

ISSN IMPRESO 0124-4108

ISSN ELECTRÓNICO 2248-454X

Vol. 21, N.º 2
JULIO-DICIEMBRE DE 2019

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. 21, N.º 2, julio-diciembre de 2019



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3

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

Berta Lucía Gaviria Gómez
DIRECTORA
Escuela de Nutrición y Dietética

Claudia María Velásquez Rodríguez
JEFA
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



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
1803

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 Cediel 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

Sara Urrego Ramírez

AUXILIAR ADMINISTRATIVA

Estudiante Medicina Veterinaria sara.urrego1@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
<http://revinut.udea.edu.co>

CANJE
Sistema de Bibliotecas
Biblioteca Robledo
Apartado aéreo 1226 - Teléfono: (57) (4) 219 91 52
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. 21, N.º 2, julio-diciembre, 2019

EDITORIAL

- Consumo de carnes rojas y procesadas. La controversia está servida 137-142
Teresita Alzate Yepes

INVESTIGACIONES

- Conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional de alimentos procesados en adolescentes ecuatorianos según el tipo de colegio 145-157
Geovanna Estefanía Galarza Morillo; Julieta Beatriz Robles Rodríguez; Vinicio Alexander Chávez Vaca; Karina Alexandra Pazmiño Estévez; José Castro Burbano
- Consumo de harina de trigo fortificada en Colombia y su asociación con anemia y ferritina sérica baja 159-171
Amy Fothergill; Zulma Y. Fonseca Centeno; Paul René Ocampo Téllez; Helena Pachón
- Significados y usos que los habitantes de una vereda en Chigorodó, Antioquia, Colombia, dan a los alimentos que producen 173-187
Yesenia Miranda-Hernández; Andrea Sánchez-González; Ledys Yuliana Machado-Suárez; Natalia Rodríguez-Villamil
- Cambios antropométricos y satisfacción personal con una intervención educativa que incluyó el uso de una aplicación móvil para personas con sobrepeso u obesidad 189-205
Mayra Aguilar García; Melissa Altamirano Herrera; Ana Gabriela Leiva Acuña; Paula Marín Romero; Milena Rodríguez Mena; Christian Quesada-López; Giselle Zúñiga Flores; Melissa L. Jensen
- Disponibilidad de carne vacuna y porcina en países de Suramérica en las últimas seis décadas 207-216
Paulina Onfray-Centonzio, María José Correa-Yáñez, Sonia A. Gamboa-Menai, Viviana Cancino-López, Samuel Durán-Agüero
- ### REVISIÓN
- Efectos de la suplementación con vitamina E en la reducción del dolor muscular de inicio retardado. Una revisión narrativa 219-227
Héctor Fuentes-Barría; Raúl Aguilera-Eguía; Catalina González-Wong; Aylinne Schramm-Saavedra; Denisse Muñoz-Peña

ÍNDICES

Vol. 21, 2019 229-232

CONTENT

Table of Contents

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 21, Issue , July-December, 2019

EDITORIAL

- Consumption of Red and Processed Meats. The Controversy is Served 137-142
Teresita Alzate Yepes

RESEARCHES

- Knowledge, Opinions and Use of Nutrition Labels on Processed Foods in Ecuadorian Teens 145-157
According to Type of School
Geovanna Estefania Galarza Morillo; Julieta Beatriz Robles Rodríguez; Vinicio Alexander Chávez Vaca; Karina Alexandra Pazmiño Estévez; José Castro Burbano
- Consumption of Fortified Wheat Flour and Associations with Anemia and Low Serum Ferritin in Colombia 159-171
Amy Fothergill; Zulma Y. Fonseca Centeno; Paul René Ocampo Téllez; Helena Pachón
- Significance and Uses of Foods Cultivated by Rural Inhabitants of Chigorodó, Antioquia, Colombia 173-187
Yesenia Miranda-Hernández; Andrea Sánchez-González; Ledys Yuliana Machado-Suárez; Natalia Rodríguez-Villamil
- Use of a Mobile Application in a Weight Loss Education Intervention: Anthropometric Changes and Personal Satisfaction 189-205
Mayra Aguilar García; Melissa Altamirano Herrera; Ana Gabriela Leiva Acuña; Paula Marín Romero; Milena Rodríguez Mena; Christian Quesada-López; Giselle Zúñiga Flores; Melissa L. Jensen
- Availability of Beef and Pork in South American Countries, in the Last Six Decades 207-216
Luz M Arboleda-Montoya; L Fernando Restrepo-Betancur
- ### REVIEW
- Effects of Vitamin E Supplementation in Reducing Delayed Onset Muscle Pain. A Narrative Review 219-227
Héctor Fuentes-Barría; Raúl Aguilera-Eguía; Catalina González-Wong; Aylinne Schramm-Saavedra; Denisse Muñoz-Peña

INDEX

Vol. 21, 2019 229-232

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 21, N.º 2, julio-diciembre de 2019

Teresita Alzate Yepes¹

La evidencia arqueológica y paleontológica ha demostrado que los homínidos comenzaron el consumo de carne desde hace por lo menos 2,6 millones de años, costumbre que se mantiene actualmente en muchas culturas (1). En particular, las carnes vacunas y de aves están incluidas en la cultura alimentaria de la mayoría de países de Suramérica, sobre todo de Argentina y Uruguay, aunque el consumo de la carne de cerdo ha venido incrementando en los últimos años; sin embargo, Norteamérica, seguida por la Unión Europea, América Latina y el Caribe ocupan los primeros lugares en el consumo de carnes rojas en el mundo y África, el último (2).

En el presente número, se publica un artículo que ostenta orientaciones distintas frente al abastecimiento y el consumo de carnes rojas; el artículo “Disponibilidad de carne vacuna y porcina en países de Suramérica, durante las últimas seis décadas” muestra el incremento que muchos países vienen teniendo de la disponibilidad de estas carnes. No obstante, recientemente se ha presentado una fuerte controversia sobre el consumo de carnes rojas y carnes procesadas, que tiene enfrentada a la comunidad científica, con pronunciamientos a favor y en contra, hasta el punto de que informes como el de la comisión EAT-Lancet proponen, para el año 2050, cambios profundos en la alimentación humana, en función de la salud ambiental y el bienestar animal (3).

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 Educación. MSc en Acciones Pedagógicas y Desarrollo Comunitario. MSc en Educación. Profesora de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, UdeA, Cra. 75 N.º 65-87, Medellín, Colombia. teresita.alzate@gmail.com.



Tomando en consideración que las mayores críticas al consumo de carnes se han direccionado a la carne roja y a las carnes procesadas en el contexto de la salud humana, estas serán el objeto de tales reflexiones. En principio, es conveniente aclarar los términos en cuestión. La carne roja se refiere a todos los tipos de músculo de mamíferos, incluyendo res, ternera, cerdo, cordero, caballo o cabra. La carne procesada, por su parte, hace referencia a aquella que es sometida a transformaciones para mejorar su sabor o conservación. Incluye carnes transformadas mediante curado, fermentación, salazón y ahumado, entre otros métodos, aunque la mayoría de las carnes procesadas contienen carnes rojas, de cerdo o de res, menudencia o subproductos como la sangre, y también pueden incluir carne de aves (4). Además, se consideran productos ultra procesados los embutidos como salchichas, salchichón, mortadela, jamón, chorizo, carne en conserva, carne lista para consumir y salsas a base de carne, entre otras presentaciones, todas con una calidad nutricional que no es buena, a pesar de que imitan los alimentos y erróneamente son vistas como saludables (5).

Desde hace varios años, la OMS viene recomendando moderar el consumo de carne, porque, según los resultados de estudios epidemiológicos, sus excesos se relacionan con enfermedades crónicas degenerativas (6). Para el 2015, la OMS dio a conocer los resultados de un estudio que relaciona las carnes rojas y la carne procesada con el cáncer. El estudio en mención fue realizado por el grupo de trabajo de 22 expertos de 10 países, pertenecientes al Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (CIIC), órgano oficial de la OMS encargado de estudiar esa enfermedad. Según el CIIC, las carnes procesadas fueron clasificadas como “cancerígenas” para los seres humanos, porque según los estudios epidemiológicos hay suficiente evidencia de que causan cáncer colorrectal, y también se encontró asociación con el cáncer de estómago, aunque, en este caso, la evidencia no era concluyente (4).

Ahora bien, con la clasificación de “cancerígenas”, las carnes procesadas quedarían incluidas en la misma lista de sustancias como el tabaco, las bebidas alcohólicas y el asbesto, a pesar de que la magnitud del riesgo de cáncer por el consumo de carnes procesadas es comparativamente bajo, pues el proyecto Carga Global de Enfermedad, que publica anualmente las muertes por cáncer, señala que cerca de 34 000 son atribuibles a las dietas altas en este tipo de carne, cifra muy inferior al millón de muertes atribuibles al consumo de tabaco, a las 600 000 debidas al consumo de bebidas alcohólicas y a las más de 200 000 vinculadas con la contaminación del aire (7).

Por otro lado, la carne roja fue calificada como “probablemente carcinogénica” para los humanos, dado que la evidencia entre su consumo y el desarrollo de cáncer es limitada y no se puede descartar que la enfermedad se deba, además, a otros factores intervinientes, sesgo o factores de confusión. Aunque la evidencia es más fuerte para cáncer colorrectal, en menor grado también se ha relacionado con otros tipos de cáncer, como el de páncreas y el de próstata (4).

El informe del CIIC anota que el mecanismo carcinogénico asociado con el consumo de carnes rojas y procesadas no se puede atribuir a alguno de los componentes en particular, aunque durante su preparación y conservación se forman muchos productos potencialmente tóxicos, que

dependen en gran medida del método y el tiempo de cocción, la temperatura y de si se exponen directamente al fuego o no. Entre estas sustancias se encuentran compuestos N-nitrosos, aminas aromáticas heterocíclicas y productos de peroxidación lipídica, conocidos como potenciales carcinogénicos que pueden interactuar con el hierro hemínico y el calcio. Pero hay que tener en cuenta que la carne no es la única fuente de exposición a tales compuestos en la dieta (4).

Cuatro años después de que se publicara el informe del CIIC, la revista *Annals of Internal Medicine* publicó los resultados de un estudio realizado por 14 profesionales de siete nacionalidades, y dirigido por el epidemiólogo Bradley Johnston de la Universidad de Dalhousie de Canadá, en el que se cuestionaba las recomendaciones nutricionales de varios países, tendientes a reducir el consumo de carne roja y carne procesada, por estar basadas en estudios observacionales con factores de confusión intervinientes y, en consecuencia, con limitaciones para establecer causalidad y precisar la magnitud del riesgo, además de no considerar las preferencias alimentarias en la población. Las recomendaciones revisadas fueron las Directrices Dietéticas para los estadounidenses 2015-2020, que aconsejan reducir a una porción/semana el consumo de carne roja y carne procesada, las del Reino Unido que limitan el consumo de estos dos tipos de carne a 70 g/día y la recomendación de la CIIC que aconseja el consumo de carne roja en cantidades moderadas y el de carne procesada en muy poca cantidad. Los investigadores aplicaron un proceso para desarrollar guías de Recomendaciones Nutricionales (NutriRECS), que incluye revisiones sistemáticas, y el modelo *Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation* (GRADE), para clasificar la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones; proceso que además tiene en cuenta el balance entre los riesgos y los beneficios, los valores y preferencias de las personas y profesionales, y el consumo de recursos o costes. Los investigadores concluyeron que los adultos deberían continuar con su consumo actual de carne roja y carne procesada, debido a que la evidencia para asegurar que sean perjudiciales para la salud es entre “baja” y “muy baja” (8).

Poco después de la publicación antes mencionada, la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard hizo una publicación en su página web, en la que criticaba duramente dicho estudio, argumentando que las conclusiones a las que llegaron los investigadores contradecían la evidencia generada por sus propios metaanálisis. También señalaba la importancia de tener en cuenta que la investigación nutricional involucra procesos largos y en evolución, por lo que es fundamental tener en cuenta la totalidad de la evidencia. Por último, ratificaba la existencia de evidencias sólidas de la relación de la carne roja y procesada con enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes tipo 2 y mortalidad, y, por tanto, se deberían mantener las recomendaciones de reducir el consumo de estos tipos de carne, para mejorar la salud humana y la sostenibilidad animal (9). A la misma conclusión llegó otro grupo de investigadores, quienes consideraron que las NutriRECS adolecen de limitaciones metodológicas importantes que llevan a interpretaciones erradas de la evidencia nutricional, por la equivocada aplicación de la metodología GRADE, comúnmente usada en intervenciones clínicas, principalmente farmacológicas, pero inapropiada para estudiar la exposición alimentaria, de estilo de vida y ambiental, dada la imposibilidad de realizar a largo plazo ensayos clínicos aleatorizados (10).

Hay que tener en cuenta que las recomendaciones de salud pública sobre el consumo de carne roja y carne procesada van dirigidas a reducir su consumo y no a eliminarlas de la dieta, con base en que la carne roja es reconocida como un alimento de gran valor nutricional, por ser una fuente concentrada de nutrientes difíciles de cubrir únicamente con alimentos de origen vegetal. Por ejemplo, es una fuente de proteínas de alto valor biológico y de varias vitaminas del complejo B, especialmente la B12, cuya fuente por excelencia deriva de los alimentos de origen animal (11). Este tipo de carne también es fuente de minerales, como el hierro hemínico, el zinc, de mayor biodisponibilidad que el proveniente de las fuentes vegetales, y el selenio (4). Por lo antes dicho, la FAO considera que los países en vía de desarrollo deben tener un consumo mínimo de carnes en general, de 10 kg/año (27 g/persona/día) para evitar subnutrición y malnutrición (12).

Vale la pena revisar el consumo de los tipos de carnes mencionadas, en el contexto de la población colombiana. Al respecto, la última Encuesta de la Situación Nutricional (ENSIN) del 2015 (13) reveló que en el grupo de población de 18-64 años las carnes rojas (carne de res, ternera, cerdo, chigüiro, conejo, cabro, curí) forman parte del patrón alimentario del 94,3 % de la población; sin embargo, no la consumen diariamente, sino con una frecuencia de 3 a 4 veces/semana. En cuanto a las carnes procesadas (salchichas, salchichón, jamón, butifarra, entre otras), se encontró que el 66,1 % de las personas del grupo en mención la incluye en su alimentación, con una frecuencia de seis veces/mes, y, finalmente, dicha encuesta también encontró que el 39,4 % de las personas consume morcilla o vísceras, también consideradas carnes rojas, con una frecuencia de 3 veces/mes. En el mismo grupo poblacional se pudo establecer que cuando comen carne de res, la porción es de 102,0 g, la de carne procesada 71,4 g y la de carne de cerdo 124,8 g.

Estos datos están en concordancia con los revelados por la Federación Colombiana de Ganaderos, que, en 2017, informó que la disponibilidad de carne de res fue de 49,6 g/persona/día y de cerdo de 25,8, que en conjunto suman 75,3 g/persona/día (14), cifras superiores al valor recomendado por la FAO (12) para las carnes en general. En cuanto al consumo total de carne roja revelado por la ENSIN 2015 para la población adulta, este es inferior al valor considerado por la CIIC como “alto” (200 g/día), e igualmente, el consumo de carne procesada es inferior al valor considerado “elevado” por la misma organización (50 g/día) (4).

Otro aspecto que se suma a la controversia sobre el consumo de carne roja es el impacto ambiental por la emisión de gases contaminantes hacia la atmósfera, que producen las heces provenientes del ganado. De hecho, el sector ganadero es el sector agrícola con mayor crecimiento en el mundo, constituyendo más del 40 % de la producción agrícola global, y el incremento en el consumo de carne y productos derivados de los animales se ha aumentado de manera abismal, generando consecuencias catastróficas para el medio ambiente, ya que, según la FAO, la ganadería industrial genera más gases efecto invernadero que la producción de dióxido de carbono en el sector de transporte, esto sumado a la deforestación de selvas y bosques, al desmedido consumo de agua y a la erosión de los suelos ganaderos, entre otros efectos colaterales causados por el sector ganadero y que están afectando negativamente el

planeta (15), a pesar de que la ganadería bovina constituye la actividad económica con mayor presencia en el campo colombiano, en todas las regiones, diferentes pisos térmicos y a distintas escalas de producción, y es una fuente importante de empleo en el campo, toda vez que genera 810 mil empleos directos que representan el 6 % del empleo nacional y el 19 % del empleo agropecuario (16).

Por el momento, la controversia está servida; no hay una conclusión científica determinante de una urgencia a instar a la población colombiana a reducir a mínimos el consumo de carne roja, aunque sí al de sus derivados procesados y, adicionalmente, es necesario educar al público sobre la forma correcta de realizar los procesos de preparación, fritura y asado de las carnes rojas en el hogar, controlando adecuadamente el tiempo de cocción, la temperatura, la proximidad del alimento con la fuente de calor y el tipo de energía utilizada, para evitar la formación de compuestos potencialmente carcinogénicos. Igualmente, es necesario ejercer control gubernamental sobre la industria de alimentos, para vigilar el cumplimiento de las normas sobre el procesamiento industrial de las carnes, que involucra procesos de secado, asado y ahumado entre otros, que, aunque mejoran su conservación, calidad y características organolépticas, también pueden generar compuestos carcinogénicos.

