immunosuppression by 6-gingerol through T cell inactivation. *J Nutr Biochem*. 2016;27:112-22. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2015.08.025>
95. Chang JS, Wang KC, Yeh CF, Shieh DE, Chiang LC. Fresh ginger (*Zingiber officinale*) has anti-viral activity against human respiratory syncytial virus in human respiratory tract cell lines. *J Ethnopharmacol*. 2013;145(1):146-51. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.10.043>
96. Jayasundar R, Ghatak S, Makhdoomi MA, Luthra K, Singh A, Velpandian T. Challenges in integrating component level technology and system level information from Ayurveda: Insights from NMR phytometabolomics and anti-HIV potential of select Ayurvedic medicinal plants. *J Ayurveda Integr Med*. 2019;10(2):94-101. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2017.06.002>
97. Sivaraman D, Pradeep PS. Scope of phytotherapeutics in targeting ACE2 mediated Host-Viral Interface of SARS-CoV2 that causes COVID-19. *Chem Rxiv*. 2020. <https://doi.org/10.26434/chemrxiv.12089730>
98. Mozaffari-Khosravi H, Naderi Z, Dehghan A, Nadjarzadeh A, Fallah Huseini H. Effect of ginger supplementation on proinflammatory cytokines in older patients with osteoarthritis: Outcomes of a randomized controlled clinical trial. *J Nutr Gerontol Geriatr*. 2016;35(3):209-18. <https://doi.org/10.1080/21551197.2016.1206762>
99. Vahdat-Shariatpanahi Z, Mokhtari M, Taleban FA, Alavi F, Surmaghi M, Mehrabi Y, et al. Effect of enteral feeding with ginger extract in acute respiratory distress syndrome. *J Crit Care*. 2013;28(2):217. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2012.04.017>

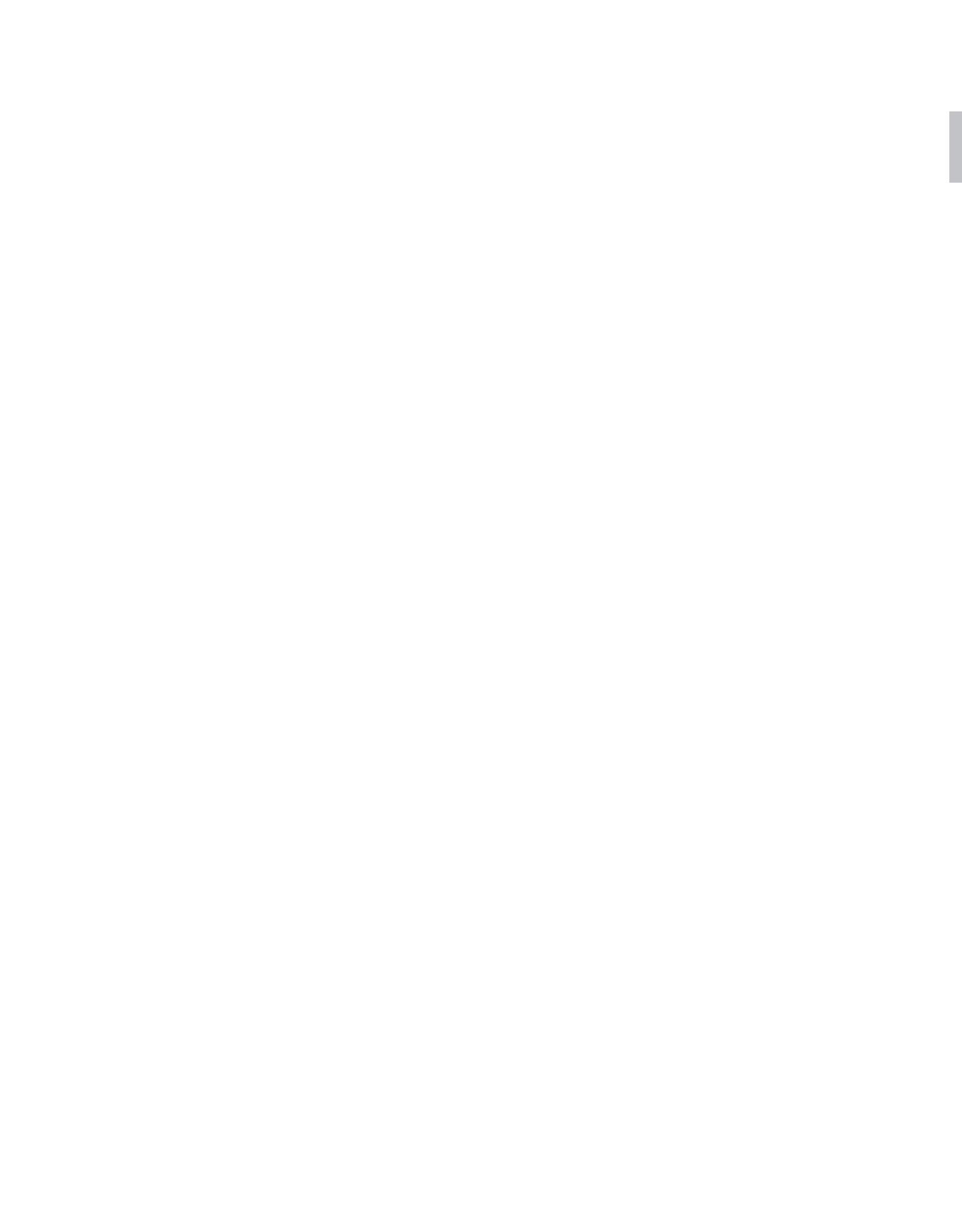


**REFLEXIÓN**

**REFLECTION**



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**  
1803



# REFLEXIÓN

## Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada en mujeres afrodescendientes en condición de desplazamiento, mujeres cisgénero e individuos del colectivo LGBTI en Colombia

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a07

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre de 2021, pp. 223-237.

Artículo recibido: 21 de mayo de 2021

Aprobado: 13 de agosto de 2021

Jair Gabriel Fonseca González<sup>1</sup>; Angela Elianeth Poveda Carreño<sup>2</sup>;  
Adriana Marcela Zorro Osorio<sup>3\*</sup>

### Resumen

**Antecedentes:** aunque las problemáticas alimentarias afectan indistintamente a la población, ameritan reflexiones académicas que presten especial atención a los colectivos poblacionales vulnerables. El objetivo del presente artículo fue identificar los desafíos que supone la garantía del derecho a una alimentación adecuada en mujeres afrodescendientes víctimas de desplazamiento, mujeres cisgénero y población LGBTI. **Reflexión:** la discriminación basada en género, pertenencia étnica u otra condición tiene incidencia directa en la seguridad alimentaria y desfavorece el goce efectivo de la alimentación adecuada como un derecho fundamental. Esto pone de manifiesto la necesidad de que el Estado implemente acciones afirmativas que promuevan la igualdad real de los grupos poblacionales minoritarios. **Conclusión:** los principales desafíos identificados se relacionan con la necesidad de robustecer la jurisprudencia sobre el derecho a una alimentación adecuada, de modo que se logre entender como un derecho propiamente dicho; promover la movilización social como mecanismo para demandar reconocimiento, respeto y protección por parte del Estado y, por último, modificar progresivamente las circunstancias socioeconómicas de los individuos, ante un escenario en el que la capacidad de acumulación de capital los lleva a materializar su bienestar en forma diferencial, según la clase social, el género o la etnia.

**Palabras clave:** seguridad alimentaria y nutricional, derecho a una alimentación adecuada, discriminación, género.

1 MSc. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia. [jair.fonseca@uptc.edu.co](mailto:jair.fonseca@uptc.edu.co)

2 MSc. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia. [angela131@gmail.com](mailto:angela131@gmail.com)

3\* Autor de correspondencia. MSc. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Bogotá, D.C. Colombia. [adrianazorro@gmail.com](mailto:adrianazorro@gmail.com)

**Cómo citar este artículo:** Fonseca-González JG, Poveda-Carreño AE, Zorro-Osorio AM. Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada en mujeres afrodescendientes en condición de desplazamiento, mujeres cis-género e individuos del colectivo LGBTI en Colombia. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:223-37. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n2a07



## Challenges in Guaranteeing the Right to Adequate Nutrition for Displaced Afro-descendant Women, Cisgender Women and LGBTI Individuals in Colombia

### Abstract

**Background:** Although food issues affect all populations, they deserve to be the subject of academic reflections that give special attention to vulnerable social groups. This article aimed to identify the challenges involved in guaranteeing the right to adequate nutrition in Afro-descendant women victims of internal displacement, cisgender women, and LGBTI people. **Reflection:** Discrimination based on gender, ethnicity, or some other condition has a direct impact on food security, and it puts the effective fulfillment of adequate nutrition as a fundamental right at a disadvantage. This exposes the need of demanding from the State affirmative actions that promote effective equality among minority population groups. **Conclusion:** The main challenges identified are related to the need to strengthen the legal framework to the right to adequate nutrition, and to understand it as a right in itself. Besides, to promote social mobilization as a mechanism to demand recognition, respect, and protection from the State, and to progressively modify the socio-economic conditions of people, in a scenario where the capacity of capital accumulation leads them to materialize their well-being in a differentiated way, according to social class, gender or ethnicity.

**Keywords:** Food and nutrition security, right to adequate nutrition, discrimination, gender.

### INTRODUCCIÓN

El derecho a una alimentación adecuada (DAA) involucra una serie de factores de orden social, económico y político que lo hacen susceptible de ser amenazado o violado por múltiples circunstancias. Esto se da a razón de que lo alimentario reviste una gran complejidad, puesto que interviene y se interrelacionan múltiples actores, actividades, sectores e instituciones, que determinan la manera en que se dan los procesos que trascurren desde la producción hasta el consumo de alimentos, así como las dimensiones simbólicas, culturales y espirituales de los modos de alimentarse (1).

En la sociedad actual, el proceso de alimentación se encuentra permeado por las múltiples manifestaciones de inequidad existentes entre los diferentes grupos poblacionales, diferenciados por las etapas del curso de vida, pertenencia étnica, género, entre otras características, que exacerban las profundas desigualdades ya defi-

nidas por el proceso de estratificación social, propio del sistema económico adoptado en el mundo occidental.

Colombia es un territorio en el que se han arraigado un sinnúmero de obstáculos sociales, políticos y económicos que impiden de manera sistemática el goce efectivo de los derechos humanos. En este sentido, el DAA no ha sido ajeno a este contexto. Es claro que la población en general experimenta cambios alimentarios trascendentales, condicionados por situaciones estructurales como la desaceleración económica, el conflicto interno, las tensiones sociopolíticas, las condiciones climáticas, entre otras, lo que afecta la manera en que se da el acceso físico y económico a los alimentos, con una incidencia directa sobre la seguridad alimentaria y nutricional (SAN).

Adicional a esto, el derecho a la alimentación en Colombia se ha consagrado constitucionalmente como prestacional, programático y progresivo, lo

que sugiere que la satisfacción del DAA requiere un abordaje desde las políticas públicas, y no se entiende como un asunto de judicialización por mecanismos legales (2). Esta perspectiva ha posibilitado que el papel del Estado se limite a garantizar la implementación de estrategias que permitan dar cuenta de que no hay retrocesos frente a su garantía, pero que no muestran avances significativos en ninguna de sus escalas de realización.

El análisis de las diferentes problemáticas alimentarias que se suscitan a raíz de los vacíos estructurales que afectan indistintamente a la población amerita reflexiones académicas, con especial atención en los colectivos poblacionales vulnerables y vulnerados en los que se concentran los efectos de las brechas de inequidad, por ejemplo, las mujeres afrodescendientes víctimas de desplazamiento en el marco del conflicto armado y la población lesbiana, gay, bisexual, trans e intersex (LGBTI).

Estas poblaciones son aparentemente diferentes en sus características esenciales, pero al ser objeto de estudio ofrecen diferentes puntos de convergencia y divergencia que permiten la ampliación del panorama de la situación de la SAN, como elemento constitutivo de la escala de realización del DAA.

Por tanto, el objetivo del presente artículo fue identificar los desafíos que supone la garantía del DAA en mujeres afrodescendientes víctimas de desplazamiento, mujeres cisgénero y población LGBTI, a partir de los resultados de dos investigaciones no publicadas realizadas en el año 2016, en las cuales se evaluaron los determinantes de la SAN. En esta ocasión se hace una reflexión desde la perspectiva de los derechos humanos (DD. HH.).