Referencias

1. Mateos A, Perote A. Genes, ciencia y dieta: lecciones sobre evolución humana. Madrid: Instituto Tomás Pascual, Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana; 201. Disponible en https://mon.uvic.cat/tlc/files/2012/07/libro_genes_ciencia_dieta.pdf
2. OCDE/FAO. "Carne", en OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2017-2026. París, OECD Publishing; 2017. DOI: https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-es
3. Willett W, Rockström J, Loken B, Springmann M, Lang T, Vermeulen S, et al. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*. 2019;393(10170):447-92. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
4. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans; red meat and processed meat, vol. 114; 2015. Lyon France: IARC Monographs; 2018. Disponible en: <https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Red-Meat-And-Processed-Meat-2018>
5. Milmaniene M. Obesidad: de las calorías a los alimentos ultraprocesados. *Vertex Rev Arg de Psiquiat*. 2018;29(138):111-9. Disponible en: <http://www.polemos.com.ar/docs/vertex/vertex138.pdf>
6. Pan A, Sun Q, Bernstein AM, Schulze MB, Manson JAE, Stampfer MJ, et al. Red meat consumption and mortality: Results from 2 prospective cohort studies. *Arch Intern Med*. 2012;172(7):555-63. DOI: <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.2287>
7. Organización Mundial de la Salud OMS. Carcinogenicidad del consumo de carne roja y de la carne procesada. [Internet]. 2015. Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/cancer-red-meat/es/>

Consumo de carnes rojas y procesadas. La controversia está servida

8. Johnston BC, Zeraatkar D, Han MA, Vernooij RWM, Valli C, El Dib R, et al. Unprocessed red meat and processed meat consumption: Dietary guideline recommendations from the nutritional recommendations (NUTRI-RECS) consortium. *Ann Intern Med.* 2019;171(10):756-64. DOI: <https://doi.org/10.7326/M19-1621>
9. Harvard T.H. School of Public Health. New “guidelines” say continue red meat consumption habits, but recommendations contradict evidence [Internet]. The Nutrition Source. 2019. Disponible en: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/2019/09/30/flawed-guidelines-red-processed-meat/>
10. Qian F, Riddle MC, Wylie-Rosett J, Hu FB. Red and processed meats and health risks: How strong is the evidence? *Diabetes Care.* 2020;43(2):265-71. DOI: <https://doi.org/10.2337/dci19-0063>
11. Wyness L. The role of red meat in the diet: nutrition and health benefits. *Proc Nutr Soc.* 2016;75:227-32. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0029665115004267>
12. FAO Departamento de Agricultura y protección del consumidor. Producción y sanidad. Consumo de carne. 25 Nov 2014. [Internet]. [Citado noviembre de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html>
13. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Pro-familia. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2010. Bogotá: ICBF; 2011, 512 pp.
14. Contexto Ganadero. Las tendencias del consumo de carne en Colombia. [Internet]. [Citado noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.contextoganadero.com/economia/las-tendencias-del-consumo-de-carne-en-colombia>
15. Pinto A. El mayor causante del calentamiento global no es el que pensamos. Universidad de los Andes, Facultad de Administración; 2017. [Internet]. [Citado octubre de 2019]. Disponible en: <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2017/10/03/el-mayor-causante-del-calentamiento-global-no-es-el-que-pensamos/>
16. Ganadería Colombiana Hoja de ruta 2018-2022. Fedegan. [Internet]. [Citado noviembre de 2019]. Disponible en: http://static.fedegan.org.co.s3.amazonaws.com/publicaciones/Hoja_de_ruta_Fedegan.pdf



INVESTIGACIONES
RESEARCHES



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1803

INVESTIGACIÓN

Conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional de alimentos procesados en adolescentes ecuatorianos según el tipo de colegio

DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a02

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 21, N.º 2, julio-diciembre de 2019, pp. 145-157.

Artículo recibido: 23 de julio de 2019

Aprobado: 20 de septiembre de 2019

Geovanna Estefania Galarza Morillo¹; Julieta Beatriz Robles Rodríguez²; Vinicio Alexander Chávez Vaca^{3*}; Karina Alexandra Pazmiño Estévez⁴; José Castro Burbano⁵

Resumen

Antecedentes: el etiquetado nutricional es una herramienta que contribuye en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles, cuyos factores de riesgo son altamente prevalentes en Ecuador. **Objetivo:** comparar los conocimientos, opiniones y uso del etiquetado y del semáforo nutricional según el tipo de colegio, en un grupo de adolescentes de 1.º a 3.º de bachillerato de dos unidades educativas de la ciudad de Quito, Ecuador, durante el año 2017. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo transversal en 161 adolescentes de ambos sexos, de un colegio privado y otro público, a quienes se les aplicó una encuesta sobre conocimientos, decisión de compra y lectura de las etiquetas nutricionales de alimentos procesados. **Resultados:** el 89,4 % de los adolescentes identificó la etiqueta nutricional, pero solo el 50,9 % la leyó, y solo el 32,3 % la entendió completamente; aunque el 45,3 % ha cambiado sus hábitos de consumo gracias al uso del semáforo nutricional y el 58,4 % manifestó que esto ha beneficiado también a su familia. El 79,5 % no prefirió los alimentos que incluían el semáforo nutricional dentro de la etiqueta. En ninguno de los casos se encontraron diferencias estadísticas según el tipo de colegio. **Conclusión:** el uso que hacen los jóvenes del etiquetado nutricional de los alimentos no contribuye con su elección al momento de adquirirlos, sin diferencias según el tipo de colegio.

1 Nutrióloga. Universidad Internacional del Ecuador. Quito-Ecuador. ORCID: 0000-0002-3786-0253. ggalarza@gmail.com

2 Doctor en Medicina y Cirugía. Magíster en Alimentación y Nutrición, Universidad Central del Ecuador. Universidad Internacional del Ecuador. Quito-Ecuador. ORCID: 0000-0001-7357-1195. juroblesro@uide.edu.ec

3* Autor de correspondencia. Ph. D. en Educación. Doctor en Educación. Universidad Internacional del Ecuador. Quito-Ecuador. ORCID: 0000-0003-3623-4178. vchavez@uide.edu.ec

4 Magíster en Nutrición y Dietética. Universidad Internacional del Ecuador. Quito-Ecuador. ORCID: 0000-0001-6467-1178. kikap3@hotmail.com

5 Doctor en Medicina y Cirugía. Máster en Ciencia Nutrición Humana. Universidad Internacional del Ecuador. Quito-Ecuador. ORCID: 0000-0001-8372-3420. jcastro@uide.edu.ec

Cómo citar este artículo: Galarza Morillo GE, Robles Rodríguez JB, Chávez Vaca VA, Pazmiño Estévez KA, Castro Burbano J. Conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional de alimentos procesados en adolescentes ecuatorianos según tipo de colegio. *Perspect Nutr Humana*. 2019;21:145-57. DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a02



Palabras clave: etiquetado de alimentos, semáforo nutricional, sobrepeso, obesidad, toma de decisiones, consumo de alimentos, adolescentes.

Knowledge, Opinions and Use of Nutrition Labels on Processed Foods in Ecuadorian Teens According to Type of School

Abstract

Background: Nutritional labeling is a tool that helps prevent chronic non-communicable diseases, whose risk factors are highly prevalent in Ecuador. **Objective:** Compare the knowledge, opinions and use of nutrition labels and traffic light labels according to the type of school attended, in a group of adolescents from 1st to 3rd year of high school in two schools in the city of Quito-Ecuador, during 2017. **Materials and Methods:** A descriptive, cross-sectional study was carried out in 161 students of both sexes. A survey was administered measuring their knowledge of the nutritional stoplight, its influence on their purchase decisions, and how they read and use nutrition labels. **Results:** 89.4 % of students identified the nutrition label, but only 50.9% read them, and only 32.3% completely understand them. 45.3 % of participants have changed their purchase habits by using the nutrition stoplight label, and 58.4 % admitted that the stoplight has also benefitted their families. No significant differences were found in any of the analyses. **Conclusion:** In this sample of high school students, nutrition labels do not contribute to food purchase choices. Other factors such as personal patterns of taste and customs determine teenage food purchase decisions.

Keywords: Food labeling, nutritional semaphore, overweight, obesity, decision making, food consumption, adolescent.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) son uno de los problemas prioritarios de intervención en los programas de salud pública a nivel mundial. Dentro de las clasificadas ECNT están la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y el sobrepeso u obesidad. Las cifras de prevalencia de estas enfermedades son alarmantes y van en aumento. Las ECNT se han convertido en uno de los principales obstáculos para el desarrollo social y económico a nivel mundial en el siglo XXI y conllevan la muerte de alrededor de 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71 % de las muertes que se producen a nivel mundial (1).

Los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de las ECNT se extienden a todos los grupos de edad de la sociedad moderna, empezando a edades muy tempranas y continuando en la edad

adulta. Las ECNT se deben principalmente a cuatro factores de riesgo conductual: consumo de tabaco, sedentarismo, uso nocivo del alcohol y dieta poco saludable, que conllevan una presión arterial elevada, niveles elevados de glucosa en sangre y colesterol y un exceso de peso corporal (2).

Entre las principales ECNT se destacan el sobrepeso y la obesidad, las cuales, en los últimos años, han encendido las alarmas a nivel mundial y son causadas por el desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas (2). La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que el 39 % de los adultos presenta sobrepeso y el 13 %, obesidad (3). En Ecuador, la pandemia del sobrepeso y la obesidad afecta todo el ciclo de vida. La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSA-NUT), realizada en el 2012, reportó prevalencias de sobrepeso u obesidad en el 8,6 % de los niños menores de 5 años, en el 30 % de los escolares, en el 26 % de los adolescentes y en el 63 % de los adultos. Además, en el 2016, el Instituto Nacio-

nal de Estadísticas y Censo ubicó algunas de las ECNT, como la diabetes, la hipertensión arterial y las enfermedades isquémicas del corazón, como las principales causas de mortalidad (4).

Los avances tecnológicos ofrecen a las personas una variedad de herramientas que facilitan las tareas, pero propician el sedentarismo; esto, sumado a la adquisición de hábitos alimentarios no saludables —como el aumento en la ingesta de alimentos industriales, hipercalóricos, procesados, envasados—, también constituye una de las principales causas de mortalidad en el mundo por las ECNT (5,6).

El etiquetado nutricional es una herramienta que favorece la prevención las ECNT de índole metabólico, como diabetes, hipertensión arterial, sobrepeso y obesidad; además les facilita a las personas la toma de decisiones saludables cuando van a elegir alimentos y bebidas para su consumo habitual (7-9); por ello, se necesita que su información sea de fácil comprensión, para promover elecciones más racionales (10,11).

En 2014, Ecuador se convirtió en el primer país de América Latina en implementar el etiquetado nutricional gráfico de tipo semáforo, de manera obligatoria en sus etiquetas de alimentos procesados, con el objetivo de garantizar a su población una información adecuada, clara y precisa sobre el contenido nutricional de los alimentos que consumen, facilitándoles el acceso a una elección saludable de los alimentos que adquieren (12,13).

La información de las etiquetas nutricionales para alimentos procesados en Ecuador incluye la declaración de nutrientes e información nutricional complementaria, con un sistema gráfico (semáforo nutricional); considera además la lista de los ingredientes, el contenido de alimentos e ingredientes que causan hipersensibilidad, una

tabla nutricional y la fecha de caducidad. Para poder implementar el semáforo nutricional, el país expidió el *Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano*, que tiene como objetivo:

regular y controlar el etiquetado de los alimentos procesados para el consumo humano, a fin de garantizar el derecho constitucional de las personas a la información oportuna, clara, precisa y no engañosa sobre el contenido y características de estos alimentos (12, p. 2).

En el anexo 1 se presenta un ejemplo del semáforo nutricional con cada barra, en las que se indican los niveles altos, medios o bajos de grasa, azúcar o sal presentes en los alimentos procesados. En el anexo 2 se muestran los puntos de corte para grasa, azúcar y sal, establecidos en la regulación ecuatoriana.

Puesto que la condición socioeconómica de los adolescentes, evaluada mediante el tipo de colegio, podría influenciar el conocimiento y uso de la etiqueta nutricional, se realizó un estudio cuyo objetivo fue comparar los conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional según el tipo de colegio, en un grupo de adolescentes de 1.º a 3.º de bachillerato de dos unidades educativas de la ciudad de Quito, Ecuador, durante el año 2017.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal con los adolescentes de dos unidades educativas del área urbana de la ciudad de Quito, Ecuador. Las dos unidades educativas estaban ubicadas en la parroquia Pomasqui de Quito, aunque fueron de distintos estratos socioeconómicos. La primera unidad educativa fue un colegio particular y la otra fue un colegio público.

Se incluyó en el estudio a los adolescentes que cursaban de 1.º a 3.º de bachillerato en los colegios antes mencionados, de ambos sexos, que aceptaron participar en el estudio y quienes presentaron el consentimiento informado, firmado por ellos, en el caso de los mayores de 18 años, o firmado por sus representantes, en el caso de los menores. Se excluyó a los adolescentes diagnosticados con problemas psicológicos según la historia clínica de la institución y a quienes no completaron la encuesta. El muestreo utilizado fue de tipo no probabilístico, con método consecutivo, según criterios de selección, y se aplicó directamente a los adolescentes dentro de las instituciones, en una hora en cada aula durante su periodo escolar a lo largo de un mes.

Se contó con una muestra poblacional de 161 alumnos en el estudio (80 estudiantes del colegio público y 81 estudiantes del colegio particular). Para la recolección de datos, uno de los investigadores aplicó una encuesta desarrollada por los mismos investigadores, dividida en dos secciones. En la primera se obtuvo información sobre edad, sexo, unidad educativa a la que pertenecían los adolescentes y el año que se encontraban cursando. En la segunda sección se realizaron 12 preguntas que indagaban acerca de los conocimientos, opiniones y uso del etiquetado y el semáforo nutricional. En esta última sección, primero se mostró un yogurt entero envasado sabor a frutilla, para observar si los adolescentes lograban identificar la etiqueta nutricional. Luego, se les preguntó si estaban acostumbrados a leer las etiquetas nutricionales de los productos, si conocían la norma reglamentaria de la tabla de información nutricional en Ecuador y si entendían la información en dichas etiquetas. Seguidamente, se interrogó sobre la frecuencia con la que leen las etiquetas en mención, si respondían que nunca, se les preguntaba la razón.

Otras de las 12 preguntas investigadas fueron sobre en qué cantidad de alimentos que compraron el día de la encuesta usaron la etiqueta del semáforo nutricional, razón para usar el semáforo nutricional, nutriente más importante en el que se fijan en el semáforo nutricional y si han cambiado sus hábitos de consumo gracias al semáforo nutricional. Por último, se les cuestionó si han resultado beneficiados por el uso del semáforo nutricional, si respondieron afirmativamente, se les solicitó mencionar cómo, y si tenían preferencia por algún alimento con etiqueta y semáforo nutricional, que indicaran cuáles. La encuesta se presenta en el anexo 3.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos se ingresaron en una base de datos de Excel y posteriormente se realizó la codificación y el análisis con el programa estadístico SPSS® versión 22. Se utilizó estadística descriptiva, para resumir los datos como porcentajes, media y desviación estándar.

Para comparar las variables entre los dos colegios, se realizó una tabla de contingencia y se emplearon la prueba cuantitativa no paramétrica de ji al cuadrado y la prueba exacta de Fisher, que dependían del número de observaciones. Se trabajó con un alfa de 0,05.

Consideraciones éticas

El presente estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad Internacional del Ecuador (27 de junio del 2017) y autorizado por la Dirección Académica de ambas instituciones. Cada registro tuvo su respectivo asentimiento informado por parte de los estudiantes y el consentimiento firmado por parte del representante de cada estudiante, en el caso de los menores, o por parte del estudiante, en el caso de los mayores de 18 años.

RESULTADOS

Se contó con una totalidad de 161 estudiantes de ambas instituciones educativas, cuya edad varió entre 15 y 18 años con una media de $16,4 \pm 1,0$; el 51,6 % (n=83) fue del sexo femenino. En cuanto a la distribución del grado en bachillerato, el 34,2 % se encontraba en primer grado; el 32,9 %, en segundo, y el 32,9 %, en tercero. Al categorizar la edad de los adolescentes, el 22,4 % tenía 15 años; el 31,7 %, 16 años; el 30,4 %, 17 años y el 15,5 %, 18 años (Tabla 1).

Respecto a las preguntas sobre el conocimiento y uso de la etiqueta nutricional, se observó la agilidad de los adolescentes para identificarla en un producto y se encontró que el 89,4 % del total de encuestados la ubicó de manera correcta. La siguiente pregunta indagó si los estudiantes leen la información de las etiquetas nutricionales de los alimentos y los resultados revelaron que prácticamente la mitad de los encuestados no la lee (49,1 %). Luego, al consultar si conocían que la República del Ecuador reglamenta que los alimentos envasados deben tener la etiqueta nutricional, se encontró que el 86,3 % conoce

dicha reglamentación. Al cuestionar sobre la comprensión de la información nutricional de las etiquetas de los alimentos envasados, el 62,1 % de los estudiantes consideró que no toda la información es entendible (Tabla 2).

Al preguntar sobre la frecuencia de lectura de las etiquetas nutricionales para comprar los alimentos, el 46,6 % indicó que casi siempre o siempre las leía y el 53,4 % indicó que nunca o casi nunca lo hacía, con diferencias estadísticas significativas según el tipo de colegio ($p=0,003$). Fue mayor el porcentaje de estudiantes del colegio público que indicó que siempre o casi siempre leía las etiquetas (55,1 %) que el porcentaje del colegio privado (38 %). Al indagar sobre la razón para no leer nunca las etiquetas nutricionales, el 46,6 % decidió no responder a esta pregunta. En cuanto a las preguntas sobre el semáforo nutricional, al indagar sobre la cantidad de alimentos que compraron ese día usando el semáforo nutricional, el 54 % de los estudiantes respondió que la mitad de los alimentos fueron escogidos con base en el semáforo.

Tabla 1. Descripción de la muestra de los estudiantes de dos colegios de la ciudad de Quito, Ecuador

Características de la población	Colegio público (n=80)				Colegio particular (n=81)				Total
	Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Edad (años)									
15	10	26,3	5	11,9	10	25	11	23,9	36
16	9	23,7	16	38,1	11	27,5	15	36,6	51
17	12	31,6	17	40,5	11	27,5	9	22	49
18	7	18,4	4	9,5	8	20	6	41,6	25
Curso									
Primero	15	39,5	12	28,6	13	32,5	15	36,6	55
Segundo	11	29	16	38,1	15	37,5	11	26,8	53
Tercero	12	31,6	14	33,3	12	30	15	36,6	53

Tabla 2. Conocimiento de la etiqueta nutricional según tipo de colegio

Pregunta	Respuesta	Total		Colegio A		Colegio B		Valor de p*
		n	%	n	%	n	%	
Identificación de etiqueta información nutricional	Sí	144	89,4	70	87,5	74	91,4	0,426
	No	17	10,6	10	12,5	7	8,6	
Lee la información de las etiquetas	Sí	82	50,9	44	55	38	46,9	0,305
	No	79	49,1	36	45	43	53,1	
Reglamentación etiqueta nutricional en alimentos envasados	Sí	139	86,3	67	83,8	72	88,9	0,343
	No	22	13,7	13	16,3	9	11,1	
La información de las etiquetas de los productos se entiende	Sí, es clara	52	32,3	22	27,5	30	37	0,199
	La mayoría de información no la entiende	12	7,5	6	3,8	6	7,4	
	Hay cosas que se entienden y otras no	100	62,1	55	68,8	45	55,6	

*Valores de p de la comparación según el colegio mediante la prueba de ji al cuadrado y la prueba exacta de Fisher.

Colegio A = colegio público.

Colegio B = colegio particular.

Al averiguar la razón por la cual utilizan el semáforo nutricional, el 31,1 % de los estudiantes señaló que lo usa para mejorar su salud, mientras que el 25,5 % indicó que no lo usa. Al explorar sobre el tipo de nutriente que les parecía más importante revisar según el semáforo nutricional, el 34,8 % consideró que todos eran igual de importantes, el 23,6 % opinó que la grasa y el 23,6 % no contestó a esta pregunta. Con excepción de la primera pregunta, en ninguna de las siguientes se observaron diferencias estadísticas significativas en las respuestas según el tipo de colegio (Tabla 3).

Al indagar si los estudiantes habían cambiado sus hábitos de consumo debido al uso del semáforo nutricional, el 54,7 % respondió que no, mientras que el 45,3 % indicó que sí. Al interrogar a los estudiantes si el uso del semáforo nutricional les ha resultado beneficioso de alguna manera a ellos o a su familia, el 58,4 % respondió que sí lo consideran beneficioso. Al inspeccionar cómo ha influido el uso del semáforo en sus hábitos alimenticios, el 53,4 % indicó que ahora escoge alimentos más saludables. Por último, al determinar si los estudiantes tenían preferencia al elegir

alimentos por su etiqueta o semáforo nutricional, el 79,5 % indicó que no tenía preferencia por ningún alimento. De nuevo, no se encontraron diferencias significativas entre las respuestas de los estudiantes del colegio público y el colegio particular (Tabla 4).

DISCUSIÓN

El presente estudio fue realizado en adolescentes que estudiaban en colegios de diferentes estratos socioeconómicos: en un colegio público y en uno particular, de Quito, Ecuador. Al comparar los datos obtenidos entre ambos colegios, se observó que no existe relación estadísticamente significativa entre los dos, con excepción de una de las respuestas a las preguntas. Por lo tanto, el nivel socioeconómico no influye en los conocimientos ni en la elección de los alimentos. Los adolescentes de los dos colegios identificaron el etiquetado nutricional, pero su elección de compra se basa más en gustos y preferencias, siendo indiferentes con la información de la etiqueta.

Tabla 3. Uso de la etiqueta nutricional según el tipo de colegio

Pregunta	Respuesta	Total		Colegio A		Colegio B		Valor de p*
		n	%	n	%	n	%	
En las compras con qué frecuencia lee las etiquetas	Nunca	44	27,3	12	15	32	39,5	0,003 [†]
	Casi nunca	42	26,1	24	30	18	22,2	
	Casi siempre	69	42,9	39	48,8	30	37	
	Siempre	6	3,7	5	6,3	1	1,2	
Si no lee nunca la etiqueta diga por qué	No contesta	75	46,6	44	55	31	38,3	0,113 [†]
	No entiendo	19	11,8	10	12,5	9	11,1	
	No me interesa	39	24,2	14	17,5	25	30,9	
	Pierdo tiempo	28	17,4	12	15	16	19,8	
Cantidad de alimentos comprados hoy usando el semáforo nutricional para elegir	Ninguno	42	26,1	16	20	26	32,1	0,347 [†]
	Mitad	87	54,0	48	60	39	48,1	
	Más de la mitad	16	9,9	8	10	8	9,9	
	Todos	16	9,9	8	10	8	9,9	
Razón para usar el semáforo nutricional	No utiliza	41	25,5	15	18,8	26	32,1	0,084 [†]
	Mantener peso	33	20,5	18	22,5	15	18,5	
	Mejorar salud	50	31,1	24	30	26	28,4	
	Para estar mejor informado	41	25,5	26	32,5	15	18,5	
	Para prevenir enfermedades	7	4,3	5	6,3	2	2,5	
Nutriente más importante para usted en el semáforo	No contesta	38	23,6	13	16,3	25	30,9	0,414 [†]
	Azúcar	28	17,4	15	18,8	13	16	
	Grasa	38	23,6	18	22,5	20	24,7	
	Sal	1	0,6	0	0	1	1,2	
	Todos	56	34,8	34	42,5	22	27,2	

* Valores de p de la comparación según el colegio mediante la prueba exacta de Fisher.

† Valores de p de la comparación según el colegio mediante la prueba de bondad ji al cuadrado.

Colegio A = colegio público.

Colegio B = colegio particular.

Tabla 4. Uso del semáforo nutricional según el tipo de colegio

Pregunta	Respuesta	Total		Colegio A		Colegio B		Valor de p*
		n	%	n	%	n	%	
Ha cambiado sus hábitos de consumo por el semáforo nutricional	Sí	73	45,3	35	43,8	38	46,9	0,687
	No	88	54,7	45	56,3	43	53,1	
Le ha beneficiado a usted o a su familia el semáforo nutricional	Sí	94	58,4	44	55	50	61,7	0,386
	No	67	41,6	36	45	31	38,3	
Indique cómo	No contesta	66	41,0	35	43,8	31	38,3	0,124
	Escoge alimentos más saludables	86	53,4	38	47,5	48	59,3	
	Se informa más	9	5,6	7	8,8	2	2,5	
Preferencia por alimento con etiqueta y semáforo	Sí	33	20,5	19	23,8	14	17,3	0,310
	No	128	79,5	61	76,3	67	82,7	
Cuáles	No contesta	128	79,5	61	76,3	67	82,7	0,418
	Gaseosa	12	7,5	6	7,5	6	7,4	
	Snacks	21	13,0	13	16,3	8	9,9	

*Valores de p de la comparación según tipo de colegio mediante la prueba de ji al cuadrado.

Colegio A = colegio público.

Colegio B = colegio particular.

Dentro del análisis total, se encontró que un alto número de estudiantes identifica la etiqueta nutricional (89,4 %) y conoce que existe un reglamento para alimentos procesados (86,3 %). Sin embargo, apenas la mitad de los adolescentes lee las etiquetas nutricionales (50,9 %).

Hallazgos similares se encontraron en Colombia (6) y en Chile (14), donde, respectivamente, el 49 y el 40,6 % de los individuos tampoco leen la etiqueta nutricional, pese a que sí tienen conocimiento de su existencia.

Más de la mitad de los jóvenes encuestados (62,1 %) indicó que la razón para no leer las etiquetas nutricionales se debe a que hay cosas que se entienden y otras que no, y el 5,2 % indicó que

no entiende la mayoría de la información que está en las etiquetas nutricionales. Esto concuerda con un estudio realizado en España (15), en el que se indica que las personas jóvenes son las que más usan y muestran interés en el etiquetado nutricional; no obstante, también se señala que la comprensión de la información es menor que el porcentaje que muestra interés por las etiquetas nutricionales. Este problema de comprensión en los adolescentes puede deberse a problemas de visión, como lo indica otro estudio, cuyo objetivo fue determinar la respuesta atencional y de lecturabilidad de los consumidores y se encontró que el 47,9 % de los individuos presenta dificultad para ver la etiqueta nutricional (teniendo que agudizar la vista, ponerse anteojos, acercar el envase o ale-

jarlo) y el 18,6 % de la muestra simplemente no vio la etiqueta de nutrición en los productos (16).

En relación con la frecuencia de lectura de la etiqueta, el 42,9 % de los estudiantes de este estudio la lee casi siempre, el 27,3 % nunca la lee y el 3,7 % siempre la lee; la mayor razón de los participantes para nunca leer las etiquetas es que no les interesa su información. Datos aproximados a los que indica el autor Royo (15), quién señala que el 44 % de los consumidores consulta ocasionalmente el etiquetado nutricional antes de comprar, y el 39 % lo hace de forma habitual.

Así mismo, en un estudio realizado por Puentes (17) en Bogotá, Colombia, se reportó que más del 50 % de la muestra tiene en cuenta la etiqueta nutricional al momento de comprar, por sus beneficios para la salud.

Respecto a las preguntas sobre el semáforo nutricional, no se pueden relacionar los datos encontrados en este estudio con otros de la región, debido a que Ecuador es el primer país en América Latina que utiliza esta herramienta como parte de su etiqueta nutricional. De igual forma, es interesante analizar que más de la mitad (59 %) de los estudiantes de este estudio señaló que el uso del semáforo nutricional los ha beneficiado de alguna manera, así como el 23,6 % indicó que el uso del semáforo ha influido de forma positiva en los hábitos de consumo de alimentos saludables.

Entre los nutrientes en los que más se fijan los jóvenes en el semáforo nutricional se encuentran todos (34,8 %), seguidos por la grasa (23,6 %) y el azúcar (17,4 %), esto demuestra que cada vez existe mayor interés por parte del consumidor en adquirir alimentos seguros.

De igual manera, el estudio de Díaz (7) afirma que la experiencia del semáforo nutricional en Ecuador ha sido ampliamente reconocida, pues brinda

información clara a los consumidores, quienes cada vez se interesan más por este etiquetado. Además, ha promovido que la industria alimentaria modifique la composición de sus productos o los retire del mercado. Ciertamente, es indispensable mayor capacitación y educación para emplear correctamente el semáforo, como también es necesario tomar medidas que complementen el uso del etiquetado para reducir las cifras alarmantes de ECNT (18,19).

La mayoría de los estudiantes (79,5 %) señaló que no tiene preferencia de compra de algún alimento por su etiqueta ni semáforo, y compran los productos porque les gusta su sabor y porque tienen precios accesibles para sus bolsillos. Además, consumen estos productos porque es la oferta que hay en las tiendas y en los supermercados que frecuentan.

Lo anterior es similar a lo que indica Freire (18) acerca de los conocimientos, comprensión, actitudes y prácticas del semáforo nutricional de alimentos procesados en Ecuador, y menciona que, de los encuestados, la mayoría identifica el semáforo nutricional, pero su elección de compra se basa en sabor y marca, otorgando más valor a otras características como el gusto por el producto que a los aspectos nutricionales (20-22).

De cierta manera, hay desinterés por parte de los jóvenes en la lectura de las etiquetas nutricionales, no por falta de capacitación de entidades del Gobierno, sino por falta de interés en temas relacionados con la nutrición y la salud, y también por la facilidad de compra de los productos procesados de costumbre (23-26).

En conclusión, el uso que hacen los estudiantes de 1.º a 3.º de bachillerato de las unidades educativas sobre el etiquetado nutricional de los alimentos en el presente estudio no contribuye a

Conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional de alimentos procesados

la elección y consumo de alimentos. Además, no existen diferencias entre las unidades educativas por su estrato socioeconómico. En general, los estudiantes identifican y conocen acerca del etiquetado nutricional y del semáforo nutricional de los alimentos procesados, pero más de la mitad de los estudiantes entrevistados no lee la etiqueta nutricional, por una atribuida falta de interés o por no comprender en su totalidad la información que consta en las etiquetas de semáforo de los productos alimenticios que consumen.

Son otros factores de índole personal, como el gusto y las costumbres, los que determinan la

decisión de compra de alimentos de la mayoría de los adolescentes. El etiquetado nutricional puede que sí ayude a los individuos a hacer una pequeña pero importante contribución al seleccionar opciones saludables, aunque la evidencia disponible actualmente es limitada para obtener resultados estadísticamente significativos.

FINANCIAMIENTO

Este trabajo no tuvo ninguna fuente de financiación.

CONFLICTO DE INTERESES

No se tiene ningún conflicto de interés.

Referencias

1. OMS. Enfermedades no transmisibles. [Internet]. [Citado diciembre de 2018]. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>
2. OMS. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles. Ginebra: OMS; 2010.
3. OMS. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva n.º 311. [Internet]. [Citado diciembre de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
4. Freire WB, Ramírez-Luzuriaga MJ, Belmont P, Mendieta MJ, Silva-Jaramillo MK, Romero N, et al. Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. Quito: Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; 2014.
5. Koen NM, Blaauw R, Wentzel-Viljoen E. Food and nutrition labelling: the past, present and the way forward. *S Afr J Clin Nutr*. 2016;29(1):13-21. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/sajcn/article/viewFile/134365/123969>
6. López-Cano LA, Restrepo-Mesa SL, Secretaría de Salud de Medellín. Etiquetado nutricional, una mirada desde los consumidores de alimentos. *Perspect Nutr Humana*. 2014;16(2):145-58. Disponible en <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/23420>
7. Díaz AA, Veliz PM, Rivas-Mariño G, Vance C, Martínez LM, Vaca C. Etiquetado de alimentos en Ecuador: implementación, resultados y acciones pendientes. *Rev Panam Salud Publica*. 2017;41:e54. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/34059/v41a542017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Cowburn G, Stockley L. Consumer understanding and use of nutrition labelling: A systematic review. *Public Health Nutr*. 2005;8(1):21-8. DOI: 10.1079/PHN2004666
9. Bialkova S, Grunert KG, van Trijp H. Standing out in the crowd: The effect of information clutter on consumer attention for front-of-pack nutrition labels. *Food Policy*. 2013;41:65-74. DOI: 10.1016/j.foodpol.2013.04.010
10. Zacarías I, Olivares S. Etiquetado nutricional de los alimentos. Santiago de Chile: Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), Universidad de Chile; 2001. Disponible en: <https://hsjcolegiosanjose.org/wp-content/uploads/2012/05/ETIQUETADO-NUTRICIONAL.pdf>

11. Grahama D, Orquin J, Visschers V. Eye tracking and nutrition label use: A review of the literature and recommendations for label enhancement. *Food Policy* 2012; 37(4):378-82. DOI: 10.1016/j.foodpol.2012.03.004
12. República del Ecuador, Ministerio de Salud Pública. Reglamento sanitario sustitutivo de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano 5103. 2014: Registro Oficial n.º 318 (segundo suplemento). [Internet]. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2014. [Citado diciembre de 2016]. Disponible en: <http://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/REGLAMENTO-SANITARIO-DE-ETIQUETADO-DE-ALIMENTOS-PROCESADOS-PARA-EL-CONSUMO-HUMANO-junio-2014.pdf>
13. Orozco F, Ochoa D, Muquinche M, Padro M, Melby CL. Awareness, comprehension, and use of newly-mandated Nutrition labels among mestiza and indigenous Ecuadorian women in the Central Andes Region of Ecuador. *Food Nutr Bull.* 2017;38(1):37-48. DOI: 10.1177/0379572116684730
14. Valenzuela RA. Uso de la etiqueta de información nutricional en la decisión de compra de alimentos por parte de consumidores de la ciudad de Valdivia, Chile. Valdivia: Universidad Austral de Chile; 2013. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/fak.95u/doc/fak.95u.pdf>
15. Royo MA. La alimentación y el consumidor. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad/Instituto de Salud Carlos III /Ministerio de Economía y Competitividad; 2013. Disponible en: <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=06/11/2013-9d151ea05e>
16. Alzate-Colorado D, Castrillón-Taba M, Castillo-Parra H. Las etiquetas nutricionales una mirada desde el consumidor. *Revista En-Contexto.* 2015;3(3):121-40. Disponible en: <http://ojs.tdea.edu.co/index.php/encontexto/article/view/296>
17. Puentes MA. Percepción del consumidor frente a las declaraciones de propiedades nutricionales y de salud de los diferentes productos alimenticios [tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2010. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8597/tesis556.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
18. Freire WB, Waters WF, Rivas-Mariño G, Nguyen T, Rivas P. A qualitative study of consumer perceptions and use of traffic light food labelling in Ecuador. *Public Health Nutr.* 2017;20(5):805-13. DOI: 10.1017/S1368980016002457
19. Andrade MJ, Solís A, Rodríguez M, Calderón C, Domínguez D. Semáforo nutricional una ventana hacia el cuidado de la salud en el Ecuador. *CienciaAmérica.* 2017;6(2):97-100. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163771>
20. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). El etiquetado nutricional. Roma: FAO; 2013. [Internet]. [Citado diciembre de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/humannutrition/foodlabel@172026/es/>
21. Herpen E, Van Trijp H. Front-of-pack nutrition labels. Their effect on attention and choices when consumers have varying goals and time constraints. *Appetite.* 2011;55(1):148-60. DOI: 10.1016/j.appet.2011.04.011
22. Elbel B, Kersh R, Brescoll V, Dixon L. Calorie labeling and food choices: A first look at the effects on low-income people in New York City. *Health Aff.* 2009;28(6):1110-21. DOI: 10.1377/hlthaff.28.6.w1110
23. De Souza JA. Análisis del impacto de las etiquetas de alimentos procesados [tesis]. Quito: Universidad San Francisco de Quito; 2015.
24. Gómez-Miranda LM, Bacardí-Gascón M, Caravali-Meza NY, Jiménez-Cruz A. Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA. *Nutr Hosp.* 2015;31(1):191-5. DOI: 10.3305/nh.2015.31.1.8094
25. OMS. Datos y cifras. Las enfermedades no transmisibles. Ginebra: OMS. [Internet]. [Citado diciembre de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/features/factfiles/noncommunicable_diseases/facts/es/
26. OPS, OMS. Los alimentos ultra procesados son motor de la epidemia de obesidad en América Latina. La Paz: OPS. [Internet]. [Citado diciembre de 2018]. Disponible en: http://www.paho.org/bol/index.php?option=com_content&view=article&id=1774:nota2sept&Itemid=

Conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional de alimentos procesados

Anexo 1. Semáforo nutricional de alimentos de Ecuador



Fuente: República del Ecuador, *Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano*, 2013 (Ministerio de Salud 2014).

Anexo 2. Contenido de componentes y concentraciones permitidas

Componentes	Concentración baja	Concentración media	Concentración alta
Grasas totales	≤ 3 g en 100 g	> 3 y < 20 g en 100 g	≥ 20 g en 100 g
	≤ 1,5 g en 100 mL	> 1,5 y < 10 g en 100 mL	≥ 10 gramos en mL
Azucars	≤ 5 g en 100 g	> 5 y < 15 g en 100 g	≥ 15 gramos en 100 g
		> 2,5 y < 7,5 g en 100 mL	≥ 7,5 gramos en 100 mL
Sal (sodio)	≤ 120 mg de sodio en 100 g	> 120 y < 600 mg de sodio en 100 g	≥ 600 mg de sodio en 100 g
	≤ 120 mg de sodio en 100 mL	> 120 y < 600 mg de sodio en 100 mL	≥ 600 mg de sodio en 100 mL

Fuente: República del Ecuador, *Reglamento sanitario de etiquetado de alimentos procesados para el consumo humano*, 2013 (Ministerio de Salud 2014).

Anexo 3. Cuestionario de frecuencia del uso de la etiqueta nutricional y del semáforo en alimentos

Esta encuesta es completamente voluntaria.