## REFLEXIÓN

La Declaración Universal de los Derechos Humanos se ha convertido en un hito para el mundo occidental, con un alto impacto político y jurídico sobre el quehacer de los Estados en el reconocimiento, la exigibilidad y la promoción de los DD. HH. De modo que las adaptaciones por parte de los Estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) han ratificado el compromiso de los gobiernos para garantizarlos.

Los DD. HH. son clasificados por la doctrina jurídica en derechos de primera, segunda y tercera generación. Sin embargo, es pertinente hacer hincapié en que su categorización va en detrimento de su igualdad, pese a que si bien se distinguen tres grupos, o generaciones, esto responde al orden de aparición de estos en la historia, pero de ninguna manera a un proceso de jerarquización o que denote mayor importancia de unos u otros (3).

Según Arango (4), la lucha ideológica de antaño entre liberales y socialistas en torno al alcance de los DD. HH., que diera lugar a la expedición de dos pactos internacionales de derechos con diversos alcances jurídicos y políticos, se ha trasladado en parte al plano del derecho constitucional, bajo la modalidad de los derechos sociales fundamentales. El reconocimiento por vía judicial de los derechos sociales fundamentales plantea desde la perspectiva del derecho constitucional como mínimo tres problemas: un problema cognoscitivo relacionado con cómo reconocer un derecho social fundamental, un problema metodológico y un problema funcional.

De acuerdo con lo establecido por Suárez (5), los derechos económicos, sociales y culturales (DESC) se refieren a aspectos fundamentales en la vida de las personas, tienen que ver con el desarrollo de condiciones básicas de la dignidad humana y han

## Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada

estado enmarcados en dos fuertes debates: uno que insiste en considerarlos simples orientaciones de la acción de los Estados y otro que los considera como DD. HH., lo que permite exigirlos ante el Estado en términos jurídicos y políticos.

La primera postura corresponde a la perspectiva neoliberal que les quita su condición de derechos y los redefine como normas programáticas cuyo cumplimiento está condicionado por factores económicos. La segunda postura los define como verdaderos DD. HH., necesarios para que los individuos tengan la garantía de que podrán disfrutar de sus libertades civiles y políticas, y presupone el cumplimiento de sus obligaciones por parte de los Estados (5). Esto ratifica que los derechos fundamentales son indivisibles e interdependientes.

López-Daza (6) precisa que los derechos sociales fundamentales tienen una característica histórica esencial: ser derechos de prestación, es decir, sujetos a acciones fácticas del Estado. Adicionalmente, los principios de ayuda, apoyo y solidaridad les brindan legitimidad; estos derechos son principios constitucionales que sirven como pauta de interpretación para el juez y para el Gobierno nacional, de tal manera que, al ser de interpretación subjetiva y caracterizarse por tener un lenguaje altamente abstracto, se admite que tengan diferentes niveles de alcance o cumplimiento.

Pese a los grandes avances que en la historia reciente de la humanidad se han logrado en materia de legislación de los DD. HH., el modelo económico y político predominante ha dificultado su materialización. En este sentido, Guadarrama (7) menciona:

en los últimos tiempos de predominio de la ideología neoliberal, se han dado algunos pasos atrás en relación con la mayoría de las conquistas alcanzadas en cuanto a muchos derechos, lo cual resulta

paradójico e irracional, pues es de suponer que el desarrollo de la democracia propicia esos derechos y lamentablemente, al menos en la historia reciente, no ha sido así, pues la democracia se ha limitado al plano de la política, en lugar de ampliarse al plano social. (p. 203)

Respecto al derecho a una alimentación adecuada, su garantía está sujeta al cumplimiento de una serie de condiciones sociales, económicas y políticas, como la distribución equitativa de la de tierra, la garantía de los derechos y la calidad de vida de los campesinos y agricultores, las condiciones justas de mercado de los alimentos, las condiciones sociales y económicas en las que transcurre la vida de los individuos, entre muchas otras, las cuales se ven significativamente afectadas en situaciones de conflicto o de vulnerabilidad. Es pertinente entonces, para comprender el alcance de este derecho, establecer un recorrido histórico que dé cuenta de los hitos que han permitido consolidar el concepto que hoy se tiene del DAA.

En la Asamblea General de las Naciones Unidas, se adoptó la Declaración del 10 de diciembre de 1948, mediante la resolución 217 A (III), en un momento histórico en el cual el balance de las atrocidades cometidas en la Segunda Guerra Mundial fue incentivo fundamental para que la humanidad reconociera que tales crímenes no deberían repetirse, y que era necesario un instrumento de orden internacional que obligara a los Estados a proteger, respetar y garantizar los DD. HH. En el artículo 25, la Declaración reconoce que la humanidad tiene derecho a un nivel de vida adecuado y hace explícito que:

Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia, la salud y el bienestar, y en especial la alimentación,

el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios. (8, s. p.)

Más adelante, en 1996, los países de la región latinoamericana y del Caribe suscribieron el Protocolo de San Salvador, en cuyo artículo 12 se define que: “Toda persona tiene derecho a una nutrición adecuada que le asegure la posibilidad de gozar del más alto nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual” (10, p. 88).

En el mismo año, mediante la Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial, se estableció que uno de los objetivos del Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación era esclarecer el contenido del derecho a una alimentación suficiente y del derecho fundamental de toda persona a no padecer hambre, y prestar especial atención a la aplicación y la realización plena y progresiva de este derecho como medio para conseguir la SA para todos (11).

En la “Observación General 12 del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. El DAA (artículo 11)” de 1999, se establece que el DAA está vinculado a la dignidad inherente a la persona humana, es inseparable de la justicia social, lo cual implica la adopción de políticas económicas, ambientales y sociales adecuadas, orientadas a la erradicación de la pobreza y al disfrute de todos los DD. HH. Además, a través de este instrumento se establece contenido normativo relacionado con el DAA, que incorpora, entre otros, obligaciones y violaciones por parte del Estado y su aplicación en el plano nacional para los Estados parte (12).

Al respecto, en el año 2005 el relator especial para el derecho a la alimentación, Jean Ziegler, mencionó que:

el derecho a la alimentación es el derecho a tener acceso, de manera regular, permanente y libre, sea directamente, o mediante compra en dinero,

a una alimentación cuantitativa y cualitativamente adecuada y suficiente, que corresponda a las tradiciones culturales de la población a la que pertenece el consumidor y que garantice una vida psíquica y física, individual y colectiva, libre de angustias, satisfactoria y digna. (10, p. 3)

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (10) define que el derecho a la alimentación es un derecho incluyente, que no se reduce a garantizar el acceso de los individuos a una ración mínima de calorías y nutrientes; está relacionado con el hecho de que todo hombre, mujer, niña o niño tengan acceso físico y económico, en todo momento, a la alimentación adecuada o a los medios para obtenerla.

Por último, en año 2012, el Parlamento Latinoamericano estableció la Ley Marco de Seguridad y Soberanía Alimentaria, entendida como el primer marco legislativo que reconoce el derecho a la alimentación desde una esfera supranacional. El objeto de la ley es:

Estatuir un marco jurídico de referencia, que permita a cada Estado establecer políticas y estrategias para garantizar de manera permanente y con carácter de prioridad nacional “El Derecho a la Alimentación”, la seguridad alimentaria y nutricional de la población, para el disfrute de una vida sana y activa. (13, p. 16)

Dicha ley define el derecho a la alimentación como:

El derecho humano de las personas, sea en forma individual o colectiva, de tener acceso en todo momento a alimentos adecuados, inocuos y nutritivos con pertinencia cultural, de manera que puedan ser utilizados adecuadamente para satisfacer sus necesidades nutricionales, mantener una vida sana y lograr un desarrollo integral. Este derecho humano comprende la accesibilidad, dis-

## Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada

ponibilidad, uso y estabilidad en el suministro de alimentos adecuados. (13, p. 18)

Al reconocer la alimentación adecuada como un derecho humano, Jusidman-Rapoport (14) establece que el corolario del derecho a la alimentación es la SA, concepto que se debe definir para comprender a cabalidad el fenómeno que se estudiará; además, precisa que el derecho humano a la alimentación se deriva de los DD. HH., los cuales tienen un fuerte desarrollo, en cuanto se documentan y legitiman.

A mediados de los años setenta, la Cumbre Mundial sobre la Alimentación definió que la SA se refiere a “que haya en todo tiempo existencias mundiales suficientes de alimentos básicos [...] para mantener una expansión constante del consumo [...] y contrarrestar las fluctuaciones de la producción y los precios” (12, p. 17).

Tal definición se acuñó en un momento en el que el hambre mundial se asociaba fuertemente a la llamada “crisis mundial de alimentos” y es por ello que se enfoca principalmente en el componente de disponibilidad.

Posteriormente, en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, celebrada en 1996, se establece la definición de que existe SA

cuando todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana. (13, p. 28)

La definición de SA predominante a partir de la Cumbre se centró en el acceso alimentario de los individuos y los hogares, y se limitó a señalar apenas uno de los aspectos que constituyen el proceso alimentario.

En Colombia, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (15), a través de la Política Nacional de SAN (CONPES 113), adapta el concepto de SAN como:

la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa. (15, p. 3)

Establece además que la SAN es multidimensional: una de sus dimensiones es la de los medios económicos, la cual se refiere a la posibilidad de las personas para adquirir una canasta suficiente de alimentos inocuos y de calidad e incorpora los ejes de disponibilidad y acceso físico y económico a los alimentos. La calidad de vida y fines del bien-estar es la segunda dimensión; esta involucra factores como la conducta de las personas, las familias o las comunidades, los servicios públicos como la educación, la salud y el saneamiento básico y considera los ejes de consumo de alimentos y aprovechamiento o utilización biológica. Una tercera dimensión es la calidad e inocuidad de los alimentos; esta se relaciona con las características intrínsecas del alimento y se define a través del eje de calidad e inocuidad (15).

Ahondado en el concepto de SAN, el Parlamento Latinoamericano, a través de la Ley Marco de Seguridad y Soberanía Alimentaria, la define como:

La garantía de que los individuos, las familias y la comunidad en su conjunto, accedan en todo momento a suficientes alimentos inocuos y nutritivos, principalmente producidos en el país en condiciones de competitividad, sostenibilidad y equidad, para que su consumo y utilización biológica les procure óptima nutrición, una vida sana y

socialmente productiva, con respeto de la diversidad cultural y preferencias de los consumidores. (13, p. 17)

En definitiva, el concepto de SAN ha sido dinámico por cuanto se ha ido modificando y nutriendo a lo largo del tiempo; sin embargo, desde la perspectiva planteada por Del Castillo Matamoros (1), para la maduración del concepto de SAN es necesario un enfoque que dé cuenta de sus dimensiones y complejidades. Adicionalmente, debe incorporar el enfoque de derechos, lo que permitiría definir este concepto como:

La Seguridad Alimentaria y Nutricional es el derecho que tienen todas las personas a gozar, en forma oportuna y permanente, al acceso a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad para su adecuado desarrollo, logrando un consumo y utilización biológica adecuados, así como el acceso efectivo de las poblaciones al agua potable, que les garantice un estado de bienestar sostenible que coadyuve en su desarrollo humano y social. (1, p. 6)

En conclusión, al entender la SAN como un derecho, su garantía trasciende de la satisfacción de necesidades en torno a la comida a incorporar soluciones a los problemas de carácter estructural que deben vincularse a las decisiones y al trabajo, en función del derecho a la alimentación y la nutrición.

Esta revisión conceptual hace necesario dejar en claro desde el enfoque de derechos la relación que existe entre la SAN y el DAA, puesto que la SA hace parte del desarrollo del derecho a la alimentación y no se pueden comprender como conceptos aislados o excluyentes. En este sentido, Morales et al. (16) establecen que la SA al igual que las autonomías y la soberanía alimentaria —en el marco del desarrollo conceptual, normativo y de monitoreo del DAA— deberían ser vistas como escalas de realización social de este

derecho. Lo que significa que la garantía del DAA solo se alcanza cuando tanto la Seguridad (de los ciudadanos y familias) como la Soberanía (nacional) y las Autonomías Alimentarias (de los pueblos o comunidades) se garantizan plenamente.

Desde una perspectiva complementaria, la FAO (17) establece la relación entre la SAN y el derecho a la alimentación, acotando que la SAN es un concepto basado en necesidades que establece una meta que debe ser alcanzada a través de políticas y programas, y el derecho a la alimentación es un concepto de naturaleza jurídica, en el que hay unos titulares de derechos (las personas) y unos titulares de obligaciones (los Estados). Además, menciona que el DAA conlleva la necesidad de constituir un entorno económico, político y social que permita a las personas alcanzar la SA por sus propios medios.