Edad: _____ Género: F__ M__ Unidad educativa a la que pertenece: _____

¿Qué año se encuentra cursando?

Primero de bachillerato

Segundo de bachillerato

Tercero de bachillerato

1. ¿Puede identificar la etiqueta de información nutricional en el siguiente producto? (el encuestador muestra un producto y verifica si lo identifican)

Sí: __ No__

2. ¿Acostumbra leer la información de las etiquetas de los envases?

Sí: __ No__

3. ¿Sabía usted que todos los alimentos envasados en nuestro país reglamentariamente deben tener la tabla de información nutricional?

Sí: ___ No ___

4. ¿Considera que la información que incluyen las etiquetas de los productos se entiende?

Sí, la información es clara

Hay cosas que se entienden y otras que no

La mayoría de la información no la entiendo

5. En las compras que realiza ¿con qué frecuencia usted lee alguna de las etiquetas nutricionales?

Siempre

Casi siempre

Casi nunca

Nunca

6. Si no lee nunca indique el porqué:

a. No me interesa

b. No entiendo

c. Pierdo tiempo

d. Otros: ¿cuáles? _____

7. ¿En qué cantidad de alimentos que compró hoy, usted utilizó la etiqueta de semáforo para elegir?

a. En la mitad

b. En más de la mitad

c. En todos

d. En ninguno/otros _____

8. ¿Cuál es la razón por la que usted utiliza la etiqueta de semáforo de alimentos?

a. Para estar mejor informado

b. Para mantener el peso

c. Para prevenir enfermedades

d. Para mejorar la salud

e. No la utilizo

9. Si usted utiliza la etiqueta de semáforo ¿en cuál de los nutrientes se fija más al momento de realizar la compra?

a. Grasa

b. Azúcar

c. Sal

d. Todos

10. ¿Ha cambiado su forma de consumir alimentos desde que la etiqueta de semáforo está en vigencia?

Sí: ___ No ___

11. ¿Cree usted que el etiquetado con el semáforo le ha beneficiado a usted o su familia?

Sí: ___ No ___

Si la respuesta anterior fue afirmativa, indique cómo:

12. De los alimentos que poseen etiquetado y semáforo nutricional, ¿tiene usted alguna preferencia de compra específica por alguno de ellos?

Sí: ___ No ___ Indique cuáles

Amy Fothergill^{1*}; Zulma Y. Fonseca Centeno²; Paul René Ocampo Téllez³; Helena Pachón⁴

Abstract

Background: Colombia's mandatory wheat flour fortification program has yet to be evaluated. **Objective:** Examine associations between consumption of fortified wheat flour and low serum ferritin (LSF) and anemia prevalence. **Materials and Methods:** A secondary analysis of the 2005 national nutrition survey (ENSIN) was completed for 3988 children 2-4 y, 5669 children 5-12 y and 2053 non-pregnant women 13-49 y. The relationship between consumption (quartiles) of wheat flour containing food (WFCF) and LSF and anemia was examined using chi-square analyses and logistic regression models. **Results:** In adjusted models, controlling for socio-economic status, intake of animal-origin foods, and supplement use in the last 24 hours, a correlation was found between WFCF and anemia in the preschool aged group, when comparing the quartile of highest WFCF consumption with the lowest quartile (OR: 0.7, 95 % CI: 0.6-0.9). The prevalence of LSF was similar across all quartiles of WFCF consumption in all age groups. The highest prevalence of anemia was observed in the lowest WFCF consumption quartiles in all age groups, but was not significantly different in non-pregnant women 13-49 y. No association between WFCF and LSF was observed in adjusted or unadjusted models. **Conclusions:** In Colombia, consumption of wheat flour containing foods is associated with lower levels of anemia in pre-school aged children.

Keywords: Ferritin, hemoglobin, fortification, wheat flour, enrichment, effectiveness, evaluation.

^{1*} Corresponding author. Emory University, Atlanta USA. Cornell University, Ithaca NY 14853, USA. Phone: +1 603-630-0948. Fax: +1 607-254-6225. af544@cornell.edu

² Universidad Nacional de Colombia, Observatorio de Soberanía y Seguridad Alimentaria y Nutricional-OBSSAN, Bogotá, Colombia.

³ Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

⁴ Emory University, Atlanta USA. Food Fortification Initiative, Atlanta, USA.

How to cite this article: Fothergill A, Fonseca Centeno ZY, Ocampo Téllez PR, Pachón H. Consumption of Fortified Wheat Flour and Associations with Anemia and Low Serum Ferritin in Colombia. *Perspect Nutr Humana*. 2019;21:159-71. DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a03



Consumo de harina de trigo fortificada en Colombia y su asociación con anemia y ferritina sérica baja

Resumen

Antecedentes: la fortificación obligatoria de harina de trigo en Colombia no se ha evaluado. **Objetivo:** examinar las asociaciones entre el consumo de harina y ferritina sérica baja (BSF) y la prevalencia de anemia. **Materiales y métodos:** se completó un análisis secundario de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de 2005 (ENSIN) para 3988 niños de 2-4 años, 5669 escolares de 5-12 años y 2053 mujeres no embarazadas de 13-49 años. Se examinó la relación entre el consumo (cuartiles) de alimentos que contenían harina (ACHT) y la BSF y la anemia mediante análisis de ji al cuadrado y modelos de regresión logística. **Resultados:** en modelos ajustados, controlando por el estado socioeconómico, alimentos de origen animal y la ingesta de suplementos en las 24 horas anteriores, existía relación entre ACHT y la anemia en los preescolares, al comparar el cuartil más alto del consumo de ACHT con el cuartil más bajo (OR: 0,7; IC 95 %: 0,6-0,9). No se observó asociación entre ACHT y BFS en modelos ajustados. **Conclusiones:** en Colombia, el consumo de alimentos que contienen harina de trigo se asocia con niveles más bajos de anemia en preescolares.

Palabras clave: ferritina, hemoglobina, fortificación, harina de trigo, enriquecimiento, efectividad, evaluación.

INTRODUCTION

Globally 85 countries have legislation mandating fortification of wheat flour, including the majority of countries in Latin America and the Caribbean. Countries with wheat flour fortification mandates typically fortify with at least iron and folic acid (1). A recent literature review (2) examining the effectiveness of flour fortification found that anemia was most likely to be reduced if a World Health Organization (WHO) recommended iron compound was used in fortification (3). Overall, reductions in anemia were only observed in one third of the groups studied, and reductions in the prevalence of low ferritin were only consistently observed in women, not children (2). Compared to the number of countries that currently fortify, few effectiveness evaluations were available. The Colombian standard for wheat flour fortification allows mills to choose among three iron fortificants (ferrous fumarate, ferrous sulfate, and reduced iron) (4); the first two are WHO recommended while the third is not (3). If a non-recommended form of iron is used to fortify, positive nutritional effects may not be seen at the national level (2,5,6).

In 1996 Colombia mandated fortification of wheat flour with vitamins B1, B2, B3, B9 (folic acid), and iron, while calcium is optional (4). A clarification released in 2013 explicitly states that all domestically produced and imported foods with wheat flour as the main ingredient must use fortified wheat flour (7). To date, no impact evaluations of the country's wheat flour fortification program have been conducted. This study examines the relationship between consumption of wheat flour during the wheat flour fortification program in Colombia and low serum ferritin and anemia status, using nationally representative data from 2005.

MATERIALS AND METHODS

The 2005 National Nutrition Situation Survey (ENSIN), was conducted in a subset of the households targeted by the 2005 Demographic and Health Survey (DHS, n=37.211) and included 17,740 households (8,9). The DHS survey used probabilistic sampling to ensure it represented 98 % of the national population (8), and the ENSIN survey was representative at the national, urban/rural,

regional, and sub-regional levels, and included people aged 0-64 y. Individuals aged 2-64 y participated in a 24 h dietary recall survey and a subset of those completing the survey had blood samples collected. The household selection process and survey administration methods are described elsewhere (8). Briefly, within an identified household, every person 2-20 y and every 3rd person 21-64 y participated in the 24 h dietary recall; every 4th woman 13-49 y, every other child 5-12 y, and every child 1-4 y gave a blood sample (9).

Study population

Children 2-12 y and non-pregnant women 13-49 y who completed the 24 h dietary recall and for whom hemoglobin, serum ferritin and C-reactive protein (CRP) levels were measured were included (Figure 1). Descriptive statistics were calculated for the entire study population with dietary and biological data to examine the general characteristics of individuals present in the dataset (Table 1).

Does consumption of wheat flour containing foods (WFCF) influence iron status and/or anemia status?

This analysis aimed to examine low serum ferritin and anemia status and their relation to consumption of fortified wheat flour. However, the composition of WFCF, specifically the percent composed of wheat flour, was unavailable. The consumption of WFCF was therefore used as a proxy for wheat flour consumption. All unique foods reported in the dietary recall (n=1027) were grouped into broad food types (n=310) and also classified as either containing (n=32) or not containing wheat flour (n=281). Bienestarina is a food that contains fortified wheat flour (9). It is produced and distributed to recipients of the Family Welfare program in Colombia. Bienestarina was commonly reported in the 24 h recall and was categorized as a WFCF. Some of the broad food groups classified as not containing wheat flour had foods within them that did contain wheat flour; these foods were classified individually as containing wheat flour or not.

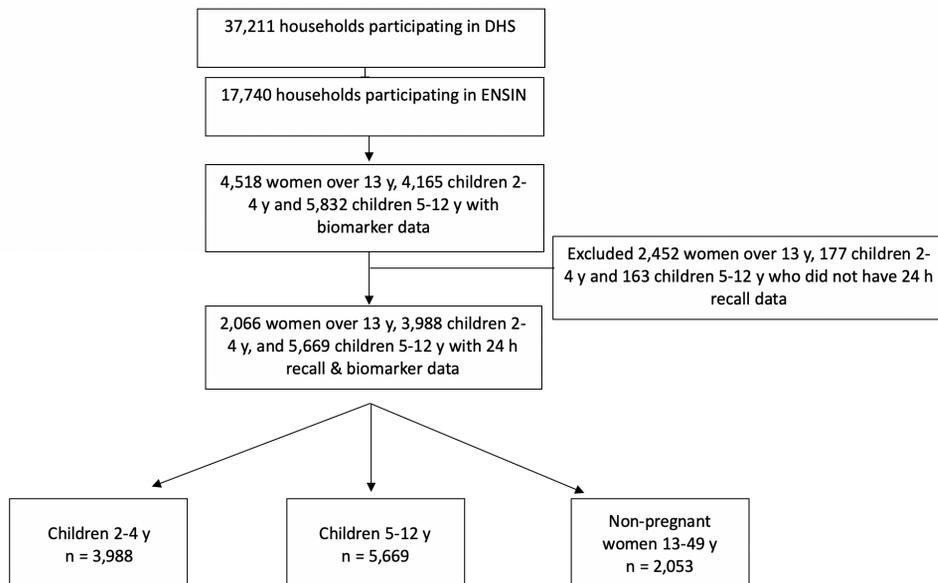


Figure 1. Population flow from Colombia Demographic Health Survey (DHS), through Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) and included here.

Fortified wheat flour and health outcomes in Colombia

Table 1. Overall population characteristics of women and children in the 2005 ENSIN survey weighted for survey

	Children 2-4 y	Children 5-12 y	Non-pregnant women 13-49 y
Total N1* (both dietary and biomarker data)	3988	5669	2053
Weighted population N† (both dietary and biomarker data)	4030	5676	2059
Consumption in previous 24 h‡			
Wheat flour containing food, n (%)	3254 (80.7)	4489 (79.0)	1441 (69.9)
Animal source food, n (%)	3874 (96.1)	5488 (96.7)	1991 (96.7)
Micronutrient supplement, n (%)	533 (13.2)	423 (7.5)	137 (6.7)
Grams WFCF consumed, median (95 % CI)	58.9 (56.4, 61.5)	77.3 (72.8, 81.8)	70.9 (65.0, 76.9)
Serum ferritin in µg/L, median (95 % CI)	26.7 (25.9, 27.5)	32.8 (31.9, 33.7)	27.7 (26.4, 28.9)
Hemoglobin in g/dL, median (95 % CI)	11.6 (11.5, 11.6)	12.3 (12.2, 12.4)	12.4 (12.3, 12.5)
C-reactive protein in mg/dL, median (95 % CI)	0.1 (0.09,0.1)	0.09 (0.09, 0.1)	0.1 (0.09, 0.1)
Prevalence of low serum ferritin§, n (%)	1010 (26.4)	658 (11.9)	401 (20.3)
Prevalence of anemia , n (%)	1059 (26.3)	2119 (37.3)	696 (33.7)
Prevalence of low serum ferritin anemia§, , n (%)	338 (8.4)	274 (4.8)	232 (11.3)
Sex, n (%)			
Female	1944 (48.2)	2823 (49.7)	2059 (100)
Male	2086 (51.8)	2853 (50.3)	0 (0)
Geographic location, n (%)			
Urban	2849 (70.7)	4014 (70.7)	1616 (78.5)
Rural	1181 (29.3)	1662 (29.3)	443 (21.5)
SISBEN¶, n (%)			
1	1577 (39.1)	2246 (39.6)	690 (33.5)
2	1505 (37.3)	2144 (37.8)	817 (39.7)
3	862 (21.4)	1178 (20.8)	495 (24)
4-6	86 (2.1)	108 (1.9)	57 (2.8)
Altitude** in MASL, n (%)			
<200	1638 (40.7)	2444 (43.1)	903 (43.9)
>200	2392 (59.3)	3232 (56.9)	1156 (56.1)

WFCF- Wheat flour containing food

* The total study population had dietary data and both serum ferritin and hemoglobin values. All individuals who had serum ferritin values also had values for C-reactive protein (CRP).

† Weighted analyses were conducted to account for the survey design. All reported counts and percentages in the table are based on the weighted populations.

‡ All consumption was self-reported. Items were categorized as a wheat flour containing food, an animal source food, or micronutrient supplements.

§ Low serum ferritin was defined as having serum ferritin levels <12 µg/L and CRP levels <1.2 mg/dL. All participants with CRP levels ≥ 1.2 mg/dL were removed from analyses per ENSIN 2005 analytical procedures (8).

|| Anemia was defined as having low hemoglobin levels (<11 g/dL for children 2-4 y and <12 g/dL for children 5-12 y and non-pregnant women 13-49 y), after adjusting for altitude using the Dirren et al. method (11).

¶ An individual's SISBEN (El Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales) score is a measure of their socioeconomic status, with higher numbers corresponding to higher status (12).

** The Dirren et al. method adjusts hemoglobin for all altitudes > 200 meters above sea level (MASL) (10).

Additionally, some foods were classified as being an animal source food, and micronutrient supplement intake was documented, although the micronutrient formulation was unknown.

Biomarker outcomes were limited to iron status and hemoglobin. Iron is the only nutrient included in the fortification program that was measured in biological samples (serum ferritin). Hemoglobin levels can be influenced by multiple nutrients added to fortified wheat flour: iron, and B-vitamins such as folate, B1, B2, and B3 (10). The main outcomes of interest were iron status (as determined through serum ferritin) and anemia status (as determined through altitude-adjusted hemoglobin levels (11)).

Laboratory Analyses

Hemoglobin concentrations were determined in real-time via HemoCue, which was calibrated daily and after every 20 measurements (9). All venous samples were processed in the field and frozen in liquid nitrogen until they were sent to the National Health Institute's Nutritional Laboratory for analysis (9). Plasma ferritin concentrations were measured using the ADVIA Centaur chemiluminescence assay (9). Plasma CRP was measured with a turbidimetric method (9).

Statistical Analyses

Linear regression models were used to estimate the effect of WFCF consumption on biomarker levels as continuous variables (serum ferritin, hemoglobin), and logistic regression models to estimate the effect of WFCF consumption on biomarker levels as categorical variables (low serum ferritin (LSF), anemia). For categorical analyses, biomarker levels were examined as binary outcomes (LSF vs. not LSF). Consistent with how the ENSIN analyzed the biomarker data in 2005 (8), individuals were included in low se-

rum ferritin analyses if their CRP levels were <1.2 mg/dL; individuals were considered to have low serum ferritin if they had eligible CRP levels and their serum ferritin was <12 µg/L. Also consistent with the 2005 ENSIN analyses, hemoglobin levels were adjusted for altitude using the Dirren et al. method (11), and adjusted hemoglobin levels were used in conjunction with age to determine anemia status. Smoking status was unavailable, therefore hemoglobin levels were unable to be adjusted for smoking. Children 2-4 y were considered anemic if their adjusted hemoglobin was <11 g/dL, children 5-12 y and non-pregnant women 13-49 y were considered anemic if their hemoglobin was <12 g/dL. When looking at the effects of WFCF consumption on iron and anemia status, all analyses were conducted within age groups: 2-4 y, 5-12 y and non-pregnant women 13-49 y.

All analyses were conducted in SAS (version 9.3; SAS Institute) using procedures for complex survey design utilizing clusters, strata, and statistical weights to account for differing response rates. All analyses were conducted with and without the weights to see if the outcomes were affected. No differences were found in the outcomes, and therefore weighted counts and models are reported. Methods proposed by Rothman and Greenland (12) were used to adjust all models for confounding. El Sistema de Selección de Beneficiarios para Programas Sociales (SISBEN) level (a measure of socioeconomic status (13)), having consumed any animal source food in the previous 24 h, and having consumed any micronutrient supplements in the previous 24 h were included in the final adjusted models.

SISBEN levels were available for every household participating in the ENSIN survey (9). SISBEN scores are assigned to households based on a variety of factors and used to provide the Colombian government with a ranking system to

help identify households in need of social welfare programs. Households with scores of 1-2 are in most need, while households with a score of 6 are considered to have the least need (13).

Ethics Considerations

The Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (Colombian Institute of Family Wellbeing) and the Instituto Nacional de Salud (INS; National Institute of Health) coordinated the collection and analysis of blood samples; ethical approval was granted by the INS. Written consent was obtained from the adult interviewee or parents of children for the blood draws. The analysis presented here is a secondary analysis of a large, nationally representative dataset. For this analysis, data were provided in a de-identified format; thus, no additional ethical review was sought.