Aun cuando el derecho a la alimentación se concibe como universal, de garantía sin distinción alguna, la población mundial está lejos de gozar de su plena realización como derecho; según la FAO (18):

cerca de 690 millones de personas padecen hambre, es decir, el 8,9 % de la población mundial (un aumento de unos 10 millones de personas en un año y de unos 60 millones en cinco años) [...] En 2019, cerca de 750 millones de personas, o casi una de cada 10 personas en el mundo, se vieron expuestas a niveles graves de inseguridad alimentaria. (18, p. 15).

Sin embargo, en las sociedades existen grupos poblacionales de especial protección (niñas, niños y adolescentes, personas con discapacidad, migrantes, indígenas, afrodescendientes, entre otros) sobre quienes es necesario estudiar y monitorear los factores relacionados con la garantía de los DDHH. Es así como surge el interés en com-

## Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada

prender la forma en que se manifiesta la violación del DAA en grupos poblacionales denominados “minorías”, sobre quienes se acentúan manifestaciones de discriminación/segregación.

Para introducir este análisis es preciso establecer qué se entiende por discriminación. Si bien tiene múltiples acepciones, la discriminación, para el presente escenario, se entenderá como las prácticas informales o institucionalizadas que imposibilitan el trato igualitario a los individuos o grupos sociales, y desencadenan resultados desiguales con una repercusión directa sobre el detrimento en la garantía de los derechos (19).

Ante esta definición es importante entender como elementos relacionados con la reproducción de la discriminación los estereotipos y los prejuicios. Según Solís (19), los primeros hacen referencia a las opiniones, o creencias, acerca de los atributos de un grupo social o de sus miembros, mientras que los prejuicios se entienden como el sentimiento o la expresión de antipatía hacia un grupo social, los cuales pueden estar o no contemplados en los estereotipos.

Conviene resaltar que en la discriminación confluyen además de los prejuicios y los estereotipos las prácticas discriminatorias, entendidas como aquellas que niegan el trato igualitario o repercuten de manera diferenciada en respuesta ante diferentes situaciones. Las prácticas discriminatorias obedecen a dos tipos, por un lado, la discriminación por trato desigual, que hace referencia a que grupos sociales o poblacionales ante una misma situación reciben un trato desigual con base en su pertenencia a dicho grupo.

Por otro lado, la discriminación por resultados desiguales se relaciona con las prácticas que no están dirigidas directamente hacia los miembros de un grupo social, pero afectan la realización de sus derechos (19).

De modo tal que cuando se entiende la discriminación como un fenómeno de carácter estructural se reconocen tres rasgos que la caracterizan como tal:

- a) la discriminación se basa en un orden social que es independiente de las voluntades individuales;
- b) la discriminación se establece como un proceso de acumulación de desventajas, tanto a lo largo del curso de vida como entre las generaciones, y c) la discriminación tiene consecuencias macro-sociales en los ámbitos del disfrute de los derechos y la reproducción de la desigualdad social. (19, p. 21)

Para enriquecer la reflexión que motiva este artículo, se retomaron los resultados de dos investigaciones (no publicadas) realizadas en el año 2016, en las que se evaluó la situación de la SA en tres grupos poblacionales caracterizados por estar expuestos a manifestaciones de discriminación: nueve mujeres afrocolombianas en situación de desplazamiento residentes en la comuna 4 del municipio de Soacha, dos mujeres cisgénero y siete personas del colectivo LGBTI de la ciudad de Bogotá. Esto con el objetivo de identificar los desafíos que supone la garantía del derecho a una alimentación adecuada en estos individuos, a la luz del estado en el que se encuentra la primera escala de realización del DAA (la SA).

En la tabla 1 se concretan los aspectos que se consideran críticos por cuanto afectan el logro de la SA y por ende la garantía del DAA en cada uno de los grupos poblacionales sujetos de estudio.

**Tabla 3.** Factores que impactan negativamente la garantía del derecho a una alimentación adecuada en mujeres afrocolombianas en situación de desplazamiento, mujeres cis-género y personas del colectivo LGBTI, año 2016

Mujeres afrocolombianas en situación de desplazamiento	Mujeres cis-género y personas del colectivo LGBTI
<p><i>Desplazamiento</i></p> <p>La desterritorialización se identifica como un aspecto que afecta de manera transversal sus condiciones de vida, de salud física y mental, sin desconocer que el hecho (violento) que genera esta desterritorialización se materializa en la violación sistemática a los derechos humanos, entre ellos la alimentación.</p>	<p><i>Violencia basada en género</i></p> <p>Se identifica como una condición con un alto impacto sobre las circunstancias de vida de quienes la padecen y al confluir con otras condiciones -pobreza, condición de discapacidad, curso de vida, entre otros-, afectan de manera sistemática la seguridad alimentaria.</p>
<p><i>Territorio</i></p> <p>El desconocimiento del territorio en el cual deben asentarse, influye en el deterioro de su calidad de vida por la dificultad que esto implica al momento de acceder al mercado laboral y otros servicios. Esto se materializa en la limitación de los recursos monetarios con los que cuentan las familias, lo que permea en consecuencia el acceso económico a los alimentos.</p> <p>El asentamiento en el territorio donde se ubicó la muestra de la población que participó en el estudio – Comuna 4 de Soacha - genera algunas facilidades, sobre todo relacionadas con la menor demanda de dinero para contar con vivienda, sin embargo, es un territorio caracterizado por fuertes problemáticas a nivel social, y adicionalmente coexisten problemas sanitarios, los cuales impactan negativamente el aprovechamiento biológico como componente de la SA.</p>	<p><i>Desplazamiento</i></p> <p>Para el caso de las mujeres “cis” el desplazamiento se da inicialmente en su unidad familiar en donde no cuentan con respaldo ante situaciones de violencia doméstica, desprovistas de cuidados por parte de los miembros más cercanos de su familia, quienes además refuerzan roles constructivos de la feminidad tradicional como única forma de realización personal.</p> <p>Para el caso de la población LGBTI, en la mayoría de los casos, se pone en manifiesto que, en la familia se presentan hechos de violencia de todo tipo, con un desarraigo inminente de la unidad familiar, dando lugar a actitudes de odio y discriminación motivadas por la homofobia, bifobia y transfobia alentadas por prejuicios, costumbres religiosas y culturales que justifican los comportamientos discriminatorios.</p>
<p><i>Pertenencia étnica</i></p> <p>Las mujeres sujeto de estudio manifiestan haber tenido una o varias experiencias catalogadas como discriminación, adjudicadas principalmente a su fenotipo.</p> <p>Dichos hechos ocurren en contextos en que se da su cotidianidad e indiscutiblemente coartan las posibilidades de lograr mejores condiciones de vida al estar directamente relacionadas con el acceso a mejores oportunidades laborales o académicas.</p>	<p><i>Género e identidad de género y orientación sexual</i></p> <p>La variable género con todas sus variaciones interpretativas y vivenciales, permite vislumbrar las posibles problemáticas alimentarias relacionadas con múltiples formas de violencia que repercuten en el limitado acceso a servicios básicos de salud, educación, vivienda y alimentación, entre otros.</p> <p>Es preciso mencionar que las personas entrevistadas coinciden en que la población trans sufre de manera directa las consecuencias de la discriminación y segregación, ya que por sus características fenotípicas -relacionadas con su tránsito- son más susceptibles a actos violentos de todo tipo.</p> <p>Respecto a la orientación sexual esta se relaciona con las manifestaciones de discriminación, segregación y exclusión a las cuales se someten las personas cuando socializan sus preferencias erótico - afectivas con tendencia a la homosexualidad.</p>
<p><i>Sexo</i></p> <p>Las mujeres que cuentan con el apoyo de compañeros permanentes o familiares en edad económicamente activa de sexo masculino, indican que es más fácil para los hombres acceder al mercado laboral que para las mujeres, identificando en ello otra violación sistemática al derecho a la alimentación, por su interdependencia con el derecho al trabajo.</p>	<p><i>Sexo</i></p> <p>Sugiere de una u otra manera vulneración, relacionada con la división sexual de las responsabilidades y el rol que asume la mujer dentro del hogar, en quien recae la responsabilidad de garantizar el abastecimiento de alimentos, la formación y consolidación de hábitos alimentarios y el cuidado de sus hijos e hijas a merced de soportar violencia de todo tipo.</p>

## Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada

### *Cultura y tradiciones*

Las mujeres coincidieron en que fue necesario modificar sus hábitos alimentarios a razón del desplazamiento, desligándose de sus tradiciones y costumbres alimentarias, en parte porque muchos de los alimentos propios de su alimentación habitual eran adquiridos a través de los recursos a los que tenían acceso en su cotidianidad, pero en general, el factor que influye de manera más sólida en estos cambios es el alto costo económico que implica mantener su cultura alimentaria en el territorio que habitan.

### *Inseguridad alimentaria en el hogar (INSAH)*

En el estudio en mención, se aplicó la “Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria”<sup>\*\*</sup> a través de la cual se identificó que los hogares de las nueve mujeres que participaron se encontraban en inseguridad alimentaria: seis de ellas en inseguridad severa, dos en inseguridad moderada y una en inseguridad leve, lo cual deja en manifiesto la dificultad para obtener de manera oportuna y suficiente alimentos que satisfagan sus necesidades.

### *Edad*

Se convierte en un factor taxativo en mujeres “cis” puesto que agudiza problemáticas alimentarias asociadas a su vinculación laboral: las mujeres que participaron en el estudio se ubican en el momento de curso de vida adulta joven, con un nivel de formación que corresponde a secundaria incompleta, lo que representa cierta incertidumbre al empleador.

### *Vinculación académica y laboral*

La oferta institucional de programas académicos establecidos como acciones de políticas concretas para individuos adscritos al colectivo LGBTI, no corresponden a las expectativas y aptitudes de la población, puesto que son escenarios en los cuales se reafirman de una u otra manera estereotipos arraigados, relacionados con labores que se consideran propias de dicho colectivo.

Lo anterior, repercute de manera directa en el acceso al sistema laboral en condiciones dignas, ya que el nivel educativo incide directamente en la forma de vinculación laboral, la asignación salarial y las condiciones de trabajo, con un alto impacto en el acceso económico a los alimentos y por ende en la seguridad alimentaria.

\*Instrumento validado a nivel internacional para medir la inseguridad alimentaria en los hogares desde la perspectiva del acceso económico a los alimentos.

Adaptado de Poveda AE. Seguridad Alimentaria y Nutricional de las mujeres y población LGBTI víctimas de violencia basada en género en Bogotá, 2016 y de Zorro AM. Determinantes de la seguridad alimentaria de la población afrocolombiana en situación de desplazamiento en el municipio de Soacha, 2016. (Datos no publicados).

Los resultados de los estudios precisan reflexionar sobre lo que se comprende como trato igualitario; en relación con esto, González et al. (20) afirman que la no discriminación es una obligación transversal de los DD. HH., lo que implica adoptar medidas (acciones positivas o afirmativas) que permitan inversiones proporcionalmente mayores para los sujetos de especial protección. En este sentido, los sectores vulnerables deben ser atendidos de manera especial por el Estado; lo contrario, es decir, tratarlos como iguales, sería un acto de discriminación.

En este planteamiento cobra relevancia el abordaje desde la noción de discriminación, la cual se configura a partir de los elementos materiales

que modelan el orden social e históricamente han reafirmado la subordinación de los sectores de la población en vulnerabilidad (y consecuentemente en vulneración) tales como niños, niñas, mujeres, individuos del colectivo LGBTI, personas con pertenencia étnica, entre otros.

De acuerdo con Solís (19), analizar la discriminación implica, entre otras cosas, establecer el derrotero para entender sus consecuencias concretas, registrar los daños que se generan en la calidad de vida, relacionarla con otras formas de asimetría como la carencia socioeconómica y, desde luego, identificar formas de desigualdad que de otro modo tienden a quedar ocultas o hasta negadas.

Muchos de estos análisis se identificaron de manera explícita al caracterizar la situación de mujeres y personas del colectivo LGBTI, y se hizo evidente que impactan de manera directa y vehemente la satisfacción de la necesidad básica, derecho, de los individuos a alimentarse de manera adecuada, saludable y sostenible.

Es claro que las mujeres se encuentran en desventaja respecto a los hombres, ya que experimentan cambios trascendentales en su calidad de vida, a razón de las inequidades respecto a la división sexual de las actividades y los roles adjudicados al género en una sociedad patriarcal y heteronormativa; lo anterior supone e impone de una u otra manera cierta jerarquía social y política con alto impacto en las esferas pública, privada y familiar. Las desigualdades son el resultado de una inadecuada distribución del poder social, lo que se expresa también en el orden jurídico (21) (puesto que la discriminación jurídica no es diferente a la discriminación social).

Adicional al género, se encontraron otras características propias de los grupos poblacionales sujetos de estudio que obstaculizan la realización de los derechos en condiciones de igualdad, incluso del DAA. Tal es el caso de las mujeres con pertenencia étnica, quienes, según Hooks (22), no solo se encuentran en el fondo de la pirámide ocupacional, sino que también, al ocupar esa posición, deben tolerar lo más duro de la opresión sexista, racista y clasista. Además, esta posición las ubica en un estado permanente de vulneración que permea de manera negativa en la calidad y estilo de vida y en el estatus social; situación similar viven las mujeres lesbianas, las mujeres trans y cualquier mujer que, aparte de ser mujer, situación que per se la pone en condición de inequidad, posea otra característica diferencial.

Esta categoría, la pertenencia étnica, y adicionalmente la pertenencia socioterritorial, para el caso de las mujeres afrocolombianas sujetos de estudio, determinan la violación del derecho a la alimentación adecuada tanto a nivel de la SA, ya se mencionado, como en su segunda escala de realización, la autonomía alimentaria, puesto que el contexto de violencia y desplazamiento forzado al que fueron sometidas las ubica en lucha permanente por la sobrevivencia cultural fuera del territorio colectivo.

La autonomía alimentaria es entendida como un concepto muy similar al de soberanía alimentaria, solo que se ubica en el derecho de las comunidades, pueblos o colectivos y se relaciona con la posibilidad preservar y defender su propio proceso alimentario (14). Dicha posibilidad está arraigada en el libre acceso a los bienes naturales, productivos y en los conocimientos necesarios para asegurar su alimentación, los cuales para el caso de las mujeres afrocolombianas les son arrebatados al ser obligadas a desvincularse de su territorio, lo que en la praxis las lleva a depender de todo tipo de elementos externos para acceder a la alimentación, preponderando el recurso “dinero”, el cual es quizá, en este escenario, el elemento crítico para que el DAA se vea vulnerado y por interdependencia otros derechos que le son conexos .

Para el caso de la población adscrita al colectivo LGBTI, en quienes el género con todas su vivencias sociales, corporales y sexuales se convierte en un factor determinante en el goce efectivo de los derechos humanos, la ineficiente acción estatal para garantizar condiciones de vida dignas, las manifestaciones de discriminación que se trasladan a los ámbitos que repercuten en el desarrollo del proyecto de vida (laboral, educativo, entre otros) y los prejuicios e imaginarios peyorativos en torno a la diversidad de género se configuran

## Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada

como factores determinantes en situaciones relacionadas con inseguridad alimentaria y nutricional.

Es así como la discriminación se configura en un eslabón que soporta un sistema complejo, con incidencia directa sobre la SA de quienes históricamente han padecido la opresión, segregación y exclusión. El impacto negativo que esto ha traído a la calidad de vida de los grupos minoritarios supone una relación de subordinación en la que se reafirman patrones y contextos que desfavorecen el goce efectivo de la alimentación adecuada como un derecho fundamental, lo que pone de manifiesto la necesidad de demandar al Estado acciones afirmativas, que promuevan la igualdad real de los grupos poblacionales a quienes sistemáticamente se les vulneran sus derechos.

### CONCLUSIONES

Si bien se reconoce un escenario en el cual la población en general vive las consecuencias de la violación sistemática al DAA,<sup>1</sup> los resultados de las investigaciones que se mencionan en el presente artículo permiten identificar algunos de los factores condicionantes de la SAN en las mujeres afrocolombianas y las personas del colectivo LGBTI, los cuales son analizados a la luz del concepto de derecho fundamental, a fin de establecer los desafíos que supone la búsqueda de la garantía de este derecho en los colectivos poblacionales mencionados.

Es pertinente pensar en la urgencia de dar respuesta a las problemáticas alimentarias en su complejidad desde diferentes perspectivas, puesto que no es posible unificar las estrategias y obtener resultados significativos en territorios

en los que confluyen tensiones individuales y colectivas.

Se requiere robustecer en un primer momento la jurisprudencia relacionada con el DAA, ya que al examinar su justiciabilidad se hace evidente un panorama en el que los aspectos relacionados con este derecho se reglamentan a través de objetivos, principios o enunciados y rara vez como un derecho propiamente dicho (2); es decir, actualmente no se cuenta con mecanismos claros de reparación que respondan a modalidades de afectación específica, dejando como única vía de exigibilidad los elementos provistos desde el ámbito jurisdiccional, los cuales son una herramienta ante la inoperancia o la inexistencia de la política pública del Estado.

Los avances que se logren a nivel de exigibilidad del DAA deben ser alcanzables por la población en general, en especial por los colectivos que perdieron el acceso a los medios básicos de subsistencia como consecuencia del conflicto armado u otra manifestación violenta asociada a la construcción o reafirmación del género, es perentorio brindar los medios para empezar a resarcir la deuda histórica, que día a día la sociedad acrecienta con la población denominada “diferencial”.<sup>2</sup>

Otra vía de acción que si bien podría parecer utópica, pero necesaria y pertinente, es la movilización social conjunta, no únicamente los afrocolombianos luchando por sus derechos, o los individuos adscritos al colectivo LGBTI por los suyos, sino que la sociedad en general se alce en una sola voz para reclamar por vía de la estructura el cumplimiento del reconocimiento, respeto

1 De acuerdo con la última versión de la Encuesta Nacional de Situación Nutricional 2015 (23) el 54,2 % de la población colombiana se encuentra en situación de inseguridad alimentaria en el hogar (INSAH) y de estos un 8,5 % se encuentra en INSAH grave.

2 Hablar de “lo diferencial” es un eufemismo que se ha generalizado y que ha perpetuado condiciones de estigmatización, discriminación y segregación, las cuales han normalizado la ausencia en la garantía de los derechos a colectivos específicos.

y protección del DAA por parte del Estado, a partir del diseño, ejecución y evaluación de políticas públicas realmente incluyentes (2).

Adicionalmente, no se puede desconocer que lo alimentario es un concepto complejo, que incorpora actores, acciones y procesos que van desde la producción de alimentos, hasta la transformación de esos alimentos/nutrientes en la energía que se requiere para vivir sana y dignamente; incluye además las dimensiones simbólicas, culturales y espirituales de los modos de alimentarse. En ese sentido, las amenazas o violaciones sobre el DAA pueden darse en cualquiera de estas fases y no solamente cuando una persona no tiene acceso a comida (24).

Este conjunto de interacciones, que se ha denominado lo alimentario, es permeado directamente por las circunstancias cambiantes de las sociedades actuales, y estas, en últimas, se reflejan en la condición nutricional de los individuos y poblaciones; esta precisión es crucial para entender la relevancia y el impacto que podrían tener los esfuerzos del Estado y de la sociedad para mejorar las condiciones de vida de todos los individuos.

Superar el orden social impuesto por el modelo económico vigente que promueve la “estratificación social”, se podría considerar un tercer

desafío, puesto que es indispensable modificar progresivamente las circunstancias socioeconómicas de los individuos, ante un escenario en el que los sujetos están subsumidos en unos modos de acumulación de capital que los llevan a materializar su bienestar en forma diferencial, según clase social, género o etnia (25), entre otros.

Finalmente, trascender a una comprensión de la alimentación desde la teoría de los derechos la posiciona en un espacio de neutralidad, objetividad y universalidad, que puede contribuir estratégicamente a la construcción de sociedades equitativa (26), de modo que esta reflexión pretende constituirse en un punto de partida para reconocer que la garantía del DAA supone una serie de desafíos que involucran los diferentes sectores y actores de la sociedad y dejan en manifiesto la importancia del abordaje diferencial en la formulación e implementación de estrategias.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

## FINANCIACIÓN

Los autores declaran que no existen fuentes de financiamiento.

## Referencias

1. Del Castillo Matamoros SE, Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional, Universidad Nacional de Colombia. 5 años de trayectoria. Reflexiones 2005-2010. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2010, 170 pp. Disponible en: <http://obssan.unal.edu.co/wordpress/wp-content/uploads/2017/07/Libro-OBSAN-UN-5-Años-de-Trayectoria.-Reflexiones-2005-2010.pdf>
2. Rojas-Betancur MA, Bocanument-Arbeláez M, Restrepo-Yepes OC, Molina CA. Justiciabilidad del derecho a la alimentación en el sistema jurídico colombiano y el interamericano de derechos humanos en Colombia. Una pregunta por el cumplimiento de la Directriz Voluntaria número uno – democracia, buena gestión pública, derechos humanos y el Estado de Derecho. En: Restrepo-Yepes OC, Molina-Saldarriaga CA (Eds). Derecho humano a la alimentación. Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín; 2017, pp. 105-146. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/329516154\\_Justiciabilidad\\_del\\_derecho\\_a\\_la\\_alimentacion\\_en\\_el\\_sistema\\_juridico\\_colombiano\\_y\\_el\\_interamericano\\_de\\_derechos\\_humanos\\_en\\_Colombia\\_Una\\_pregunta\\_por\\_el\\_cumplimiento\\_de\\_la\\_Directriz\\_Voluntaria\\_numero\\_u/link/5c0ee6f0a6fdcc494feb07b7/download](https://www.researchgate.net/publication/329516154_Justiciabilidad_del_derecho_a_la_alimentacion_en_el_sistema_juridico_colombiano_y_el_interamericano_de_derechos_humanos_en_Colombia_Una_pregunta_por_el_cumplimiento_de_la_Directriz_Voluntaria_numero_u/link/5c0ee6f0a6fdcc494feb07b7/download)

## Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada

3. Bonet AM. Consecuencias de la clasificación de los derechos humanos en generaciones en relación a la justiciabilidad de los derechos sociales. *Rev Fac Derecho Cienc Polit.* 2016;46(124):17-32. <https://doi.org/10.18566/rfdcp.v46n124.a02>
4. Arango R. *El Concepto de los Derechos Sociales Fundamentales*. 2.ª ed. Complementada. Bogotá: Legis; 2012, 394 pp.
5. Suárez MP. Aspectos fundamentales de los DESC. En: *DERECHOS económicos, sociales y culturales* Cátedra Gerardo Molina [Internet]. 2005. pp. 61-113. Disponible en: <https://www.corteidh.or.cr/tablas/26759.pdf>
6. López-Daza G. Los derechos sociales en Colombia y el principio de sostenibilidad fiscal. *Dixi.* 2012;14(15):22-39. Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/di/article/view/1011/978>
7. Guadarrama P. *Democracia y derechos humanos*. Bogotá: Penguin Random House; 2016, 512 pp.
8. Asamblea General de las Naciones Unidas. *Declaración Universal de los Derechos Humanos* [Internet]. 1948. p. 1-5. Disponible en: [https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR\\_Translations/spn.pdf](https://www.ohchr.org/EN/UDHR/Documents/UDHR_Translations/spn.pdf)
9. Asamblea General de las Naciones Unidas. *Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales* [Internet]. 1966. [Citado febrero de 2020]. Disponible en: <https://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx>
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *El derecho a la alimentación adecuada*. [Internet]. 2010; Folleto 34:66 p. [Citado febrero de 2020]. Disponible en: [http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/595F8363D41C9C59C12577BB0037953A-OHCHR\\_Oct2010.pdf](http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/595F8363D41C9C59C12577BB0037953A-OHCHR_Oct2010.pdf)
11. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Cumbre Mundial sobre la alimentación 13-17 de noviembre de 1996, Roma, Italia. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial*. 45 p. [Citado febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w3613s/w3613s00.htm>
12. Comité de Derechos Económicos Sociales y Culturales. *Observación general 12: Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. El derecho a una alimentación adecuada (Art. 11)*. 1999;E/C.12/199:1-11. [Citado febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.desarrolloeconomico.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Observacion-12-Comite-Derechos-Economicos.pdf>
13. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Ley Marco Derecho a la Alimentación, Seguridad y Soberanía Alimentaria*. Aprobada en la XVIII Asamblea Ordinaria del Parlamento Latinoamericano 30 de noviembre al 1 de diciembre de 2012 Panamá. [Citado febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/au351s/au351s.pdf>
14. Jusidman-Rapoport C. *El derecho a la alimentación como derecho humano*. *Salud Pública Méx.* 2014;56(Supp 1):1-6. <https://doi.org/10.21149/spm.v56s1.5170>
15. Gobierno de Colombia. Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) Documento N° 113. *Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN)*. 2008, 47pp. [Citado febrero de 2020]. Disponible en: [https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit\\_accion\\_files/co\\_0442.pdf](https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/co_0442.pdf)
16. Morales JC, Arnubio Díaz A, Castellanos CL, Pèriz E, Simanca E, Henao G, et al. *Colombia con hambre: Estado indolente y Comunidades resistentes*. 3er Informe sobre la situación del Derecho a la Alimentación en Colombia [Internet]. Bogotá: FoodFirst Information and Action Network; 2013, 264 pp. Disponible en: [https://www.fian.org/fileadmin/media/publications\\_2015/Informe\\_DA\\_FIAN\\_Colombia\\_2013.pdf](https://www.fian.org/fileadmin/media/publications_2015/Informe_DA_FIAN_Colombia_2013.pdf)
17. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *El derecho a la alimentación en el marco internacional de los derechos humanos y en las constituciones*. In: *Cuadernos de Trabajo sobre el Derecho a la Alimentación*. 2013. p. 16. [Citado febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3448s/i3448s.pdf>
18. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Superar los desafíos relacionados con el agua y la agricultura*. 2020. [Citado marzo de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/cb1447es/cb1447es.pdf>