RESULTS

The main characteristics of the women and children from the 2005 ENSIN included in this analysis are summarized in Table 1. The majority of the study population had consumed both WFCF and animal source foods in the previous 24 h. The most commonly consumed WFCF were bread, pasta, cookies, and Bienestarina while the most commonly consumed animal source foods were milk, eggs, and beef. Approximately 13 % of children 2-4 y had taken a supplement in the previous 24 h, while less than 8 % of children 5-12 y and non-pregnant women 13-49 y had taken a supplement (Table 1). Despite being highly prevalent in the population, WFCF consumption varied significantly between socioeconomic strata in all age groups (data not shown, see discussion). The median intake of WFCF ranged from 58.9 g/d in children 2-4 y to 77.3 g/d in children 5-12 y.

Low serum ferritin was prevalent in 26.4 %, 11.9 % and 20.3 % of children 2-4 y, children 5-12 y and

non-pregnant women 13-49 y, respectively (Table 1). Anemia was 26.3 %, 37.3 %, and 33.7 % for children 2-4 y, children 5-12 y and non-pregnant women 13-49 y, respectively. The prevalence of low serum ferritin anemia (LSF-A) was <12 % in all age groups. The prevalence of LSF was similar across all levels of WFCF consumption quartiles for all age groups (Figure 2). The highest prevalence of anemia was observed in the lowest WFCF consumption quartiles for all age groups, and the prevalence of anemia was found to be statistically different within age group by quartile of consumption in all age groups except non-pregnant women 13-49 y (Figure 3).

In logistic regression models controlling for SIS-BEN, having consumed animal source foods and supplements in the previous 24 h, the observed relationship between WFCF and low serum ferritin was statistically significant when comparing quartile 3 vs. 1 in non-pregnant women 13-49 y, but not for any other age group (Table 2). The relationship between WFCF consumption and anemia was statistically significant for children 2-4 y when comparing quartile 2 vs. 1 and quartile 4 vs. 1, but not for any other age group (Table 3). When serum ferritin and hemoglobin were examined as continuous variables, relationships between hemoglobin and continuous WFCF consumption were statistically significant for all age groups in adjusted models, with increased WFCF consumption associated with increased hemoglobin concentrations. Relationships between serum ferritin and continuous WFCF consumption were not statistically significant for any age group.

DISCUSSION

In Colombia, consuming WFCF was associated with a lower prevalence of anemia in children 2-4 y, with the highest prevalence of anemia being observed in the lowest quartiles of WFCF consumption for this age group.

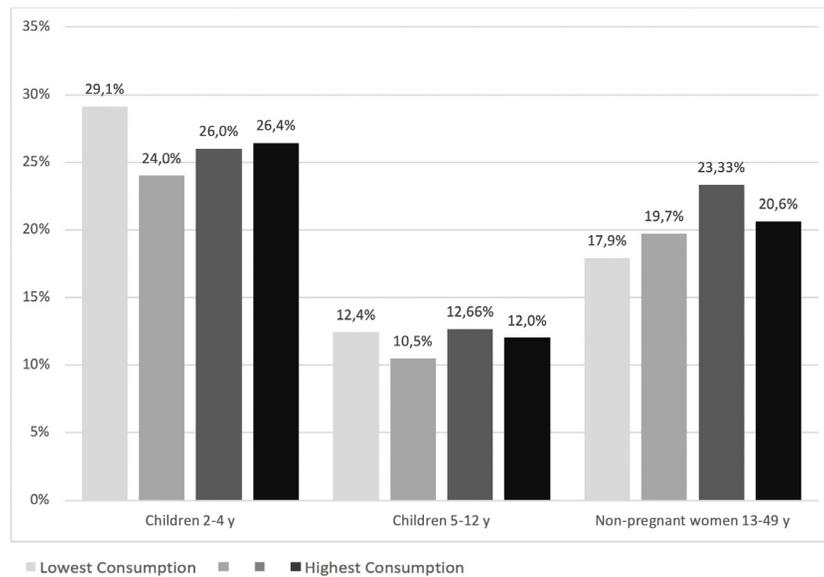


Figure 2. Quartiles of wheat flour containing food consumption, and the unadjusted relationship with low serum ferritin.

Low serum ferritin was defined as having serum ferritin levels $<12 \mu\text{g/L}$ and CRP levels $<1.2 \text{ mg/dL}$. All participants with CRP levels $>1.2 \text{ mg/dL}$ were removed from analyses per ENSIN 2005 analytical procedures (8). The sample size per group by quartile: Children 2-4 y (975, 997, 1029, and 1029), Children 5-12 y (1382, 1409, 1399, 1485), and Non-pregnant women, 13-49 y (620, 426, 482, 531). Estimated prevalence based on weighted counts for low serum ferritin within each quartile of consumption.

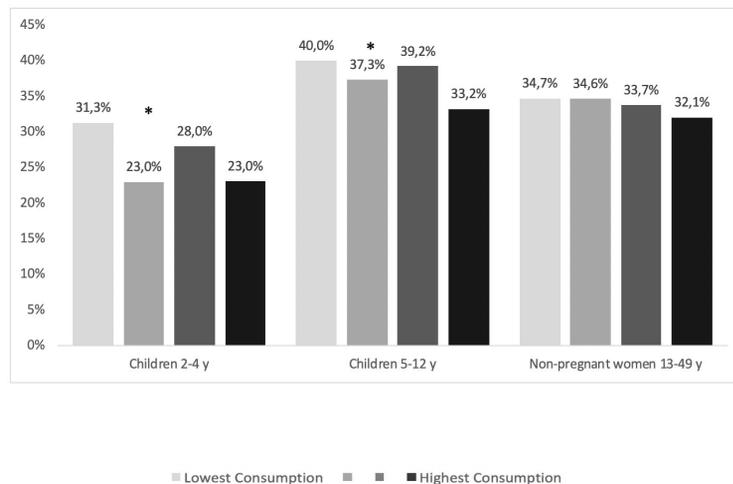


Figure 3. Quartiles of wheat flour containing food consumption, and the unadjusted relationship with anemia.

Anemia was defined as having low hemoglobin levels ($<11 \text{ g/dL}$ for children 2-4 y and $<12 \text{ g/dL}$ for children 5-12 y and non-pregnant women 13-49 y), after adjusting for altitude using the Dirren et al. method (11). The sample size per group by quartile: Children 2-4 y (975, 997, 1029, and 1029), Children 5-12 y (1382, 1409, 1399, 1485), and Non-pregnant women, 13-49 y (620, 426, 482, 531). Estimated prevalence based on weighted counts for anemia within each quartile of consumption. * Statistically significant; Chi-square $p < 0.01$.

Table 2. Association between wheat flour containing food (WFCF) consumption and being classified as low serum ferritin

WFCF consumption		Association with low serum ferritin*			
		Unadjusted		Adjusted†	
	n	OR	95% CI	OR	95% CI
Children 2-4 y					
Quartile 1 (≤ 13.3 g)	975	1.00	Reference	1.00	Reference
Quartile 2 (13.4-43 g)	997	0.77	0.6-1.0	0.76	0.6-0.9
Quartile 3 (43.1-89 g)	1029	0.86	0.7-1.1	0.84	0.7-1.1
Quartile 4 (≥ 90 g)	1029	0.88	0.7-1.1	0.85	0.7-1.1
Children 5-12 y					
Quartile 1 (≤ 14.25 g)	1382	1.00	Reference	1.00	Reference
Quartile 2 (14.26-56 g)	1409	0.83	0.7-1.0	0.81	0.6-1.0
Quartile 3 (56.1-112 g)	1399	1.0	0.8-1.3	0.99	0.8-1.3
Quartile 4 (≥ 112.1 g)	1485	0.96	0.7-1.2	0.91	0.7-1.2
Non-pregnant women 13-49 y					
Quartile 1 (≤ 0 g)	619	1.00	Reference	1.00	Reference
Quartile 2 (0.1-40 g)	426	1.13	0.8-1.6	1.12	0.8-1.6
Quartile 3 (40.1-97 g)	482	1.38	1.1-1.8	1.39	1.1-1.8
Quartile 4 (≥ 97.1 g)	532	1.18	0.9-1.5	1.16	0.9-1.5

WFCF- Wheat flour containing food

*Low serum ferritin was defined as having serum ferritin levels <12 $\mu\text{g/L}$ and CRP levels <1.2 mg/dL . All participants with CRP levels ≥ 1.2 mg/dL were removed from analyses per ENSIN 2005 analytical procedures (8).

†Adjusted models controlled for SISBEN level (12), having taken a micronutrient supplement and having consumed an animal source food in previous 24 h.

In this evaluation, we were able to estimate individual intake of WFCF rather than household consumption, but our estimates were limited by our knowledge of the flour content in WFCFs consumed.

For example, foods such as cookies and sandwiches were coded as containing wheat flour, because they were likely made with fortified wheat flour. However, we did not know the proportion of wheat flour in each food, so the entire weight of the cookie/sandwich contributed to the grams of WFCF consumed. We completed analyses for all WFCF and those WFCF where more than 50 % of the weight was estimated by us to contain flour; the results did not differ. Additionally, we were unable to calculate iron intake from WFCF. To partially address this, we controlled for consumption

of foods known to contain high amounts of iron in all analyses. Knowing the wheat flour composition of all foods consumed and the contributions of each food to total iron intake would allow for a more accurate assessment of the fortified flour exposure.

Despite these limitations, this study is different from other impact evaluation studies because rather than comparing pre/post fortification levels (or changes therein) of low serum ferritin and anemia, (14-16) we looked at individual consumption levels and relationships with health outcomes. Grimm et al. also looked at consumption levels and health outcomes in Oman, but they examined per capita household flour consumption. (17) They found a lower prevalence of iron deficiency in non-

Table 3. Association between wheat flour containing food (WFCF) consumption and being classified as anemic*

WFCF consumption	n	Unadjusted		Adjusted [†]	
		OR	95% CI	OR	95% CI
Children 2-4 y					
Quartile 1 (≤ 13.3 g)	975	1.00	Reference	1.00	Reference
Quartile 2 (13.4-43 g)	997	0.66	0.5, 0.8	0.67	0.5, 0.8
Quartile 3 (43.1-89 g)	1029	0.85	0.7, 1.0	0.89	0.7, 1.1
Quartile 4 (≥ 90 g)	1029	0.66	0.5, 0.8	0.7	0.6, 0.9
Children 5-12 y					
Quartile 1 (≤ 14.25 g)	1382	1.00	Reference	1.00	Reference
Quartile 2 (14.26-56 g)	1409	0.89	0.8, 1.0	0.97	0.8, 1.1
Quartile 3 (56.1-112 g)	1399	0.97	0.8, 1.2	1.1	0.9, 1.3
Quartile 4 (≥ 112.1 g)	1485	0.75	0.6, 0.9	0.9	0.7, 1.1
Non-pregnant women 13-49 y					
Quartile 1 (≤ 0 g)	619	1.00	Reference	1.00	Reference
Quartile 2 (0.1-40 g)	426	0.99	0.8, 1.2	1.05	0.8, 1.3
Quartile 3 (40.1-97 g)	482	0.95	0.7, 1.2	0.99	0.8, 1.3
Quartile 4 (≥ 97.1 g)	532	0.88	0.7, 1.2	0.91	0.7, 1.2

WFCF- Wheat flour containing food

*Anemia was defined as having low hemoglobin levels (<11 g/dL for children 2-4 y and <12 g/dL for children 5-12 y and non-pregnant women 13-49 y), after adjusting for altitude using the Dirren et al. method (11).

[†]Adjusted models controlled for SISBEN level (12), and having taken a micronutrient supplement and having consumed an animal source food in previous 24 h.

pregnant women from households with ≥ 1 kg of monthly wheat flour consumption compared to women from households with <1 kg per capita consumption per month.

Other evaluation studies included information on whether the flour was adequately fortified based on government monitoring reports (18) or from sampling and testing flour samples (19-21). In this study, such information was not available for 2005. Regulatory monitoring data from 2011, 2012-13, and 2015 show that 17.5 %, 7.4 % and 7.0 % of flour samples, respectively, did not meet standards (Claudia Patricia Moreno Barrera, Ministerio de Salud y Protección Social, personal communication, 12 September, 2016), suggesting that during the 2011-15 period, most samples met the country's flour fortification standards. The type and amount of fortificant being used to fortify wheat

flour can differ from the country standard; knowing what was used in Colombia would strengthen the analyses reported here. Imported wheat flour products are supposed to be produced with fortified wheat flour, according to the 2013 government clarification (7). In some small stores it was recently noted (anecdotally) that imported WFCF such as pasta were not all labeled as using fortified wheat flour. A better understanding of the compliance of import regulations in Colombia would positively contribute to this evaluation.

In 2009, WHO released recommendations for wheat flour fortification with iron and four other nutrients (3). Colombia was fortifying its flour prior to the release of these recommendations (4). Using non-recommended forms of iron, or less than the recommended amount, may reduce the effectiveness of wheat flour fortification (2,5,6). After Costa

Fortified wheat flour and health outcomes in Colombia

Rica changed and intensified the iron component of its food fortification program, researchers found reductions in iron deficiency, anemia and iron-deficiency anemia in children 1-7 y and reductions in anemia in women 14-45 y (18). In 1958 Costa Rica mandated fortification of wheat flour with 45 mg/kg of iron as reduced iron (not a WHO recommended fortificant), but switched in 2002 to 55 mg/kg of iron as ferrous fumarate (a WHO recommended, more bioavailable fortificant).

WHO fortification recommendations are based on wheat flour consumption or availability (3). The median intake for WFCF in Colombia observed in this analysis (58.9-77.3 g/d) puts it in the lowest tier of WHO recommendations (<75 g/d). For this tier, the recommended iron levels for wheat flour are 40 mg/kg as ferric sodium ethylenediaminetetraacetate (NaFeEDTA), 60 mg/kg as ferrous sulfate, or 60 mg/kg as ferrous fumarate. At consumption levels this low, electrolytic iron is not recommended. Currently the Colombia requirement of 44 mg/kg of iron (4) is below the WHO recommendations for ferrous sulfate and ferrous fumarate (3). One of the allowable fortificants in Colombia, reduced iron, is an ineffective fortificant (5). Reduced iron is the least expensive among the three compounds allowed (22), but it is unclear how often it is utilized by flour mills. Increasing the requirement to 60 mg/kg and eliminating the option of using reduced iron, might improve the iron status across the population.

In this study population, low serum ferritin contributed to approximately 1/3 of the anemia in children 2-4 y and non-pregnant women 13-49 y, while contributing to a smaller portion in children 5-12 y (~13%). The anemia in Colombia may be caused by other nutritional deficiencies as well as non-nutritional causes. Given the limitations with the iron compounds and levels used to fortify wheat flour, it is plausible that the other nutrients in fortified wheat flour (vitamins B1, B2, B3, and B9) are con-

tributing to improvements in hemoglobin synthesis. This could be contributing to the associations between WFCF consumption and hemoglobin in all age groups and between WFCF consumption and anemia in children 2-4 y. In a recent analysis among children in Colombia, micronutrient powders (MNP) were not found to improve hemoglobin status. The authors hypothesize that this could be due to the lower prevalence of iron deficiency anemia (23) which is in line with our observations here.

WFCF consumption differed significantly between certain groups, with urban dwellers and people in higher SISBEN levels more likely to report WFCF consumption. In models looking at WFCF and anemia, WFCF was associated with anemia in 5-12 y children until SISBEN was added (and SISBEN was significantly related to anemia on its own). If accessibility and cost of WFCFs are preventing people in more rural areas and lower SISBEN levels from consuming WFCF, anemia interventions (including the fortification of alternative food products) that target rural populations and lower SISBEN levels may be beneficial.

WHO recommends adjusting women's hemoglobin data for smoking and lack of these data in this analysis is a limitation (24). Additionally, the current analyses utilized cutoffs for low serum ferritin and anemia that were originally used in the ENSIN report, rather than those recommended by WHO (24,25). This decision was made to remain consistent with reports previously published by the Colombian government. This limits the ability to compare these results to those from other countries that use the WHO cutoffs.

Despite not having information on percent composition of foods, food-specific iron contributions, and fortificants currently in use in Colombia and compliance with standards, this study has several strengths. The sample size is very large and nationally representative of the Colombian popula-

tion and we were able to control for CRP in the low serum ferritin analyses.

In conclusion, the consumption of WFCF was associated with lower levels of anemia but not low serum ferritin in Colombia, in specific age groups. In adjusted analyses, among children between the ages of 2-4 y, lower anemia prevalence was observed among groups with a higher consumption of wheat flour containing foods. This analysis utilized a large, nationally representative sample with biomarker and food recall data collected in close time proximity. Information on iron fortificants used in Colombia, fortification compliance in the country, and percent composition of wheat flour containing food could strengthen further evaluations of Colombia's wheat flour fortification program.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank Dr. Yaw Addo, Dr. Penelope Howards, Dr. Katarzyna Kordas, Ms. Sayda Pico, Ms. Sarah Zimmerman, Dr. Melanie Jacobson and Dr. Jennifer Richards for their help with this manuscript.

FINANCIAL SUPPORT

Funding for this research was provided solely by way of salary support. Research reported in this publication was supported by the National Insti-

tutes of Health under award 5 T32 HD087137 (Amy Fothergill). Helena Pachón's time was supported by an agreement between the United States Centers for Disease Control and Prevention (CDC), McKing Consulting Corporation, and Emory University.

DISCLAIMER

The findings and conclusions of this report are solely the responsibility of the authors and do not necessarily represent the official position of the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development (NICHD), the National Institutes Health, or the US Centers for Disease Control and Prevention.

CONFLICT OF INTEREST

None

AUTHORS CONTRIBUTIONS

H.P and A.F designed research; Z.Y.F.C. and P.R.O.T. helped secure the dataset; Z.Y.F.C. classified foods as containing or not containing wheat flour; A.F. analyzed data; and A.F and H.P wrote the paper. A.F had primary responsibility for final content. All authors read and approved the final manuscript.