19. Solís P. Discriminación estructural y desigualdad social. Con casos ilustrativos para jóvenes indígenas, mujeres y personas con discapacidad. Ciudad de México: Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación - Comisión Económica Para América Latina (CEPAL); 2017, 135 pp. [Citado abril de 2020]. Disponible en: [https://www.conapred.org.mx/documentos\\_cedoc/Discriminacionestructural%20accs.pdf](https://www.conapred.org.mx/documentos_cedoc/Discriminacionestructural%20accs.pdf)
20. González AJ, Morillo Gil V. Introducción al derecho humano a la vivienda adecuada. In: Gonzáles PE, Salazar OL (Coord.). Derechos económicos, sociales y culturales Cátedra Gerardo Molina [Internet]. Bogotá: Editorial Kimpres Ltda; 2005, pp 103-29. Disponible en: <http://revistas.ucm.es/index.php/RASO/article/view/RASO1010110103A>
21. Iriarte Rivas CP. La discriminación estructural de género y su recepción sistémica en el sistema de derechos humanos. Anu Derechos Humanos. 2018;14(14):55. <https://doi.org/10.5354/0718-2279.2018.49168>
22. Hooks B. Mujeres Negras: Dar forma a la teoría feminista. En: Otras inapropiables. Madrid: Editorial Traficantes de Sueños; 2004, pp. 35-50.
23. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, Universidad Nacional de Colombia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN 2015. Bogotá: ICBF; 2019, 678 p. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>
24. González J, Fidalgo H, Bernal J, et al. Perspectivas sobre derecho a la alimentación y nutrición adecuada. Bogotá: FIAN; 2018, 116 p.
25. Morales-Borrero C, Borde E, Eslava-Castañeda JC, Concha-Sánchez SC. ¿Determinación social o determinantes sociales? Diferencias conceptuales e implicaciones praxiológicas. Rev Salud Pública. 2013;15(6):797-808. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/35624/46241>
26. Salgado J. Manual de formación en género y derechos humanos. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, Corporación Editora Nacional; 2013, 321 p.



# ÍNDICE / INDEX

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA  
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia  
Vol. 23, N.º 2, julio-diciembre de 2021, pp. 239-xx.

## Índice 2021

### Índice de artículos

#### Investigaciones

1. Desarrollo de una carne de hamburguesa de pechuga de pollo con adición de fibra y reducción de grasa, n.º 1: 15-26
2. Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de la Región de Bío-Bío, Chile, 2017, n.º 1: 27-38
3. Factores maternos asociados al peso del recién nacido en una IPS de Medellín, Colombia, 2018, n.º 1: 39-52
4. Factores maternos y ganancia de peso en un grupo de gestantes con recién nacidos macrosómicos, n.º 1: 53-65
5. La educación alimentaria y nutricional como parte de la atención de jóvenes con síndrome de Down en una fundación especializada de la ciudad de Medellín, Colombia, n.º 1: 67-82
6. Cuantificación del desperdicio de alimentos en servicios de alimentación de la Universidad de Costa Rica, n.º 2: 143-157.
7. Diferencias en la condición física de preescolares colombianos según el estado nutricional: un estudio piloto, n.º 2: 159-169
8. Adherencia a la dieta sin gluten y calidad de vida en relación con la salud en los celíacos del Paraguay, 2021, n.º 2: 171-182
9. Relación entre los hábitos alimentarios y el rendimiento académico en estudiantes de universidades públicas y privadas de la localidad de Chapinero, Bogotá, n.º 2: 183-195

## Revisiones

1. El hierro en la alimentación complementaria del niño lactante: una revisión, n.º 1: 85-97
2. Alimentos con potencial efecto inmunomodulador y antiviral a propósito de la pandemia COVID-19, n.º 2: 199-220

## Reflexión

1. Vitamina D y dolor: una reflexión crítica de la literatura, n.º 1: 101-107
2. Desafíos para la garantía del derecho a una alimentación adecuada en mujeres afrodescendientes en condición de desplazamiento, mujeres cisgénero e individuos del colectivo LGBTI en Colombia, n.º 2: 223-237

## Índice de autores

- Acevedo Mindiola Andrés Alonso, n.º 2: 159-169  
Aguilera-Eguía Raúl, n.º 1: 101-107  
Alzate-Yepes Teresita, n.º 1: 67-82  
Aranda-Ventura José, n.º 2: 199-220  
Balladares Quintana Alfonso David, n.º 2: 199-220  
Becerra Bulla Fabiola, n.º 1: 85-97  
Benítez-Sepúlveda Estefanía, n.º 1: 15-26  
Bustos Viviescas Brian Johan, n.º 2: 159-169  
Cárdenas-Castaño Valentina, n.º 1: 67-82  
Chamorro-Aguilera María Elena, n.º 2: 171-182  
Esparza Jonathan, n.º 1: 27-38  
Fonseca González Jair Gabriel, n.º 2: 223-237  
Fuentes-Barría Héctor, n.º 1: 101-107  
Galarza Puertas Sol, n.º 2: 199-220  
Gómez Mercado Carlos Alberto, n.º 1: 39-52  
Gómez-Muriel Luz Adriana, n.º 1: 15-26  
González-Wong Catalina, n.º 1: 101-107  
Guerrero Portilla María Paula, n.º 1: 39-52  
Hidalgo-Viquez Cindy, n.º 2: 143-157  
Huaccho-Rojas Juan, n.º 2: 199-220  
Jaramillo-Yepes Faiber, n.º 1: 15-26  
Londoño-Sierra Diana Carolina, n.º 1: 53-65  
Lozano Zapata Rafael Enrique, n.º 2: 159-169  
Mardones Francisco, n.º 1: 53-65  
Mardones Lorena, n.º 1: 27-38  
Medina-Valencia Melisa, n.º 2: 183-195  
Melo Bastidas Lady Johana, n.º 1: 39-52  
Morales-Canedo Liliana, n.º 2: 183-195  
Muñoz Mirna, n.º 1: 27-38  
Parra-Castillo Aleyda, n.º 2: 183-195  
Peña-Vásquez Marcela, n.º 2: 143-157  
Poveda Carreño Angela Elianeth, n.º 2: 223-237  
Poveda Espinosa Elpidia, n.º 1: 85-97  
Quirós-Gómez Oscar Iván, n.º 1: 39-52  
Real-Delor Raúl Emilio, n.º 2: 171-182  
Restrepo-Mesa Sandra Lucia, n.º 1: 53-65  
Rodríguez Manyari Lidsey Carolay, n.º 2: 199-220  
Troncoso-Pantoja Claudia, n.º 1: 27-38  
Urbano-Cerda Sebastián, n.º 1: 101-107  
Vallejos-Gamboa José, n.º 2: 199-220  
Vargas Zarate Melier, n.º 1: 85-97  
Vera-Aguirre Valentina, n.º 1: 101-107  
Villar López Martha, n.º 2: 199-220  
Yánac-Tellería Wendy, n.º 2: 199-220  
Yepes-Jiménez Johnny Andrés, n.º 1: 67-82  
Zorro Osorio Adriana Marcela, n.º 2: 223-237

## Índice temático

- Alimentación complementaria, n.º 1: 85-97  
Alimentos funcionales, n.º 1: 15-26  
Alimentos nutraceuticos, n.º 2: 199-220  
Anemia, n.º 1: 85-97  
Antivirales, n.º 2: 199-220  
Aptitud física, n.º 2: 159-169  
Aumento de peso, n.º 1: 53-65  
Calidad de vida, n.º 1: 101-107; n.º 2: 171-182  
Capacidad cardiovascular, n.º 2: 159-169  
Chile, n.º 1: 27-38  
Conducta alimentaria, n.º 1: 27-38; 39-52  
Consumo alimentario, n.º 1: 27-38  
Consumo de alimentos, n.º 1: 27-38; n.º 2: 183-195  
Coronavirus, n.º 2: 199-220  
Cumplimiento y adherencia al tratamiento, n.º 2: 171-182  
Daucus carota, n.º 1: 15-26  
Deficiencia de hierro, n.º 1: 85-97  
Deficiencia de vitamina D, n.º 1: 101-107  
Derecho a una alimentación adecuada, n.º 2: 223-237  
Desperdicio de alimentos, n.º 2: 143-157  
Dieta sin gluten, n.º 2: 171-182  
Difusión de innovación, n.º 1: 15-26  
Discriminación, n.º 2: 223-237  
Dolor, n.º 1: 101-107  
Educación alimentaria y nutricional, n.º 1: 67-82  
Enfermedad celiaca, n.º 2: 171-182  
Estado nutricional, n.º 1: 53-65, 67-82; n.º 2: 159-169  
Estudiantes, n.º 1: 27-38; n.º 2: 183-195  
Factores ambientales, n.º 1: 67-82  
Factores de riesgo, n.º 1: 39-52  
Factores socioeconómicos, n.º 2: 183-195  
Fibra dietética, n.º 1: 15-26  
Fuerza muscular, n.º 2: 159-169  
Ganancia de peso gestacional, n.º 1: 53-65  
Género, n.º 2: 223-237  
Gestación, n.º 1: 53-65  
Hábitos alimentarios, n.º 1: 27-38; n.º 2: 183-195  
Hábitos dietéticos, n.º 1: 27-38  
Hierro, n.º 1: 85-97  
Índice de Masa Corporal, n.º 2: 159-169  
Inmunomodulación, n.º 2: 199-220  
Inulina, n.º 1: 15-26  
Investigación-acción-participación, n.º 1: 67-82  
Lactancia materna, n.º 1: 85-97  
Lactantes, n.º 1: 85-97  
Macrosomía fetal, n.º 1: 39-52, 53-65  
Manejo del dolor, n.º 1: 101-107  
Medición, n.º 2: 143-157  
Niño, n.º 2: 159-169  
Paraguay, n.º 2: 171-182  
Patrones alimentarios, n.º 1: 27-38  
Peso al nacer, n.º 1: 39-52, 53-65  
Preescolar, n.º 2: 159-169  
Productos de la carne, n.º 1: 15-26  
Recién nacido de bajo peso, n.º 1: 39-52  
Rendimiento académico, n.º 2: 183-195  
Residuo de alimentos, n.º 2: 143-157  
Residuos de la preparación de alimentos, n.º 2: 143-157  
Restaurante, n.º 2: 143-157  
Restos de comida, n.º 2: 143-157  
Salud pública, n.º 2: 159-169  
Sesquidulcitol, n.º 1: 15-26  
Seguridad alimentaria y nutricional, n.º 2: 223-237  
Servicios de alimentación, n.º 2: 143-157  
Síndrome de Down, n.º 1: 67-82  
Sobras de alimentos, n.º 2: 143-157  
Sobras de comida, n.º 2: 143-157  
Técnicas in vitro, n.º 2: 199-220  
Vitamina D, n.º 1: 101-107

## Índice de árbitros

Quintero Ana Alejandra  
Noguera Brizuela Dalmacia  
Martinich Erica María  
Nascimento Pereira Fernanda  
Llauradó Maury Gabriel  
Páez Huerta Gabriela  
Pita Rodríguez Gisela María  
Ramírez Glenda Díaz  
López Rodríguez Guadalupe  
Córdoba Camacho John Harvey  
Apaza Valencia John Smith  
Rojas Vargas Julián Alberto  
Letmarié Sánchez Quintero  
Leal Marcela Adriana  
Villagrán Orellana Marcelo  
Galván García Marcos Marcelo  
Acosta Enríquez María Elena  
Oberto María Georgina  
Ávila Escalante María Luisa  
Álvarez Ramírez María Magdalena  
Cáceres Jerez Martha Lucía  
Valbuena Latorre Paola Fernanda  
Meza Gordillo Patricia Ivett  
Guerrero Lozano Rafael  
Cruz Bojórquez Reyna María  
Borbor Suárez Santo Daniel  
Zamora Gasga Víctor Manuel

### Alcance

*Perspectivas en Nutrición Humana* es una publicación de carácter científico de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Tiene como misión la divulgación del desarrollo y los avances académicos e investigativos en los diversos campos de la nutrición, la alimentación y la dietética, y está dirigida a un público de estudiantes y profesionales que hacen uso del conocimiento en esta área.

La Revista se publica semestralmente, sin interrupciones, desde 1999, convirtiéndose en un referente de la investigación en nutrición humana en Colombia y en algunos países de América Latina.

### Proceso de evaluación por pares

La recepción del artículo no implica obligación del Comité Editorial para su publicación.

Todos los manuscritos enviados a *Perspectivas en Nutrición Humana* son evaluados por pares en un proceso doble ciego, en el que tanto los autores como los evaluadores permanecen anónimos durante toda la revisión. La selección de los evaluadores se basa en la experiencia, la reputación y la recomendación de otros pares académicos.

El procedimiento para la evaluación de un manuscrito es el siguiente: cuando se recibe el artículo, lo analiza un miembro del Comité Editorial para verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos por la Revista y la calidad del manuscrito. El resultado es discutido con el Comité Editorial, quien puede tomar la decisión de rechazar los artículos considerados de poco interés o deficientes. Si se requieren algunos cambios, los autores son notificados. Los manuscritos que cumplen con los requisitos se envían a revisión por dos pares académicos, nacionales o internacionales, quienes deben emitir su concepto por escrito en el formato

establecido para ello en la plataforma Open Journal System (OJS); cuando hay diferencia de criterios, se envía a un tercer evaluador. Los expertos pueden hacer recomendaciones relacionadas con el rigor académico, los objetivos y la calidad del artículo; finalmente deben tomar una de estas decisiones: aceptar sin modificaciones, aceptar condicionalmente o rechazar.

Los manuscritos aceptados condicionalmente se devuelven a los autores solicitándoles realizar las modificaciones y, cuando no acogen alguna sugerencia, sustentar las razones. Los autores deben remitir la nueva versión mediante la plataforma OJS, en un plazo máximo de diez días calendario a partir de la fecha de notificación. Si el autor no devuelve el manuscrito con correcciones durante este período, la Revista asumirá que ya no está interesado en su publicación. Una vez recibido el manuscrito ajustado, el editor confronta las modificaciones y acepta o rechaza el artículo.

### Proceso editorial

Los artículos sometidos a *Perspectivas en Nutrición Humana* son revisados por el editor o un integrante del Comité Editorial. Si el artículo acata las políticas de la Revista, el editor contacta a dos expertos para la evaluación en un proceso doble ciego, descrito en la sección proceso de revisión por pares.

*Aceptación:* cuando el editor confirma que el artículo cumple con todos los requisitos para su publicación, notifica a los autores. Cuando se dispone de varios artículos aprobados, el editor selecciona seis o siete artículos y el orden de estos para la nueva entrega.

*Corrección de estilo:* comprende la revisión y ajuste del manuscrito, que incluye redacción, coherencia, ortografía, titulación, citación y referencias, entre otros.

*Diagramación:* la versión final del artículo se envía a la empresa editorial que organiza el texto de acuerdo con el diseño establecido. La prueba de las galeras la revisa el personal de apoyo y el respectivo autor para corrección y ajustes en un plazo máximo de 48 horas; en este punto del proceso se harán cambios pequeños, no sustanciales. La editorial remite los artículos definitivos en formato PDF, para la difusión, incluyendo la página web de la plataforma OJS.

*Publicación:* la versión impresa es similar a la versión electrónica y cada vez se reduce el número de copias. Esta última se distribuye a instituciones que requieren la Revista en este formato.

### **Política de no pago**

*Perspectivas en Nutrición Humana* no cobra a los autores por la postulación, el proceso de evaluación ni la publicación de los artículos; tampoco paga a los revisores por las evaluaciones ni cobra a los lectores por descargar los artículos completos.

### **Política de acceso abierto**

*Perspectivas en Nutrición Humana* está comprometida con las políticas de acceso abierto, definido por la Unesco como el suministro de acceso gratuito a información científica académica y revisada por pares. En cumplimiento de esta directriz se provee acceso libre e inmediato a los artículos, a través de la plataforma OJS.

La Revista está bajo licencia Creative Commons Atribución – No comercial – Compartir igual. Esta permite a otros distribuir, remezclar, retocar y crear a partir de la obra de modo no comercial, siempre que se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra) y las nuevas creaciones se licencien bajo las mismas condiciones.

### **Consideraciones éticas**

Todo autor que presente contribuciones a *Perspectivas en Nutrición Humana* debe comprometerse profesional y éticamente a certificar que sus contribuciones son

inéditas, con un manejo claro y adecuado de los datos y las fuentes, y libres de cualquier modalidad de fraude o plagio científico y que no se encuentren sometidos a otra publicación, mientras estén en evaluación por la Revista. Todos los artículos se revisarán en el programa CrossCheck y *Perspectivas en Nutrición Humana* rechazará de manera definitiva los manuscritos que evidencien plagio.

Los autores se comprometen a cumplir con los lineamientos y requisitos internacionales, nacionales e institucionales para los estudios practicados en humanos o animales. Los autores deben confirmar que se ha solicitado y obtenido la aprobación de la investigación por un comité de ética, según sea el caso, y conseguir el permiso correspondiente para reproducir cualquier contenido de otras fuentes.

Los autores se comprometen a: cumplir con los lineamientos y requisitos internacionales, nacionales e institucionales para los estudios practicados en humanos o animales. Los autores deben confirmar que se ha solicitado y obtenido la aprobación de la investigación por un comité de ética, según sea el caso, y conseguir el permiso correspondiente para reproducir cualquier contenido de otras fuentes.

La Revista se compromete a cumplir y respetar las normas de conducta ética en todas las etapas del proceso de evaluación, edición y publicación.

Los evaluadores deben comunicar al editor si detectan algún tipo de conflicto de intereses en el artículo, o si ellos mismos tienen cualquier impedimento para participar como revisores. Igualmente, se deben comprometer a no utilizar los artículos, no hacer comentarios al respecto, ni contactar al autor para tratar temas relacionados con estos.

La Revista se adhiere a los lineamientos del Committee on Publication Ethics (COPE): [http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)

### **Conflicto de intereses**

Los autores deben exponer las relaciones que puedan crear conflictos de interés; en el caso de no existir se registra en la parte final del artículo, por ejemplo: “Los autores declaran que no existen conflictos de interés”.

### **Consentimiento informado**

Si aplica, el artículo debe dar cuenta del acuerdo mediante el cual el sujeto de investigación autoriza su participación en la investigación, con la seguridad de que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

### **Derechos de autor**

El contenido de los artículos es responsabilidad de los autores y no expresa la posición ni la opinión de Perspectivas en Nutrición Humana. Los artículos publicados están sujetos a los siguientes términos:

1. Los autores conservan los derechos patrimoniales (copyright) de los artículos y aceptan que la Revista conserve el derecho de primera publicación del artículo, lo mismo que su utilización en los términos definidos por la licencia Creative Commons, Atribución – No comercial – Compartir igual. Esta permite a otros distribuir, remezclar, retocar y crear a partir de la obra de modo no comercial, siempre que se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra) y las nuevas creaciones se licencien bajo las mismas condiciones.
2. Se permite y se anima a los autores a difundir electrónicamente la versión postprint (revisada y publicada) de sus artículos, en los términos de la licencia Creative Commons antes mencionada.
3. Los autores están de acuerdo con la licencia de uso de la Revista, con las condiciones de autoarchivo y con la política de acceso abierto.

### **Tipo de artículos**

Las indicaciones para los autores se basan en los requisitos del Servicio Permanente de Indexación de Revistas Científicas y Tecnológicas Colombianas de Colciencias

y del *Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals* del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (estilo Vancouver). <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>

La Revista publica los siguientes tipos de artículos, con base en la clasificación y requisitos del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) Publindex:

1. *Artículo de investigación científica y tecnológica.* Documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación.
2. *Artículo de revisión.* Documento resultado de una exploración donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias en nutrición y alimentación. Su objetivo es analizar bibliografía sobre un tema en particular y ubicarla en cierta perspectiva. Se caracteriza por presentar una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias.
3. *Artículo de reflexión.* Documento que presenta un tema específico desde una perspectiva analítica, interpretativa o crítica del autor. Contiene planteamientos y generalizaciones para llenar vacíos de conocimiento o aportar soluciones, pero puede perfectamente dejar la puerta abierta para ser rebatida la postura por otro investigador. Los artículos de reflexión responden a la organización formal propia de los artículos de investigación, pero no presentan las secciones de resultado y discusión.
4. *Editorial.* Documento escrito por un miembro del Comité Editorial o un investigador invitado sobre orientaciones en el área temática de la Revista.
5. *Cartas al director.* Posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la Revista, que constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

### **Forma y preparación de los artículos**

El manuscrito se presenta en Word, hoja tamaño carta a doble espacio en letra Arial de 12 cpi (caracteres

## Instrucciones para los autores

por pulgada), sin dejar espacios extras entre párrafo y párrafo, con las páginas numeradas en forma consecutiva desde la inicial.

La extensión de los trabajos no debe exceder 25 páginas sin incluir bibliografía.

Todos los artículos deben ir acompañados de la hoja de presentación (Formato 01) con la siguiente información: título en español, debe ser conciso pero informativo, sin exceder las 25 palabras. Solo se usa mayúscula en la letra inicial o en los nombres propios. Título en inglés y título corto para los encabezados de las páginas.

Los nombres de los autores en el orden y forma como quieren aparecer en el artículo y sus afiliaciones institucionales, ciudad, país y correo electrónico. Para facilitar la normalización se recomienda ingresar a Open Researcher and ContributorID (Orcid) que permite a los investigadores disponer de un código de autor persistente e inequívoco. <https://orcid.org/signin>

Los autores de la Universidad de Antioquia deben ceñirse a la resolución que establece la firma institucional para identificar la producción académica <http://secretariageneral.udea.edu.co/doc/i37292-2013.pdf>

Se incluye la dirección completa del autor responsable de la correspondencia, también el número de teléfono, fax y correo electrónico. Luego se menciona la financiación del trabajo o apoyos financieros recibidos para su ejecución.

El manuscrito deberá incluir:

1. El título centrado, en negrilla y solo la primera letra en mayúscula.
2. Resúmenes en español e inglés. Se presentan con un máximo de 200 palabras cada uno. El resumen es estructurado e incluye los siguientes apartados: antecedentes, objetivo, materiales y métodos, resultados y conclusiones.
3. Palabras clave en español e inglés. Especificar entre cinco y ocho palabras clave que enriquezcan y den una idea general del contenido del trabajo para los

sistemas de indización, con base en vocabularios controlados:

En español, Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) <http://decs.bvs.br>.

En inglés, Medical Subject Headings (MeSH) [www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html)

4. Texto. La estructura que se sigue depende del tipo de artículo, según las siguientes indicaciones:

- **Artículo de investigación científica y tecnológica**

- \* Introducción
- \* Materiales y métodos (incluir el análisis estadístico y las consideraciones éticas para estudios en humanos o con animales)
- \* Resultados
- \* Discusión
- \* Conflicto de intereses
- \* Agradecimientos (opcionales)
- \* Referencias

- **Artículo de reflexión**

- \* Introducción
- \* Reflexión propiamente
- \* Conclusiones
- \* Declaración de conflicto de intereses
- \* Referencias

- **Artículo de revisión**

- \* Introducción
- \* Materiales y métodos
- \* Resultados y discusión
- \* Conclusiones
- \* Agradecimientos
- \* Referencias

5. Tablas y figuras

Limitar a las estrictamente necesarias para ilustrar el tema del artículo. Estas se ubican en el orden en que se nombran en hojas independientes al final del texto, llevan numeración arábiga y título en la parte superior; la caja o encabezados horizontales de las columnas son en negrilla y llevan en mayúscula sólo la letra inicial. Utilice símbolos según el siguiente orden: \*, †, ‡, §, ||, ¶, \*\*, ††, ‡‡. Las tablas solo llevan líneas horizontales entre el título y la caja, entre esta

y el contenido de la tabla y entre el contenido y las fuentes. No se usan líneas verticales.