References

1. Food Fortification Initiative. Global Progress of Industrially Milled Cereal Grains. [Internet]. [Cited October 2018]. Available from: http://ffinetwork.org/global_progress/index.php
2. Pachón H, Spohrer R, Mei Z, & Serdula MK. Evidence of the effectiveness of flour fortification programs on iron status and anemia: a systematic review. *Nutr Rev.* 2015;73(11):780-95. DOI: 10.1093/nutrit/nuv037
3. WHO, FAO, UNICEF, GAIN, MI, & FFI. Recommendations on wheat and maize flour fortification. Meeting Report: Interim Consensus Statement. Geneva, World Health Organization, 2009. [Internet]. [Cited October 2018]. Available from: www.who.int/nutrition/publications/micro-nutrients/wheat_maize_fort.pdf

Fortified wheat flour and health outcomes in Colombia

4. Forero de Saade TPE. (1996). Decreto Número 1994 de 1996. [Internet]. [Cited October 2018]. Available from: https://www.invima.gov.co/images/stories/alimentos/decreto_1944_1996.pdf
5. Hurrell R, Ranum P, De Pee S, Biebinger R, Hulthen L, Johnson Q, et al. Revised recommendations for iron fortification of wheat flour and an evaluation of the expected impact of Current national wheat flour fortification programs. *Food and Nutr Bull.* 2010;31(suppl1):S7-S21. DOI: 10.1177/15648265100311S102
6. Hurrell RF. Flour fortification as a strategy to prevent anaemia. *Brit J Nutr.* 2015;114(04):501-2. DOI: 10.1017/S0007114515002147
7. República de Colombia, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos INVIMA. Procedimiento Para Importación de Productos Cuyo Ingrediente Principal es la Harina de Trigo. 2013. [Internet]. [Cited October 2018]. Disponible en: <https://paginaweb.invima.gov.co/informacion-de-intres/alimentos-y-bebidas-info/4378-procedimiento-para-importaci%C3%B3n-de-productos-cuyo-ingrediente-principal-es-la-harina-de-trigo.html>
8. Ojeda G, Ordóñez M, Ochoa LH. Salud sexual y reproductiva. Resultados Encuesta Nacional de Demografía y Salud. Profamilia, ICBF, USAID, el Ministerio de la Protección Social MPS, UNFPA. 2005. Bogotá: Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/Base%20de%20datos%20ENDS%202005%20informe.pdf>
9. Profamilia, Ministerio de la Protección Social, ICBF. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia ENSIN 2005. Bogotá: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; 2006. 440 pp. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/libro_2005.pdf
10. Kraemer K, Zimmermann MB. Nutritional Anemia. Base: Sight and Life Press Basel; 2007. 400 pp. Available from: http://ernaehrungsdienwerkstatt.de/fileadmin/user_upload/EDWText/TextElemente/Ernaehrungswissenschaft/Naehrstoffe/nutritional_anemia_book.pdf
11. Dirren H, Logman MH, Barclay DV, Freire WB. Altitude correction for hemoglobin. *Eur J Clin Nutr.* 1994;48(9):625-32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8001519>
12. Rothman KJ, Greenland S, Lash T. *Modern Epidemiology.* 3rd ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Williams. 2005. 56-60 pp.
13. Vélez CE, Castaño E, Deutsch R. An Economic Interpretation of Colombia's SISBEN: A Composite Welfare Index Derived from the Optimal Scaling Algorithm An Economic Interpretation of Colombia's SISBEN : A Composite Household Welfare Index Derived from the Optimal Scaling Algorithm. 1998. Available from: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=364066>
14. Tazhibayev S, Dolmatova O, Ganiyeva G, Khairov K, Ospanova F, Oyunchimeg D, et al. Evaluation of the potential effectiveness of wheat flour and salt fortification programs in five Central Asian countries and Mongolia. *Food and Nutr Bull.* 2002;29(4):255-65. DOI: 10.1177/156482650802900402
15. Assunção MC, Santos IS, Barros AJ, Gigante DP, Victora CG. Flour fortification with iron has no impact on anaemia in urban Brazilian children. *Public Health Nutr.* 2012;15(10):1796-801. DOI: 10.1017/S1368980012003047
16. Sadighi J, Mohammad K, Sheikholeslam R, Amirkhani MA, Torabi P, Salehi F, et al. Anaemia control: Lessons from the flour fortification programme. *Public Health.* 2009;123(12):794-9. DOI:10.1016/J.PUHE.2009.09.024
17. Grimm KA, Sullivan KM, Alasfoor D, Parvanta I, Mohammed-Suleiman AJ, Kaur M, et al. Iron-fortified wheat flour and iron deficiency among women. *Food and Nutr Bull.* 2012;33(3):180-5. DOI: 10.1177/156482651203300302
18. Martorell R, Ascencio M, Tacsan L, Alfaro T, Young M F, Addo OY, et al. Effectiveness evaluation of the food fortification program of Costa Rica: impact on anemia prevalence and hemoglobin concentrations in women and children. *Am J Clin Nutr.* 2015;101(1):210-7. DOI: 10.3945/ajcn.114.097709

19. Layrisse M, Garcia-Casal MN, Mendez-Castellano H, Jimenez M, Olavarria C H, Chavez J, et al. Impact of fortification of flours with iron to reduce the prevalence of anemia and iron deficiency among schoolchildren in Caracas, Venezuela: A follow-up. *Food and Nutr Bull.* 2002;23(4):384-9. DOI: 10.1177/156482650202300412
20. Hund, L., Northrop-Clewes C, Nazario R, et al. A novel approach to evaluating the iron and folate status of women of reproductive age in Uzbekistan after 3 years of flour fortification with micronutrients. *PLOS ONE.* 2013; 8 (11):1-11. DOI: 10.1371/journal.pone.0079726
21. Schultz J, Vatucawaqa P. Impact of Iron Fortified Flour in Child Bearing Age (CBA) Women in Fiji. 2010 Report. Fiji: National Food and Nutrition Centre, UNICEF, WHO, Ministry of health Shaping Fiji's Health; 2012, 61 pp. Available from: <http://www.ffinetwork.org/monitor/Documents/Fiji.pdf>
22. Lofti M, Venkatesh MG, Merx RJHM, Naber-van den Heuvel P. Micronutrient Fortification of Foods Current practices, research, and opportunities. Ontario, Canadá: The Micronutrient Initiative, International Development Research Centre, International Agricultural Centre. 1996. 109 pp. Available from: <https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/14002/104386.pdf?sequence=1>
23. Andrew A, Attanasio O, Fitzsimons E, Rubio-Codina M. Why is multiple micronutrient powder ineffective at reducing anaemia among 12–24 month olds in Colombia? Evidence from a randomised controlled trial. *SSM - Popul Health.* 2016;2:95-104. DOI: 10.1016/J.SSMPH.2016.02.004
24. WHO. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: WHO; 2011. 5 pp. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85839/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_eng.pdf?ua=1
25. WHO. Serum ferritin concentrations for the assessment of iron status and iron deficiency in populations. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva: WHO; 2011. 6 pp. Available from: http://www.who.int/vmnis/indicators/serum_ferritin.pdf



INVESTIGACIÓN

Significados y usos que los habitantes de una vereda en Chigorodó, Antioquia, Colombia, dan a los alimentos que producen

DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a04

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 21, N.º 2, julio-diciembre de 2019, pp. 173-187.

Artículo recibido: 8 de agosto de 2019

Aprobado: 24 de octubre de 2019

Yesenia Miranda-Hernández¹; Andrea Sánchez-González²; Ledys Yuliana Machado-Suárez³;
Natalia Rodríguez-Villamil^{4*}

Resumen

Antecedentes: la agricultura familiar se reconoce como una práctica importante para que las poblaciones mejoren el acceso a alimentos propios y los ingresos, y contribuyan a la seguridad alimentaria en su región. **Objetivo:** conocer los significados y usos dados por los habitantes de una vereda del municipio de Chigorodó, Antioquia, a los alimentos que producen. **Materiales y métodos:** investigación cualitativa basada en etnografía enfocada. Los datos se recolectaron mediante entrevistas semiestructuradas a 14 participantes, observación participante y elaboración de mapas de los predios. La información obtenida se transcribió, leyó y codificó, identificando aspectos significativos, relaciones entre los datos, hasta conformar categorías preliminares y emergentes, que fueron validadas con los participantes. **Resultados:** las razones para cultivar incluyen vocación, tradición familiar y necesidad del sustento. Vivir en el campo se relaciona con felicidad, tranquilidad y salud. Los alimentos más cultivados son plátano, mango, limón, coco, guayaba; además se crían animales. Los participantes dan a lo producido usos alimentarios, cosméticos, medicinales y de aseo; algunos productos también se venden o intercambian. **Conclusión:** los alimentos producidos aportan a la soberanía alimentaria y a la economía familiar, tienen usos que reflejan diversos saberes; se resalta el papel protagónico de la mujer en la agricultura familiar.

- 1 Estudiante Nutrición y Dietética, Escuela de Nutrición y Dietética, seccional Urabá, Universidad de Antioquia (UdeA). Chigorodó, Antioquia, Colombia. yesenia2606@hotmail.es
- 2 Estudiante Nutrición y Dietética, Escuela de Nutrición y Dietética, seccional Urabá, Universidad de Antioquia (UdeA). Chigorodó, Antioquia, Colombia. andreasg9524@hotmail.com
- 3 Estudiante Nutrición y Dietética, Escuela de Nutrición y Dietética, seccional Urabá, Universidad de Antioquia (UdeA). Carepa, Antioquia, Colombia. lyms2011@hotmail.com
- 4* Autor de correspondencia. Socioantropología de la Alimentación, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA). Carrera 75 N.º 65-87, Medellín, Colombia. ORCID: orcid.org/0000-0001-7237-1917. luz.rodriguez@udea.edu.co

Cómo citar este artículo: Miranda-Hernández Y, Sánchez-González A, Machado-Suárez LY, Rodríguez-Villamil N. Significados y usos que los habitantes de una vereda en Chigorodó, Antioquia, Colombia, dan a los alimentos que producen. *Perspect Nutr Humana*. 2019;21:173-87. DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a04



Palabras clave: alimentos, seguridad alimentaria y nutricional, agricultura, cultivos agrícolas, producción de cultivos, alimentación, investigación cualitativa.

Significance and Uses of Foods Cultivated by Rural Inhabitants of Chigorodó, Antioquia, Colombia

Abstract

Background: Family farming is a practice that makes it possible for the population to obtain food and income while contributing to the food security of their region. **Objective:** To understand the significance and uses that the inhabitants of a rural settlement, located in the Chigorodó municipality in the Department of Antioquia, place on the food they grow. **Materials and Methods:** A qualitative study, based on focused ethnography, in which data were collected via active observation, semi-structured interviews administered to 14 participants, and property mapping. The data were transcribed, read and coded. Significant aspects and data relationships were identified. Preliminary and emergent categories were consolidated and the results were validated with the participants. **Results:** Among the reasons for growing food, the following stand out: vocation, tradition, and need to support one's family. Additionally, living in the countryside is associated with happiness, tranquility and health. The most common types of food produced are: plantain, mango, lime, coconut and guava. In addition, they also raise animals. Household use the foods and products they cultivate for food, cosmetics, medicine, and cleaning. Outside the household these products are sold and traded. Furthermore, people express diverse knowledge on the medicinal and cosmetic uses of plants as well as on how to grow them. **Conclusions:** Growing food contributes to the food security of these households and their family economy. Likewise, the leading role of women is highlighted in this activity. Finally, a diverse body of everyday knowledge was observed in this study.

Keywords: Food, food and nutrition security, agriculture, agricultural crops, crop production, feeding, qualitative research.

INTRODUCCIÓN

El informe de 2015 sobre el alcance de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, presentado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), afirma que frente a la erradicación de la pobreza extrema y el hambre se ha avanzado significativamente en la meta de reducir a la mitad, entre 1990 y 2015, la proporción de personas que padecen hambre. Sin embargo, situaciones relacionadas con el precio de los alimentos, el aumento del desempleo, las recesiones económicas y los desastres naturales han limitado los avances para mejorar la seguridad alimentaria, en especial en las regiones más vulnerables del mundo (1).

En medio de esta realidad, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) reconoce el avance de América Latina en el cumplimiento de esta meta, lo cual se relaciona con la existencia de intervenciones en seguridad alimentaria y programas para pequeños agricultores. En este mismo documento, la FAO destaca la importancia de la agricultura familiar, la cual produce el 80 % del total mundial de alimentos, corresponde al 90 % de las explotaciones agrícolas y genera más rendimientos; aunque tiene menor productividad, la mayoría de sus agricultores son pobres y tienen inseguridad alimentaria (2).

La agricultura familiar es una forma de articular la cría y cultivo de alimentos, gestionada y administrada por una familia y depende principalmente de la mano de obra familiar (3); además, puede definirse como “aquella forma de producción agropecuaria que depende fundamentalmente del trabajo familiar y que constituye al mismo tiempo unidad de producción y reproducción social” (4, p. 3).

Se ha reconocido la importancia de la agricultura familiar para mejorar la seguridad alimentaria, conservar la producción de alimentos tradicionales, generar empleo, conservar la cultura, la identidad, los recursos naturales y la biodiversidad (5), además de contribuir al autoabastecimiento de alimentos para las propias familias rurales que trabajan en sus propias producciones.

En Colombia, la agricultura familiar constituye el 78,4 % del total de explotaciones agrícolas, las cuales producen entre el 50 y el 60 % de los alimentos de la canasta básica (6). El Censo Nacional Agropecuario (7) reporta que el 66,8 % de los trabajadores permanentes de las unidades de producción agrícola menores a 5 hectáreas pertenecen al hogar, 23,7 % son mujeres y estas unidades destinan el 60 % de la producción para el autoconsumo.

La investigación reciente del tema es amplia; en Latinoamérica, diversos estudios se han aproximado entre otras cuestiones al abastecimiento de alimentos y a la agricultura familiar (8); significados, prácticas y saberes tradicionales de los campesinos (9,10); pervivencia de la agricultura familiar (11), y al papel de los pequeños productores agrícolas en la conservación del medio ambiente y la seguridad alimentaria (12).

Sobre otros países cabe mencionar trabajos acerca de los significados del trabajo familiar agrícola (13) y prácticas de agricultores familiares relacionadas con agricultura biológica (14). En Colombia,

cabe destacar planteamientos teóricos y estudios de caso con pequeños productores (4), además, un estudio realizado en Antioquia, que relaciona saberes locales de subsistencia/resistencia y soberanía alimentaria (15). En la subregión de Urabá, en donde se realizó el presente trabajo, no se identificaron investigaciones recientes sobre agricultura familiar, aunque sí sobre seguridad alimentaria, aspectos ambientales y conocimientos locales de pescadores (16).

El presente estudio se realizó en el municipio de Chigorodó, ubicado en la subregión del Urabá del departamento de Antioquia, Colombia. Este municipio, de vocación agrícola y pecuaria, tiene 76 202 habitantes, de los cuales el 87 % se ubica en la cabecera urbana y el 13 %, en la zona rural. La mayoría de las tierras en el área rural pertenecen a medianos y grandes productores (17).

Entendiendo la importancia de la agricultura familiar para la alimentación, se consideró importante indagar por el significado que tiene esta actividad para quienes la practican, los conocimientos relacionados con los alimentos que producen, los usos que les dan, las formas de cultivo que emplean y otros aspectos subjetivos relacionados, lo cual precisó un acercamiento desde el enfoque cualitativo, el cual busca comprender la lógica de pensamiento que orienta las acciones desde la perspectiva de sus protagonistas y asume el conocimiento como un producto social, que al construirse se ve cruzado por percepciones, valores y significados de las personas (18).

Por los aspectos que serán abordados, se consideró relevante tomar para el análisis elementos de la antropología, desde perspectivas ecológicas que se preguntan por la relación de las personas con su medio, superando la dualidad naturaleza-cultura (19). En particular, se tomaron algunos aportes de la etnoecología, propuesta interdisciplinaria que se interesa por la manera como

la naturaleza es percibida por los seres humanos, reconoce sus creencias y conocimientos, así como los significados, representaciones, usos y prácticas relacionados con los recursos naturales (20).

Se eligió una vereda integrada por pequeños productores, ubicada muy cerca de la cabecera municipal, que resultó de interés para el estudio porque la mayoría de familias producen alimentos diferentes a los cultivos comerciales predominantes en la zona (plátano, banano, palma de aceite, piña), y aunque no dependen exclusivamente de su producción, esta les aporta alimentos para el consumo familiar. Por todo lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue conocer los significados y usos que le dan los habitantes de una vereda del municipio de Chigorodó, Antioquia a los alimentos que cultivan.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación cualitativa se basó en la etnografía enfocada. La perspectiva etnográfica busca hacer “descripciones detalladas de la experiencia concreta de vida dentro de una cultura particular y de las reglas o patrones sociales que la construyen” (21, p. 24); existen diversas modalidades de investigación etnográfica, de las cuales, para el presente trabajo, se consideró más cercana la etnografía enfocada, que hace referencia a estudios de aspectos específicos de una cultura, en periodos cortos de tiempo (22). Se realizó un diseño que se ajustó durante el proceso, de acuerdo con los hallazgos, siguiendo la lógica cualitativa: de naturaleza flexible, abierta y emergente (18).

Para acceder al campo, se visitó en primer lugar a la Secretaría de Medio Ambiente del municipio, con el fin de obtener información general de la producción en la vereda, y posteriormente, a la presidenta de la Junta de Acción Comunal, quien aportó información específica sobre la historia de

la vereda y las prácticas de cultivos que tienen las familias. Ella además hizo las veces de portera, es decir, por su conocimiento del contexto, posibilitó la entrada de las investigadoras a la comunidad (18) y fue quien facilitó la convocatoria a mujeres y hombres de la vereda, que pudieran ser participantes, para darles a conocer el proyecto.

La primera entrevista se realizó a una de las participantes de dicha reunión; con esta actividad se identificaron aspectos significativos y se ajustó la guía de entrevista con nuevas y mejores preguntas. Los participantes se seleccionaron por muestreo intencionado, con la pretensión de contar con información profunda y detallada que aportara a la comprensión de los fenómenos (23); se tuvieron en cuenta como criterios de inclusión ser hombre o mujer mayor de 20 años, pequeño productor de alimentos, llevar mínimo un año en la vereda y tener voluntad de participar; además se buscó diversidad en cuanto a edad, estructura familiar y productos cultivados.

La recolección de la información se hizo mediante diferentes técnicas, la principal fue la entrevista semiestructurada, definida como un encuentro personal y abierto, que permite indagar acerca de una situación y comprenderla desde la manera como es interpretada por los sujetos (24). Se realizaron 14 entrevistas individuales en las viviendas de los participantes, cada una duró entre 20 y 60 minutos; simultáneamente se realizó observación participante en cada predio, enfocada en aspectos de la vivienda, cultivos, animales y prácticas relacionadas con la producción; además, durante esta visita, se elaboró con cada participante el mapa de su predio, el cual fue útil para conocer aspectos de la producción y orientar algunas preguntas de la entrevista. Se realizaron también dos entrevistas grupales, en las cuales participaron entre 3 y 7 personas, para profundizar en aspectos emergentes que resultaban en el análisis.