Las figuras pueden ser gráficos o fotografías, estas últimas deberán ser de buena calidad y en blanco y negro o según el caso se pueden usar otros colores. La Revista se reservará la decisión de publicar figuras a color.

Las unidades de medida se abrevian con base en el Sistema Internacional de Unidades <http://www.sic.gov.co/drupal/sistema-internacional-de-unidades>

Cuando se citen por primera vez las abreviaturas y siglas, deben ir precedidas de la expresión completa. Se recomienda únicamente utilizar las estrictamente necesarias y preferiblemente aquellas que sean reconocidas.

#### 6. Citas y referencias

La citación de las referencias en el texto se hace en forma consecutiva en números arábigos entre paréntesis y no en superíndice, en el orden en que se mencionan por vez primera en el texto, al finalizar la idea o texto citado. Cuando hay más de un número se separan con coma sin espacio, aunque cuando son varios números consecutivos se separan con un guion ejemplo: (10-12). En una cita directa se menciona el apellido del autor, seguido del número correspondiente de la cita entre paréntesis, y si son más de dos autores se agrega et al. Ejemplo: Según Candelaria et al. (18).

Citas textuales son aquellas en las que se inserta un fragmento de texto literal de un documento ajeno. Es conveniente poner el número de página después de una cita literal. Si se toma prestado un fragmento literal breve, de hasta dos líneas, se incorpora entre comillas en el texto propio, ejemplo: Simons et al. (3) dicen que el mecanismo de la ansiedad es “imperfectly known and understood by many practising doctors” (p4). Si se incluye un fragmento literal largo, de más de dos líneas, se copia el texto ajeno en un párrafo aparte, sangrado y en cursivas. Este también

aplica para respuestas a entrevistas o relatorías. Ejemplo: como sostiene Rebeca Vázquez (13):

El profesional debe ser competente, con calidad humana y sentido común, capacitado para la comunicación, capaz de ayudar al paciente a enfrentarse con su muerte. Debemos promover la humanización de la asistencia en los aspectos técnicos y relacionales para tratar al paciente como ser humano, realizando unos cuidados individualizados, ya que cada persona es única e irreplicable (p. 245).

Las referencias bibliográficas (lista final) se registran en su idioma original, con base en las normas del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (CIDRM) conocidas como normas Vancouver, tomadas de la National Library of Medicine: [https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

Siempre que sea posible, se proporciona el DOI o la URL para las referencias.

A continuación, se adjuntan algunos ejemplos clásicos de referencias de diferentes tipos de documentos.

#### Artículos de revista

Apellido Inicial del nombre, Apellido Inicial del nombre (del autor[es]). Título del artículo. Abreviatura internacional de la revista. Año;volumen(número):página inicial-final del artículo. DOI y si no está disponible, agregar la URL

Kingdom JC, Audette MC, Hobson SR, Windrim RC, Morgen E. A placenta clinic approach to the diagnosis and management of fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol.* 2017;218(2):S803-17. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.11.575>

Cuando son más de seis autores se escriben los seis primeros seguidos de et al.

Laing B, Mangione C, Tseng C, Leng M, Vaisberg E, Mahida M, et al. Effectiveness of a smartphone application for weight loss compared with usual care in overweight primary care patients: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2014;161(Suppl 10):S5-12. <https://doi.org/10.7326/M13-3005>

## Instrucciones para los autores

Abreviaturas de revistas en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals> o  
<http://journalseek.net/>

Libros y monografías

Apellido Inicial del nombre, Apellido Inicial del nombre (del autor[es]). Título del libro, número de la edición si es de la segunda en adelante. Ciudad: Editorial; año, xx pp.

Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, Tucker KL, Ziegler TR, editors. Modern nutrition in health and disease. 11.a ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins Wolters Kluwer Health; 2013, 1648 pp.

Capítulos de un libro

Apellido Inicial, Apellido Inicial (del autor[es] del capítulo). Título del capítulo. En: Apellido Inicial, Apellido Inicial (rol: editor, director, compilador. etc.). Título del libro, número de la edición si es de la segunda en adelante. Ciudad: Editorial; año, pp. xx-xx.

Pohl-Valero S. Alimentación, raza, productividad y desarrollo. Entre problemas sociales, nacionales y políticas nutricionales internacionales, Colombia, 1890-1950. En: Mateos G, Suárez-Díaz, E (dirs.). Aproximaciones a lo local y lo global: América Latina en la historia de la ciencia contemporánea. México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano; 2016, pp. 115-54.

Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano; 2016, pp. 115-54.

Ponencias

Alcaraz López G, Restrepo Mesa SL. La investigación cualitativa y sus aportes prácticos a la alimentación y nutrición humana. En: Memorias 11º Simposio Nacional de Nutrición Humana: una visión de futuro. Medellín: Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia. Centro de Atención Nutricional; 2006.

Trabajos de grado, monografías y tesis

Alzate SM, Acevedo Castaño I. Descripción de los indicadores antropométricos y del consumo de kilocalorías, macro nutrientes y fibra, de las personas con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a la Sociedad Antioqueña de

Diabetes. [Tesis de Especialista en Nutrición Humana]. Medellín: Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición y Dietética; 2004.

Archivos electrónicos

Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, editors. Harrison's online [Internet]. 16th ed. Columbus, OH: McGraw-Hill; 2006. [Citado noviembre de 2006]. Disponible en: <http://www.accessmedicine.com/resourceTOC.aspx?resourceID=4>

Cuando se trate de un documento de un organismo oficial de un país es conveniente mencionar al principio el país.

Chile, Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Departamento de Planificación y Estudios. Informe Mapa Nutricional 2013. [Citado junio 2016]. Disponible en: <http://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/Informe-Mapa-Nutricional-2013.pdf>

## Envío de manuscritos

El autor debe ingresar en el Open Journal System (OJS) <https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion> los siguientes documentos:

*Artículo* sin el nombre de los autores.

*Hoja de presentación* (Formato 01)

*Carta de responsabilidad de autoría* (Formato 02), firmada por todos los autores y escaneada, en la que consta que conocen y están de acuerdo con su contenido y que el manuscrito no ha sido publicado anteriormente, ni se ha sometido a publicación en otra revista. Igualmente indicar que no hay conflicto de intereses y que todos cumplieron con los requisitos de autoría: aportaciones importantes a la idea y diseño del estudio, a la recolección de datos o al análisis e interpretación de datos; la redacción del borrador del artículo o la revisión crítica de su contenido intelectual sustancial y la aprobación final de la versión que va a publicarse.

*Formato hoja de vida* (Formato 03), diligenciado por cada uno de los autores.

Para facilitar el envío de las contribuciones, el proceso es el siguiente:

- Registrarse en la Revista; si ya se dispone de una clave, simplemente se identifica e inicia el ingreso del artículo. Como usuario, en cualquiera de las revistas de la Universidad de Antioquia, podrá recibir información cada vez que se publique un número, acceder a todos los artículos y comunicarse con autores, editores y demás personal de las publicaciones.
- Antes de remitir el artículo, ajustarlo a las normas indicadas en este documento.
- Para el ingreso de un manuscrito seguir los cinco pasos indicados en el OJS: 1. Comienzo. 2. Introducir los metadatos. 3. Subir envío. 4. Subir ficheros complementarios. 5. Confirmación. Para evitar inconvenientes, estos pasos se deben dar en forma consecutiva y en una sola sesión (ver guía detallada en la sección información para los autores).
- El sistema solicita, en forma separada, los metadatos: la sección a la que pertenece, el idioma, los datos de

los autores, el título, resumen y palabras clave en español e inglés.

- Antes de subir el artículo, retirar los datos de los autores para garantizar la revisión por pares bajo la modalidad doble ciego haciendo explícito el anonimato al que se recurre en la evaluación. Conservar la copia de los documentos enviados, pues la Revista no asume responsabilidad por daños o pérdida.

### **Dirección**

Universidad de Antioquia  
Escuela de Nutrición y Dietética  
*Perspectivas en Nutrición Humana*  
Carrera 75 N.º 65-87  
Teléfonos (57 4) 2199230, 2199216  
Fax (57 4) 230 50 07  
revistapnh@udea.edu.co  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion>  
Medellín-Colombia



# INFORMATION

## Instructions to the Authors

### Scope and editorial policy

*Perspectivas en Nutrición Humana* is a scientific publication from the School of Nutrition and Dietetics at the Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Its mission is the development and dissemination of academic and research advances in the various fields of nutrition, foods and feeding, and dietetics, aimed at an audience of students and professionals who make use of knowledge in this area.

The journal has been published each semester, without interruption, since 1999, making it a reference for research in human nutrition in Colombia as well as other countries in Latin America.

### Peer review process

The receipt of a manuscript does not constitute an obligation on the part of the Editorial Board to publish it.

All manuscripts submitted to *Perspectivas en Nutrición Humana* are peer-reviewed in a double-blind process in which both the authors and reviewers remain anonymous throughout the review. Evaluators are selected based on experience, reputation, and recommendation by their academic peers.

The manuscript evaluation procedure is as follows: when a manuscript arrives to *Perspectivas en Nutrición Humana*, a member of the Editorial Board analyzes the manuscript to verify compliance with the requirements of the Journal and to assess the quality of the article. The manuscript is then discussed with the Editorial Board, who may decide to reject it based on lack of interest or more specific deficiencies. If changes are needed, authors are notified. Manuscripts that meet the requirements of the Editorial Board are sent out for review by two national or international academic peers, who must give a written consent in the established format for this, through the platform Open Journal System (OJS).

If there is disagreement between the first two reviewers, the manuscript is sent to a third reviewer. The expert reviewers make recommendations based on academic rigor, whether the manuscript meets the objectives of the Journal, and the overall quality of the manuscript. Finally, the reviewers make one of three conclusions: accept unchanged, accept conditionally, or reject.

The manuscripts accepted conditionally are returned to authors with a letter requesting that they make specific changes; when the authors do not accept a suggestion, they must have reasons for justification. The authors must send the new version using the platform OJS within 10 (ten) calendar days from the date of notification. After receiving the revised manuscript, the editor inspects the changes and then either accepts or rejects the manuscript.

### Editorial Process

The Editor or a member of the Editorial Committee reviews manuscripts submitted to *Perspectivas en Nutrición Humana*. If the submission abides by the policies of the journal, the Editor contacts two experts for evaluation in a double-blind process, described in the section "peer review process."

**Acceptance:** When the Editor confirms that the manuscript complies with all of the requirements of publication, the authors are notified. Once various manuscripts have been accepted, the Editor selects six to seven, as well as the order in which they will appear, for the release of the latest edition of the journal.

**Copyediting:** the review and adjustment of the manuscript includes editing, coherence, spelling, titling, citation and references, and other details.

**Layout:** the final version of the article is sent to a publishing company that organizes the text according to the

established design. Support staff and the respective author review the proofs for corrections and adjustments within a maximum of 48 hours, which can take several iterations. The publisher sends the final article in PDF format for dissemination and for the journal website.

Publication: The printed version is similar to the electronic version and is increasingly less needed, generally only for distribution to institutions that require journals in this format.

### **No-pay Policy**

*Perspectivas en Nutrición Humana* does not charge authors for submission, evaluation, or publication of manuscripts, does not pay journal reviewers, and does not charge online readers for the download of complete articles.

### **Open Access Policy**

*Perspectivas en Nutrición Humana* is committed to open access policies defined by Unesco for providing free access to scientific and academic peer-reviewed information. In compliance with this directive the journal will provide immediate free access to all articles, through the platform OJS.

The journal is published under a Creative Commons license as Attribution - Non-commercial - Share alike. This license lets others remix, tweak, and build upon an author's work non-commercially, as long as they give due credit, and provided that the author and the original source(s) of publication (journal, editorial and URL) are acknowledged and license their new creations under the identical terms.

### **Ethical Considerations**

All authors submitting contributions to *Perspectivas en Nutrición Humana* must professionally and ethically certify that their contributions are unpublished, have clear and proper management of data and sources, are free of any form of fraud or scientific plagiarism, and that the submission is not under review by any other publication while are being evaluated by the journal. All manuscripts are reviewed using the CrossCheck program and *Per-*

*spectivas en Nutrición Humana* will deny manuscripts with any evidence of plagiarism.

The authors agree to comply with the guidelines as well as international, national, and institutional requirements for human or animal research. Authors must confirm that they have obtained approval by an ethics committee, as applicable, and show permission to reproduce any content used from other sources.