El proceso de análisis empezó al realizar las primeras entrevistas y continuó durante y después de terminar la recolección de la información, lo que permitió tomar decisiones sobre qué profundizar y cómo orientar el muestreo. Previamente se había planteado un sistema categorial preliminar, basado principalmente en los objetivos (25); a medida que avanzaba el análisis, se identificaban categorías emergentes, relaciones entre estas y aspectos significativos de algunas de ellas, de manera que el sistema categorial resultante integró algunas categorías preliminares y otras emergentes, tratando de encontrar relaciones de los datos con lo esperado (22). De manera sintética, el proceso de codificación y categorización se puede enunciar en los siguientes pasos, que no fueron lineales, por la lógica flexible y cíclica que sigue la investigación cualitativa.

1. Transcripción textual de cada entrevista.
2. Lectura detallada de cada transcripción para identificar aspectos significativos relacionados con los objetivos y otros asuntos emergentes.
3. Codificación de textos seleccionados, definiendo en pocas palabras a qué hacía referencia tal fragmento.
4. Agrupación de los códigos en categorías, ajustadas al sistema preliminar o en categorías emergentes.
5. Identificación de relaciones entre categorías, integración de algunas de ellas e identificación de aspectos transversales.

El resultado del proceso descrito se consolidó en una matriz elaborada con el programa computacional Excel, con el fin de visualizar las categorías propuestas y encontrar posibles vínculos entre códigos, para establecer una descripción basada

principalmente en los datos (26); posteriormente se construyeron mapas conceptuales, los cuales guiaron la escritura descriptiva. Las categorías más relevantes orientaron la búsqueda de artículos y otras fuentes teóricas para enriquecer el sistema categorial, del cual se presenta una versión sintetizada, con sus elementos más relevantes en la tabla 1.

La recolección de información continuó hasta que se consideró haber alcanzado la saturación (27) en algunas de las categorías más relevantes, lo cual se identificó porque con las nuevas entrevistas se obtenía información similar.

Se planteó un ejercicio de validación de resultados con los participantes, con el fin de verificar si ellos identificaban su situación en las descripciones de las investigadoras (18); para esto se realizó un taller en el cual se expusieron algunos mapas de los predios y se presentaron las categorías mediante mapas conceptuales, en un lenguaje comprensible para los participantes y así motivar al diálogo acerca de los hallazgos.

Consideraciones éticas

Esta investigación se clasificó como de riesgo mínimo, según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (28). Antes de iniciar, los participantes leyeron y firmaron el consentimiento informado; se tuvieron en cuenta como criterios éticos algunos de los planteados por Galeano (18): el reconocimiento de los participantes como sujetos sociales, portadores de un conocimiento, su participación voluntaria, la confidencialidad de la información y la retribución social. Este último aspecto se cumplió con una actividad educativa final, que se diseñó teniendo en cuenta algunas ideas planteadas en las actividades grupales. Para mantener el anonimato, en el texto se identifica a cada participante con un seudónimo.

Significados y usos de los alimentos producidos en una vereda en Chigorodó, Colombia

Tabla 1. Síntesis del sistema categorial emergente

Categorías centrales	Categorías primer orden	Categorías segundo orden
Alimentos producidos	Cultivos	Alimentos Plantas aromáticas y medicinales
	Cría de animales	Gusto por cultivar Gusto por los animales Sentimientos al vivir en el campo
Razones para vivir en la vereda y cultivar alimentos	Razones para vivir en la vereda	Valoración de alimentos producidos
	Razones para cultivar	Vocación Tradición familiar Dificultades para producir
	Producción propia	Cultivos propios Cría de animales
Acceso a los alimentos	Compra Programas Apoyo familiar y solidaridad	
	Usos dados a los cultivos	Alimentarios Medicinales Cosméticos Aseo personal/del hogar Consumo
Usos dados a la producción	Usos dados a los animales	Venta Mascotas Otros
	Manera de sembrar	Condiciones adecuadas Ponerle amor a lo que se hace Uso de abonos orgánicos
Saberes cotidianos relacionados con la producción	Propiedades de los productos	Alimentos Plantas medicinales

RESULTADOS

Los participantes fueron 14 mujeres y 4 hombres, cuyas edades oscilaron entre 28 y 78 años, originarios en su mayoría del municipio de Chigorodó, otros municipios antioqueños o departamentos cercanos. La mayor parte de ellos llevaba entre 1 y 8 años viviendo en la vereda, los demás, entre 13 y 50 años. Los hogares estaban conformados en su mayoría por la pareja de esposos, sus hijos

y nietos. Las mujeres, algunas de ellas cabeza de hogar, se encargaban del cultivo de alimentos, el cuidado de los niños, el trabajo en la huerta y el hogar; los hombres se dedicaban principalmente al cultivo y algunos trabajaban por fuera del hogar.

En cuanto a los predios, eran pequeños, de dos a cuatro hectáreas, y otros, lotes de 200 a 400 metros cuadrados; casi todos los participantes eran propietarios, aunque en otros casos trabajaban y

cuidaban del terreno de un tercero o vivían en la parcela de sus familiares. En uno de los casos, el participante dedicaba parte de su tiempo a trabajar en cultivos comerciales en otra zona.

La tabla 1 presenta las categorías preliminares y emergentes más relevantes que surgieron en el transcurso del análisis. A continuación, se detallan los hallazgos de algunas de dichas categorías, priorizadas para la escritura.

Razones para vivir en la vereda y cultivar alimentos

En la vereda hay personas nativas y otras que llegaron a establecer su vida allí por diversas razones, entre estas el gusto por el campo y los animales y los sentimientos de felicidad, tranquilidad y seguridad que experimentan al vivir en este lugar. Además, valoran la posibilidad de cultivar, aunque el terreno sea pequeño, y algunas personas crean algún tipo de relación con las plantas:

...solo con tocar una mata usted siente como esa alegría y si es una mata que a usted le gusta, usted dice: esa mata tan linda y le conversa [...] si los cultivos hablaran dirían: ay mócheme esta matica, límpiame... [Florecita].

Otras de las razones expresadas era poder producir algunos de sus alimentos, además de ahorrar en servicios públicos, transporte y alquiler:

aquí la forma de vida es mejor, aquí uno tiene mucha ayuda por el pollo, el huevo, cría el cerdo, el ají, el plátano, siembra cebolla, es solo comprarle la comida a los animales... [Amparo].

todo lo que uno pueda hacer le beneficia en la economía, todo lo que uno cultive acá no lo va a comprar al pueblo [Martín].

La práctica del cultivo de alimentos viene de tradición familiar; algunas personas se criaron en este

entorno y comparten el gusto por el campo, entonces continúan las enseñanzas de sus ancestros:

eso se lo aprendí a mi papá y a mi tío, ellos me decían: aprenda para cuando yo muera, no se mueran de hambre [Patricio].

A ello le agregaban la importancia de tener vocación y amor para hacer las cosas:

si a usted no le gusta este cuento no se meta, porque va a terminar haciendo todo con rabia [Ana].

Lo que, en últimas, expresaba el sentido y valor que le dan a ser campesinos,

para mí es muy importante porque toda mi vida he sido campesina, y si volviera a nacer otra vez, fuera campesina y me encanta cultivar... cultivar no me aburre ni me cansa, cuando mi parcela está sucia yo sé cómo la fumigo, cómo la limpio, pero es sentir amor por las cosas, si tú no tienes amor por lo que cultivas para qué cultivas [mujer participante en taller de validación].

Otras condiciones que expresaron para la práctica de cultivar fueron la curiosidad y la persistencia a la hora de cultivar alimentos; en ese sentido, una participante relató cómo su práctica de recolectar semillas le había permitido tener variedad de cultivos, lo que se pudo observar al visitar su finca:

yo soy una recolectora de semillas, si yo veo algo en su casa... la estoy convenciendo que me dé, así sea una semilla y vengo y la siembro acá... después que se trate de árboles yo todos me los quiero llevar, comer, me los quiero traer para la casa [Ana].

En contraste con lo anterior, desde los primeros contactos con los participantes, y en la observación de la vereda, se identificaron razones para que algunos de sus vecinos no cultivaran; una de ellas, la idea de que la presencia de algunos árboles maderables que tuvieron auge comercial hace algún tiempo impedía la producción de los cultivos:

cuando vine a la vereda tenían la consigna de que no daba nada por la teca¹... [Florecita].

De manera que cultivar se convertía en una demostración de que era posible hacerlo con dedicación e interés.

Las motivaciones para cultivar incluían ocupar el tiempo, sentir tranquilidad, reducir el estrés, evitar la monotonía con un constante trabajo que disfrutaban y tener la libertad de contar con variedad de alimentos saludables que pueden elegir:

la salud a uno le mejora más porque en el pueblo uno mecatea mucho y puede comprar comida chatarra [Florecita].

Los participantes, todos ellos productores, también expresaron dificultades en su labor productiva; algunos afirmaron haber sembrado ciertos alimentos que al final no se cosechaban o se dañaban; otros plantearon tener un espacio muy reducido para sembrar o pocos recursos para hacerlo, lo que limita las posibilidades de tener producción permanente; sin embargo, valoran lo que pueden producir.

Los participantes destacaron de sus productos la frescura, la calidad y, especialmente, saber lo que están comiendo:

es muy diferente como lo preparan en el pueblo a como lo prepara uno mismo en la casa, ya uno sabe cómo los cultiva, sabe qué les echó mientras que en el pueblo falta ver qué químicos [María, entrevista grupal].

uno sabe que en el campo va a comer más sano, si uno va hacer una sopita de espinaca, cogí la espinaca la aliñé o la guisé, trata uno de comer más sanamente [Florecita, entrevista grupal].

1 La teca es un árbol maderable, que se ha cultivado con fines comerciales en la región.

Acceso a los alimentos

El acceso a los alimentos se da por diversas vías: el cultivo o la obtención de recursos monetarios por empleos permanentes o temporales; algunos participantes contaban con programas del Estado que promovían el cultivo de alimentos, otros recibían apoyo económico familiar expresado en dinero o semillas. Respecto a los alimentos, las personas reconocieron algunos como indispensables y, entre estos, unos que debían comprar, como panela, arroz y sal, y otros que producían, como plátano, cebolla, verduras para aliño, entre otros.

Los cultivos propios, dependiendo de la cantidad producida y la variedad, podían cubrir parte de la alimentación de las familias, como ocurría con algunas que se abastecían en buena parte de su finca, mientras que en otros casos era muy limitada esa posibilidad, por ejemplo, en el caso de una adulta mayor que vivía sola y tenía algunos árboles frutales, plátano, cebolla, ají, pero no contaba con una producción significativa:

- *(Los zapotes) apenas están levantando los palitos*

- *¿Y el mango?*

- *El mango también está pequeño*

- *¿Y el plátano usted dijo que cada ocho meses?*

- *Mientras que jecha²*

- *¿Y limón? Limón sí mantiene ahí*

- *Limón, pero todavía no ha jechado [Elena].*

Cuando es en cosecha, sí, hasta sobra, se vende, se regala, lo importante es no dejarlo perder [Alba].

2 Jechar es un término que en algunas regiones de Colombia significa madurar.

En algunos casos obtienen algunos recursos por la venta en la vereda:

cuando viene el vecino le gusta mucho venir a mercar a mi casa, sobre todos los ajíes y los tomates [Ana].

Del mismo modo, venden alimentos en el pueblo, pero consideran que las personas les dan poco valor a sus productos, no compensan los gastos de producción e incluso encuentran rechazo por no cumplir con ciertos estándares de calidad:

El trabajo del campesino no tiene valor, los productos en el pueblo los quieren a un bajo costo [Patricio].

siempre tirándole duro al campesino y si no fuera por uno, la gente de la ciudad no comería [Florecita].

Por otra parte, se identificaron prácticas solidarias, como intercambiar o compartir alimentos y preparaciones entre vecinos:

aquí uno no necesita plátano porque en casas cercanas donde hay embarque le regalan [María].

Los usos dados a los cultivos y a los animales

En la vereda se cultiva gran variedad de productos como plátano, aguacate, cacao; frutas como guanábana, coco, mango, guayaba, papaya, maracuyá, naranja, piña, tamarindo, limón, marañón, arazá, poma, zapote, anón, caimito, guama, ciruela, icaco, borjój, grosella, nispero; tubérculos como ñame, ñampi y yuca, y hortalizas como acelga, ají dulce, ají picante, pepino, zanahoria y col; además se crían animales, principalmente cerdos, gallinas y pollos. A estos productos se les dan diversos usos: alimentarios, cosméticos, medicinales, entre otros, como se menciona con algunos ejemplos a continuación.

El mango se usa como alimento, consumiéndolo entero, en jugo, en dulce y melado; el aguacate se consume entero, en ensalada o guacamole; es

considerado *rico en nutrientes*, e incluso algunos participantes lo utilizan como “liga”, es decir, para reemplazar la carne, y afirman que en situaciones de escasez ayuda a subsanar el hambre; también se le da un uso cosmético, como mascarilla para la piel y el cabello. El limón se usa como alimento, además para el lavado de platos y para uso medicinal en bebidas para tratar la gripa y para baños. Se destaca la importancia del coco utilizado para preparar arroz, dulce, cocada, enyucado o incluso para obtener aceite.

El plátano se destaca como un alimento que no puede faltar en casa, considerado base de la alimentación y para algunos un reemplazo del arroz; se prepara cocido, en tajadas, envueltos, patacones, sopas, machacado, asado y en colada. En condiciones de escasez, se convierte en el principal o incluso el único alimento.

En cuanto a los usos de las plantas aromáticas y medicinales, estos se relacionan con saberes cotidianos que los participantes han aprendido de sus familias, o en la relación que establecen con familiares y vecinos.

Además, se cultivan diversas plantas aromáticas a las cuales se les atribuyen muchas propiedades: albahaca, limoncillo, orégano y poleo, usadas para tratar casos de estrés, fiebre, cistitis y úlcera, además para baños, bebidas y aliñar comidas. La sábila tiene uso cosmético, medicinal, alimentario e incluso se le atribuyen cualidades protectoras al tenerla en la casa. Otras plantas importantes son la albahaca virgen y morada, utilizadas para baños “con el fin de sacar el frío cuando se asiste a velorios”; la hierbabuena, para “cuando los niños tienen lombriz”; la moringa, que algunos consideran “similar a comer carne”, o el orégano, al cual se le atribuyeron propiedades medicinales:

yo que soy alérgica a los antibióticos, tomo orégano que tiene mucho antibiótico, el anamú sirve para

Significados y usos de los alimentos producidos en una vereda en Chigorodó, Colombia

desinflamar [participantes entrevistas y taller de validación].

Así mismo, sobre los alimentos y las plantas, las personas expresaron diversidad de saberes relacionados con propiedades medicinales atribuidas a algunos de ellos:

para curar el paludismo con tres hojitas de limón criollo, lo machaca y los pone a cocinar [Marta].

el mango por las propiedades que tiene previene cualquier tipo de cáncer [Alba].

Otras plantas se usan para tratar cólicos menstruales, anemia, dolor de estómago y estrés. A los animales que crían en las parcelas también les dan diversos usos: algunos como pollos, cerdos, peces, gallinas y huevos, para consumo y venta; otros como mascotas: perros, gatos, conejos y tortugas; otros se crían para obtener ingresos, como ocurre con quienes venden leche o queso de cabra, o en algunos hogares hay gallos de pelea.

Manera de cultivar y saberes cotidianos

Al cultivar se tienen en cuenta diferentes aspectos, basados en sus conocimientos: preparar el terreno y “coger el ritmo al clima”, para identificar los tiempos en los que se puede cultivar, tener en cuenta la ubicación de los cultivos, aprovechar bien el espacio; destacaron la importancia de ponerle amor a lo que se hace, lo cual se expresaba en hablarle a las plantas para tener mejores resultados, como afirmó una participante:

...a la uva yo la amenacé y le dije que si me seguía echando un ramito de uvas la iba a mochar, me echó nueve racimos [Ana].

También se debe tener un buen manejo del abono, especialmente quienes preparan abonos orgánicos con productos de su finca, lo que permite ahorrar dinero y evitar contaminantes:

entre las cosas más importantes es abonar la tierra, echarle palos podridos, excremento de vaca, nutrir la tierra para poder cultivar... otra participante agrega que para ella lo más importante es cultivar con abono orgánico, le comenta a sus vecinos que acumula cáscaras de alimentos [relatoría entrevista grupal].

Así mismo, sobre los alimentos y plantas, las personas tienen diversidad de saberes relacionados con propiedades medicinales que se atribuyen a algunos de ellos:

para curar el paludismo con tres hojitas de limón criollo, lo machaca y los pone a cocinar [Marta].

El mango por las propiedades que tiene previene cualquier tipo de cáncer [Alba].

Otras plantas se usan para tratar cólicos menstruales, anemia, dolor de estómago y estrés. Finalmente, se mencionaron saberes cotidianos relacionados con las fases de la luna y los tiempos de la siembra.

DISCUSIÓN

El cultivo y la cría de animales tienen para los participantes de esta investigación diversos significados y sentidos. En primer lugar, son una vía de acceso a los alimentos para la familia, incluso aquellos que tienen una producción escasa, pero aseguran mínimamente contar con algunos alimentos sin tener que comprarlos. Cultivar alimentos en su propio terreno significa para los participantes tener la libertad de sembrar lo que más les gusta y contar con variedad de productos, asuntos que se relacionan con un aspecto fundamental: el gusto por la vida en el campo y la tradición familiar de ser campesinos.

Así como en la presente investigación, en la cual la mayoría de participantes son mujeres que han logrado procesos valiosos de producción, cuidado

y diversificación de sus cultivos, además de atender las labores del hogar, Idárraga et al. (29), en un estudio de caso con productores de una comunidad campesina colombiana, destacaron la importancia de la mujer en las actividades productivas y el rol que tienen en el sostenimiento de la finca, la autosuficiencia alimentaria, la autonomía económica, la capacidad de decisión y planificación y los aspectos relacionados con la educación de los hijos.

En un estudio realizado con agricultores familiares de Río Grande del Sur, Brasil (10), se encontró entre los significados dados por ellos a sus alimentos la conexión entre alimentos y la propia vida, el reconocerlos como naturales, a diferencia de los industrializados, y el poder saber qué están consumiendo, lo cual se asemeja a lo encontrado en el presente estudio.