The journal agrees to comply with and respect the rules of ethical conduct at all stages of the evaluation, editing, and publishing process.

Evaluators should inform the editor if they detect any conflict of interest in the article, or if they themselves have any impediment to participate as a reviewer. Additionally, reviewers must commit to not using or commenting on submissions, and may not contact authors to discuss issues related to any manuscript.

The Journal adheres to the guidelines of the Committee on Publication Ethics (COPE): [http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)

### **Conflicts of Interest**

Authors should disclose relationships that may create conflicts of interest, or in the absence of a conflict, note at the end of the manuscript - for example: The authors declare no conflicts of interest.

### **Informed Consent**

If applicable, the submission must account for the agreement by which the research subject authorizes their participation in research, with the assurance that the confidentiality and privacy of the information provided by participants will be maintained.

### **Copyright**

The content of published articles is the opinion of the authors and does not reflect the position or opinion of *Perspectivas en Nutrición Humana*. Published manuscripts are subject to the following conditions:

1. Authors retain property rights (copyright) of their manuscripts and agree that the journal retains the right of first publication of the article, as well as its use in the terms defined by the Creative Commons Attribution-Noncommercial- Share alike. This license lets others remix, tweak, and build upon an author's work non-commercially, as long as due credit is given and provided that the author and the original source(s) of publication (journal, editorial and URL) are acknowledged and license their new creations under the identical terms.
2. Authors are permitted and encouraged to electronically disseminate the post-print version (revised and published) of manuscripts, adhering to the terms of the Creative Commons license, as noted above.
3. The authors agree with the license of use utilized by the journal, the conditions of self-archiving, and the open access policy.

### Types of articles

Instructions for authors are based on the requirements of the Permanent Indexing Services of Colombian Scientific and Technological Journals of Colciencias and of the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals of the International Committee of Medical Journal Editors (Vancouver style). <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>

The journal publishes the following types of articles, based on the classifications and requirements of the Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) Publindex:

1. *Articles of technology and scientific research.* Detailed documents presented with original results of research projects.
2. *Review article.* Refers to research documents where results have been analyzed, classified, and integrated into published (or unpublished) research, in order to give an account of developments and trends in the area of food and nutrition. Its objective is to analyze references on a specific subject matter and to provide a specific perspective. These articles are

characterized by a careful literature review of at least 50 references.

3. *Reflection.* Paper or document presenting a specific topic from the analytical, interpretative, or critical perspective of the author. It contains statements and generalizations to fill knowledge gaps or provide solutions, but may well leave the door open to be challenged by another researcher. Reflection papers follow the same organization of research articles in relation to the various sections, but without presenting results and discussion sections.
4. *Editorial.* Document written by a member of the Editorial Committee or a researcher invited to help guide on thematic matters of the journal.
5. *Letters to the director:* Critical, analytical dispositions, or interpretations of journal documents that constitute an important contribution to the subject discourse by the scientific community of references.

### Preparation and format of articles

The manuscript is presented in Word Processor text, letter size paper, double spaced, 12 cpi (characters per inch), Arial font, with no space between paragraphs and pagination is consecutive.

The length of the literary work should not exceed the 25 pages.

All items must be accompanied by a cover sheet (Format 01) with the following information:

**Title.** In Spanish, should be concise but informative. Does not exceed 25 words, bold and centered. Uppercase is used only in the initial letter or proper names.

**Authors.** List the names of the authors in the order in which they will appear in the article, along with their institutional affiliations, city and country, and email. To facilitate standardization, it is recommended to visit the site Open Researcher and ContributorID (Orcid), which provides researchers with a persistent and unique digital identifier to distinguish them from all other researchers. <https://orcid.org/signin>

## Instructions to the authors

Authors from Universidad de Antioquia must adhere to the resolution that establishes an institutional signature with which to identify academic production. <http://secretariageneral.udea.edu.co/doc/i37292-2013.pdf>

Include the full address of the author responsible for correspondence, including phone number, fax, and email address. Disclose funding sources or financial support received for the research.

The manuscript should include the following sections:

1. Title should be concise but informative. Does not exceed 25 words, bold and centered. Uppercase is used only in the initial letter or proper names.
2. Abstract in English and Spanish. These are presented on the second page of the article, with a maximum of 200 words each. The abstract is structured and includes the following sections: background, objective, materials and methods, results, and conclusions.
3. Key words in English and Spanish. Specify five to eight key words that enrich and give a general idea of the content of the work for indexing systems, based on controlled vocabularies: Health science descriptors, in Spanish (DeCS) <http://decs.bvs.br>. In English, Medical Subject Headings (MeSH) <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.htm>
4. Text. The structure to be followed will depend on the article type, according to the following:

- **Article of scientific and technological research**

- \* Introduction
- \* Materials and methods (must include statistical analysis and ethical considerations in the case of human and animal studies).
- \* Results
- \* Discussion
- \* Conclusion
- \* Declaration of Conflict(s) of Interest
- \* Acknowledgements (optional)
- \* References

- **Article of reflection**

- \* Introduction
- \* Reflection
- \* Conclusions
- \* Declaration of Conflict(s) of Interest
- \* References

- **Review article**

- \* Introduction
- \* Materials and methods
- \* Results and discussion
- \* Conclusions
- \* Acknowledgements
- \* References

5. Tables and figures

Limit strictly to only what is necessary to illustrate the subject of the article. These are located at the end of the text in the order that individually titled tables or figures were mentioned. At the top of the page are the titles with Arabic numerals. Column headers are in bold and only the first letter is in uppercase. Use symbols in the following order: \*, †, ‡, §, ||, ¶, \*\*, ††, ‡‡. The tables have only horizontal lines between the title and the text box, between text boxes and the contents of the table, and between content and sources. Vertical lines are not used.

Figures can be graphics or pictures, the latter should be of good quality and in black and white, or in specific cases colors can be used. The journal reserves the right whether to publish color figures.

Units of measurement are to be abbreviated based on the International System of Units. <http://www.sic.gov.co/drupal/sistema-internacional-de-unidades>

When mentioned for the first time, abbreviations and acronyms must be written out in full, followed by the abbreviation or acronym. It is recommended to use them only when strictly necessary and preferably those that are commonly recognized.

6. Citation and references

Citation of references in the text is done in consecutive form in Arabic numbers in parenthesis and not

in subscript, in the order they are first mentioned, at the end of an idea or cited text. When there is more than one reference number, they must be separated by a comma without a space. When there are various consecutive reference numbers, they are separated by a dash, as such: (10-12). For a direct citation the last name of the author is cited, followed by the corresponding reference number in parenthesis. If there are more than two authors for a direct citation the term et al. is employed, as such: according to Candelaria et al. (18).

Quotes are when a word-for-word fragment of text from a document is inserted into the article. A literal quote should include in its reference the page number where it can be found. If a short literal fragment, up to two lines, is borrowed, quotation marks should be used in the text itself, for example: Simons et al. conclude that the anxiety mechanism is “imperfectly known and understood by many practicing doctors” (p4). If a longer direct text fragment is used (more than two lines), the literal text is shown in a separate paragraph, indented and in italics. This also applies to direct communications, responses, or interviews. For example: as Rebecca Vasquez maintains (13):

The professional must be competent, with humane qualities and common sense, trained in communications, and able to help the patient confront their death. We must promote the humanization of care in technical and relational aspects to better treat the patient as a human being, using individualized care given that each person is unique in personality and needs (p. 245).

The bibliographic references will be documented in their original language, based on the rules of the International Committee of Directors of Medical Journal Editors (ICMJE), known as standards of Vancouver, taken from the National Library of Medicine: [https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](https://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

Whenever possible, the DOI or URL should be provided for references.

Classic examples of references of different types of documents are attached.

#### Journal articles

Surname Initial of the name, Surname Initial of the name (of the author [s]). Article title. International abbreviation of the journal. Year;volume(issue):initial-final page of the article. DOI and if it is not available, add the URL

Kingdom JC, Audette MC, Hobson SR, Windrim RC, Morgen E. A placenta clinic approach to the diagnosis and management of fetal growth restriction. *Am J Obstet Gynecol.* 2017;218(2):S803-17. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.11.575>

Laing B, Mangione C, Tseng C, Leng M, Vaisberg E, Mahida M, et al. Effectiveness of a smartphone application for weight loss compared with usual care in overweight primary care patients: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med.* 2014;161(Suppl 10):S5-12. <https://doi.org/10.7326/M13-3005>

#### Journal title abbreviations:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals>,  
<http://journalseek.net/>

#### Books and monographs

Surname Initial of the name, Surname Initial of the name (of the Author [s] Director / Coordinator / Editor of the book.). Title of the book. Edition. Place of publication: Editorial; year, page.

Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, Tucker KL, Ziegler TR, editors. *Modern nutrition in health and disease.* 11a ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins Wolters Kluwer Health; 2013, 1648 pp.

#### Book Chapters

Surname Initial of the name (of the Author [s] of the chapter). Chapter title. In: Director / Coordinator / Editor of the book. Title of the book. Edition. Place of publication: Editorial; year. initial-final page of the chapter.

Pohl-Valero S. Alimentación, raza, productividad y desarrollo. Entre problemas sociales, nacionales y políticas nutricionales internacionales, Colombia, 1890-1950. En: Mateos G, Suárez-Díaz, E (dirs.). *Aproximaciones a lo local y lo global: América Latina*

en la historia de la ciencia contemporánea. México: Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano; 2016, pp. 115-54.

#### Presentations

Alcaraz López G, Restrepo Mesa SL. La investigación cualitativa y sus aportes prácticos a la alimentación y nutrición humana. En: Memorias 11º Simposio Nacional de Nutrición Humana: una visión de futuro. Medellín: Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia. Centro de Atención Nutricional; 2006.

#### Studies from degrees, manuscripts, and theses

Alzate SM, Acevedo Castaño I. Descripción de los indicadores antropométricos y del consumo de kilocalorías, macro nutrientes y fibra, de las personas con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a la Sociedad Antioqueña de Diabetes. [Tesis de Especialista en Nutrición Humana]. Medellín: Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición y Dietética; 2004.

#### Electronic archiving

Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, editors. Harrison's online [Internet]. 16th ed. Columbus, OH: McGraw-Hill; 2006. [Cited November 2006]. Available in: <http://www.accessmedicine.com/resourceTOC.aspx?resourceID=4>

In the case of a document from an official body, it is convenient to mention the country at the beginning:

Chile, Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Departamento de Planificación y Estudios. Informe Mapa Nutricional 2013. [Citado junio 2016]. Disponible en: <http://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/Informe-Mapa-Nutricional-2013.pdf>

#### Submitting articles

Authors are able to register and submit items to the journal directly through the journal's web site: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion> which uses Open Journal System (OJS). The author must submit the following documents:

*Article without the authors' names.*

*cover sheet* (Format 01).

Letter of responsibility of authorship (Format 02), signed by all authors and scanned, consisting of proof of prior knowledge of the article and mutual agreement of its content; and, that the manuscript has not been published previously or submitted for publication in another journal. Additionally authors must acknowledge that there is no conflict of interest and that all the authors comply with the following requirements: important contributions to the idea and design of the study; data collection or data analysis and interpretation; drafting the article or critically reviewing its substantial intellectual content; and final approval of the version to be published.

*Resume author curriculum vitae format* (Format 03), completed by each of the authors.

To facilitate the submission of contributions, we recommended:

- Register in the journal, if you already have a password, simply identify and initiate the entry of the article. As a user, in any of the journals, you are able to receive access to all articles each time a publication comes out, along with the opportunity to communicate with authors, editors, and other staff of the publications.
- Before submitting an article, authors and articles must conform to the rules in this document.
- For input of a manuscript follow the five steps in the OJS: 1. Beginning. 2. Enter the submission's metadata. 3. Upload shipping. 4. Upload supplementary files. 5. Confirming the submission. To avoid problems, these steps can be taken consecutively in a single session (see detailed guide on the website, information for authors section).
- The system prompts, separately, the metadata: the section to which it belongs, language, data from the authors, title, abstract and key words in English and Spanish.
- Before you upload the article, remove authors' information to ensure the anonymity of a double-blind peer review, which is used in the evaluation. Save a copy of the submitted documents, as the Journal does not assume liability for damages or loss.

**Address**

Universidad de Antioquia

Escuela de Nutrición y Dietética

*Perspectivas en Nutrición Humana*

Carrera 75 N.º 65-87

Telephone (57)(4) 2199230, 2199216

Fax (57)(4) 230 50 07

revistapnh@udea.edu.co

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/nutricion>

Medellín-Colombia