Experiencias de agricultura familiar como las de los participantes en esta investigación permiten reconocer la importancia de esta práctica para el sistema agroalimentario y encontrar allí expresiones y posibilidades del concepto de *soberanía alimentaria*, el cual trasciende el de *seguridad alimentaria*, porque más allá de referirse a la producción, distribución y abastecimiento de alimentos, aquella (la soberanía) prioriza a las personas, valora a los productores de alimentos a pequeña escala, acerca a los proveedores y consumidores de alimentos, desarrolla habilidades y conocimientos locales y promueve prácticas sostenibles (30).

Establecer una producción en armonía con la naturaleza permite tener autonomía de insumos, integrar la mano de obra familiar y producir alimentos propios que generan sostenibilidad y rentabilidad (31), así como lo expresan los participantes de la investigación, quienes pueden acceder a los alimentos producidos en la propia parcela y ahorrar dinero, lo cual contribuye además a la seguridad alimentaria en estos hogares. Sin embargo, al mo-

mento de vender sus productos, se enfrentan a situaciones como la escasa valoración que dan las personas del área urbana a sus productos, lo que hace que a veces abandonen la idea de comercializarlos porque no cubren los gastos de producción. En un estudio realizado por Boada (8) en dos provincias de Ecuador, se encontró que aquellos alimentos que tienen buenos precios en el mercado tienden a priorizarse para la comercialización y dejan de destinarse para el autoconsumo.

En cuanto a los usos dados a los alimentos, se evidencia el valor social que se les da a los alimentos cuando hacen parte de intercambios o como regalo entre vecinos, lo cual se asemeja a lo encontrado en una investigación realizada en otra comunidad de Ecuador, en donde los campesinos expresan: “siempre hay algo para comer, inclusive para compartir con parientes, vecinos y allegados...” (9, p. 69) y además resalta que las prácticas tradicionales agrícolas fomentan la solidaridad y la cohesión social.

En las maneras de cultivar, cuidar los cultivos y los usos dados a los productos obtenidos, se evidencia la existencia de saberes que se han construido con el tiempo, la tradición y la enseñanza familiar. Estos saberes son entendidos como un “conjunto de conocimientos, creencias, valores, actitudes y aptitudes, que son compartidas por un grupo social sobre algo, en un tiempo y lugar determinado” (32, p. 416).

Por su parte, Landini (33), al hablar de los saberes campesinos, afirma que estos involucran conocimientos sobre especies y su aprovechamiento, producción agrícola, recursos naturales, tecnologías agrícolas entre otros aspectos, que son resultado de procesos ancestrales de conocimiento, validados por quienes los comparten y transmitidos a través de la práctica; tienen carácter dinámico, se construyen en un proceso complejo, abarcan no solo las actividades productivas

sino un conjunto más amplio, que incluye lo relacionado con el cuidado de la salud, la prevención y curación de enfermedades y que son parte esencial de su manera de comprender el mundo y actuar en él. Este autor además plantea que se pueden consolidar saberes que carecen de conocimiento científico, siempre que sean coherentes con su cosmovisión y les permitan interpretar las experiencias y puedan corroborarse dentro de su marco de representación.

En la presente investigación se expresan saberes que incluyen las propiedades atribuidas a algunos alimentos o plantas en cuanto a sus usos alimentarios, medicinales y otros, y se evidencia cómo, en la relación que establecen con sus vecinos, con el medio urbano y diversos agentes educativos, los participantes enriquecen sus propios conocimientos para usarlos en su cotidianidad.

Así mismo, Dalmoro et al. (10) plantean que la agricultura familiar sigue unas lógicas propias, que se construyen a partir de creencias, prácticas tradicionales, valores, simbologías y sentimientos particulares, lo que se evidencia en el presente trabajo, en el cual emergen prácticas asociadas a la construcción propia de conocimientos de los participantes.

Finalmente, es importante destacar que más allá de las prácticas de cultivar y producir alimentos y de los saberes construidos con el paso del tiempo, las personas valoran su vida en el campo, destacan las ventajas de producir alimentos, resaltan la importancia del gusto y la vocación por cultivar como aspectos fundamentales en su quehacer.

Se evidencia aquí cómo los conocimientos de estos productores dan cuenta de un saber-hacer, inseparable de las creencias y prácticas (16), en este caso, las relacionadas con producción de alimentos. Los aportes de la etnoecología (20) a este estudio permiten reconocer una articulación

entre una manera de percibir su mundo (cosmovisión), unos conocimientos (corpus) y unas prácticas productivas, en un espacio como el de los participantes, relativamente cercano a la zona urbana, y a sus dinámicas, una visión y apropiación de su espacio, mediante saberes y prácticas que han integrado desde su propia historia, comparten sentidos comunes y dan cuenta de aportes para prácticas agrícolas no inmersas en las lógicas comerciales, aunque algunos productores también recurran a estas para su sustento.

El presente estudio aporta elementos en cuanto al valor de la agricultura familiar, al reflejar la diversidad de prácticas, saberes y maneras de producir; al mostrar la apropiación de lógicas de producción que involucran dimensiones subjetivas de identidad campesina, resaltar el sentido de producir para el hogar y para el entorno cercano; estos aspectos se aproximan a la discusión sobre la diversidad de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales de los agricultores y sus grupos familiares que enuncian algunos autores (34).

Sin embargo, también requieren garantizar una producción más constante, contar con mejor apoyo en la comercialización de sus alimentos, fortalecer redes solidarias y potencialidades para el desarrollo de proyectos productivos que contribuyan a su bienestar y a afianzar posibilidades para la soberanía alimentaria, para su entorno cercano y su municipio. Así mismo, se hace necesario reconocer y fortalecer las prácticas que pueden proteger el ambiente, proteger la diversidad de especies y los saberes tradicionales.

Las limitantes del estudio tienen que ver con la poca asistencia de los participantes a algunas entrevistas grupales para profundizar en algunos hallazgos o para conocer y validar los resultados. Es importante continuar investigando acerca de categorías que emergieron, como la percepción

sobre el trabajo en el campo. Así mismo, las entidades gubernamentales deben plantear políticas que estimulen la agricultura familiar, la comercialización local y la producción sostenible.

Los alimentos cultivados por los participantes en sus pequeños predios representan un aporte a su seguridad alimentaria, su economía familiar, tienen diversos usos que han aprendido por tradición e intercambio de saberes, se ve reflejado la valoración del campo; además, se resalta el papel protagónico que desempeña la mujer en el cultivo de alimentos en su hogar.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno a declarar.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras expresan su gratitud a los participantes de la investigación, por su generosidad al compartir su conocimiento y experiencias. Igualmente, al Fondo de Pequeños Proyectos del Centro de Investigaciones en Alimentación y Nutrición Humana por la financiación que aportó para este trabajo.

Referencias

1. ONU. Objetivos de desarrollo del milenio. Informe de 2015. Nueva York: Naciones Unidas, 2015. [Internet]. [Consultado julio de 2019]. Disponible en: https://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf
2. FAO. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Cumplimiento de los objetivos internacionales para 2015 en relación con el hambre: balance de los desiguales progresos. Roma; 2015. [Internet]. [Consultado octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4646s.pdf>
3. FAO. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. La innovación en la agricultura familiar. Roma: FAO; 2015. [Internet]. [Consultado abril de 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4040s.pdf>
4. Acevedo-Osorio A, Martínez-Collazos J (comp.). La agricultura familiar en Colombia, estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia; 2016.
5. Prevalece la agricultura familiar. Portafolio. Octubre 26 de 2014. [Internet]. [Consultado octubre de 2018]. Disponible en: <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/prevalece-agricultura-familiar-58388>
6. Vergara W. La agricultura familiar en Colombia y los retos para el posconflicto. *Magazín Rural y Territ.* 2019;(1):14-7.
7. República de Colombia, Ministerio de Agricultura. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Censo Nacional Agropecuario 2014. Avance de resultados agosto de 2015. [Internet]. [Consultado agosto de 2018]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/CNA_agosto_2015_new_present.pdf
8. Boada L. La agricultura familiar: su relación con el abastecimiento alimentario a nivel familiar. *Eutopía.* 2014;(6):55-71.
9. Yaguana Jiménez G. Saberes y prácticas agrícolas tradicionales en sistemas productivos campesinos de la parroquia Mariano Acosta, cantón Pimampiro-Imbabura: su contribución a la soberanía alimentaria [tesis de maestría]. Ecuador. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Departamento de Desarrollo, Ambiente y Territorio; 2015. [Internet]. [Consultado julio de 2018]. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/10469/7695/TFLACSO-2015GNYJ.pdf?sequence=6>
10. Dalmoro M, Luciane M, Pauli J, Michael V. As lógicas dos produtores invisíveis: significados culturais na produção agrícola familiar. *REAd Porto Alegre.* 2017;23(3):92-115. DOI: 10.1590/1413-2311.155.58137

Significados y usos de los alimentos producidos en una vereda en Chigorodó, Colombia

11. Valenzuela CO. Procesos de arraigo y pervivencia de la agricultura algodonera familiar chaqueña en el norte argentino. Aportes para el diseño de políticas públicas con equidad social y sostenibilidad ambiental. *Interacciones, Campo Gd.* 2018;19(4):905-19. DOI: 10.20435/inter.v19i4.1842
12. Berlanga H. La pequeña agricultura campesina y familiar: construyendo una propuesta desde la sociedad. *Entre Divers Rev ciencias Soc y humanidades.* 2016;(7):46-83.
13. Dreby J, Jung G, Sullivan R. At the nexus of work and family: Family farms in upstate New York. *J Rural.* 2017;49(January):151-61. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2016.12.001
14. Costa C, Guiné R, Correia H, Costa D, Costa T, Parente C, et al. Family farming and plant protection: traditional approaches and closeness to organic farming practices. *Rev Ciências Agrárias.* 2018;41(spe):231-40. DOI: 10.19084/RCA.17086
15. Arias BA. Saberes locales campesinos sobre el alimento: aportes a la soberanía y la salud mental comunitaria. *Rev Univ Ind Santander Salud.* 2016; 46(2):232-9. DOI: 10.18273/revsal.v48n2-2016008
16. Gómez Aguirre AM. El tiempo y el lugar de los peces: saberes asociados a la pesca en Puerto César, golfo de Urabá. *Boletín Antropol.* 2014;29(48):66-91. DOI: 10.17533/udea.boan.v29n48a03
17. Municipio de Chigorodó. Plan de Desarrollo Territorial 2016-2019 Unidos sí es posible por un Chigorodó educado y próspero. Chigorodó, Concejo municipal. 2016. [Internet]. [Consultado enero de 2019]. Disponible en: https://chigorodoantioquia.micolombiadigital.gov.co/sites/chigorodoantioquia/content/files/000118/5852_plan-de-desarrollo.pdf
18. Galeano ME. Diseño de proyectos en la investigación cualitativa. Medellín: EAFIT, 2004, 84 pp.
19. Melgar de Corral G. Aportaciones de la antropología al estudio de la relación hombre-medio y la producción agrícola. *Universitas.* 2017;(26):87-108. DOI: 10.17163/uni.n26.2017.03
20. Barrera-Bassols N, Toledo V. Ethnoecology of the Yucatec Maya: Symbolism, Knowledge and Management of Natural Resources. *J Lat Am Geogr* 2005;4(1):9-41. DOI:10.1353/lag.2005.0021
21. Hammersley M, Atkinson P. Etnografía. Métodos de investigación. 2.ª ed. Barcelona: Paidós; 2001.
22. Boyle J. Estilos de etnografía. En: Morse J. (editora). *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa.* Medellín, Universidad de Antioquia, 2003. pp.185-214.
23. Martínez-Salgado Carolina. El muestreo en investigación cualitativa: principios básicos y algunas controversias. *Ciênc. saúde de coletiva.* 2012;17(3):613-9. DOI 10.1590/S1413-81232012000300006
24. Bonilla-Castro E, Rodríguez P. Más allá del dilema de los métodos de investigación. 2.ª ed. Bogotá: Norma; 1997, 421 pp.
25. Aristizábal MN, Galeano ME. Cómo se construye un sistema categorial. La experiencia de la investigación: caracterización y significado de las prácticas académicas en la Universidad de Antioquia, sede central 2007-2008. *Estud derecho.* 2008;65(145):161-87.
26. Martínez M. La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico-práctico. 3.ª ed. México D. F.: Trillas; 1998, 175 pp.
27. Leininger M. Criterios de evaluación y crítica de los estudios de investigación cualitativa. En: Morse J (editora). *Asuntos críticos en los métodos de investigación cualitativa.* Medellín: Universidad de Antioquia; 2003. pp.114-37.
28. República de Colombia, Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá, 1993.
29. Idárraga A, Sánchez J. Agricultura familiar ambientalmente sustentable y económicamente sostenible: estudio de caso de la asociación de pequeños productores de café (Asopecam). En: Acevedo-Osorio A, Martínez-Collazos J (compiladores).

La agricultura familiar en Colombia, estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, 2016, pp.97-120

30. European Coordination Vía Campesina. ¡Soberanía alimentaria ya! Una guía por la soberanía alimentaria. Bruselas, 2018. [Internet]. [Consultado marzo 2019]. Disponible en: <https://viacampesina.org/en/wp-content/uploads/sites/2/2018/02/Food-Sovereignty-a-guide-ES-version-low-res.pdf>
31. Acevedo-Osorio A. (2016). Contribuciones y retos de la agricultura familiar en Colombia. En: Acevedo-Osorio A, Martínez-Collazos J (compiladores) (2016). La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia; 2016. pp.31-45.
32. González MV. Agroecología y agricultura como forma de vida. Rev Bras de Agroecologia. 2007;2(2),415-8. Disponible en: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/6700/4989>
33. Landini F. La dinámica de los saberes locales y el proceso de localización del saber científico. Aportes desde un estudio de caso. Cuad. Desarro. Rural. 2010;7(65):21-43.
34. Martínez Collazos, J. (2016). Una mirada al mundo de la agricultura y el desarrollo rural. En: Á. Acevedo-Osorio y J. Martínez-Collazos (compiladores) (2016). La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia; 2016, pp.9-29.

INVESTIGACIÓN

Cambios antropométricos y satisfacción personal con una intervención educativa que incluyó el uso de una aplicación móvil para personas con sobrepeso u obesidad

DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a05

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia
Vol. 21 N.º 2, julio-diciembre de 2019, pp. 189-205.

Artículo recibido: 23 de mayo de 2019

Aprobado: 10 de diciembre de 2019

Mayra Aguilar García¹; Melissa Altamirano Herrera²; Ana Gabriela Leiva Acuña³; Paula Marín Romero⁴; Milena Rodríguez Mena⁵; Christian Quesada-López⁶; Giselle Zúñiga Flores⁷; Melissa L. Jensen^{8*}

Resumen

Antecedentes: las tecnologías móviles pueden coadyuvar en el cambio de comportamientos alimentarios en personas con exceso de peso. Sin embargo, la evidencia con aplicaciones móviles adaptadas en el contexto latinoamericano es limitada. **Objetivo:** evaluar cambios antropométricos y satisfacción personal en una intervención educativa para personas con exceso de peso, la cual incluyó el uso de una aplicación móvil (NutriMetas). **Materiales y métodos:** estudio experimental clásico con diseño de pre-post prueba en personas con exceso de peso (IMC $>25,0$ y $\leq 34,9$ kg/m²). Los participantes asistieron a sesiones de educación nutricional y registraron sus metas en la aplicación NutriMetas (grupo experimental, n=26) o en papel (grupo control, n=26). Se utilizaron modelos de regresión mixto multinivel para evaluar diferencias antropométricas (peso, IMC, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa) entre los grupos. **Resultados:** el grupo experimental obtuvo una pérdida de peso promedio de $2,1 \pm 2,6$ kg, en comparación con $0,7 \pm 1,6$ kg para el grupo control ($p=0,08$). La interacción entre grupo y tiempo mostró una tendencia a la significancia en el IMC ($p=0,064$) y en la pérdida de peso ($p=0,082$),

1 Licenciada en Nutrición Humana. Universidad de Costa Rica. Palmares-Costa Rica.

2 Licenciada en Nutrición Humana. Universidad de Costa Rica. San José-Costa Rica.

3 Licenciada en Nutrición Humana. Universidad de Costa Rica. Cartago-Costa Rica. ana.leivaacuna@ucr.ac.cr

4 Licenciada en Nutrición Humana. Universidad de Costa Rica. Liberia-Costa Rica.

5 Licenciada en Nutrición Humana. Universidad de Costa Rica. San José-Costa Rica.

6 Doctorado en Computación e Informática, profesor invitado Escuela de Ciencias de la Computación e Informática, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. ORCID: 0000-0002-5393-2763. cristian.quesadalopez@ucr.ac.cr

7 Magíster en Nutrición Clínica de las Enfermedades Crónicas No Transmisibles, licenciada en Nutrición Humana. Profesora instructora, Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. ORCID: 0000-0001-8410-9879. guiselle.zuniga@ucr.ac.cr

8* Autor de correspondencia. Candidata a doctora en Epidemiología Nutricional, Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill, EE. UU. Magíster en Ciencias de la Salud Pública, licenciada en Nutrición Humana. Profesora instructora, Escuela de Nutrición, Universidad de Costa Rica. ORCID: 0000-0002-9830-076X. melissa.jensen@ucr.ac.cr

Cómo citar este artículo: Aguilar García M, Altamirano Herrera M, Leiva Acuña AG, Marín Romero P, Rodríguez Mena M, Quesada-López C, et al. Cambios antropométricos y satisfacción personal con una intervención educativa que incluyó el uso de una aplicación móvil, para personas con sobrepeso u obesidad. *Perspect Nutr Humana*. 2019;21:189-205. DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a05



que podría ser de importancia desde el punto de vista clínico. Los atributos de apariencia, efectividad, eficiencia y facilidad de aprendizaje de NutriMetas fueron valorados favorablemente por la mayoría de los participantes. **Conclusiones:** el uso de NutriMetas como parte de una intervención educativa resultó ser una herramienta efectiva para los pacientes.

Palabras clave: sobrepeso, obesidad, mSalud, aplicaciones móviles, educación nutricional.

Use of a Mobile Application in a Weight Loss Education Intervention: Anthropometric Changes and Personal Satisfaction

Abstract

Background: Mobile technologies can enhance dietary changes in patients affected by overweight and obesity. Evidence of mobile applications designed and adapted to the Latin American context is, however, limited.

Objective: To evaluate the use of the mobile app NutriMetas as part of a group nutrition education intervention, including anthropometric changes, and satisfaction with the mobile application. **Materials and Methods:** Randomized controlled study, in which all participants attended group nutrition education sessions, and recorded their goal progress with NutriMetas (experimental group, n=26) or on paper (control group, n=26). Multilevel mixed models were used to assess anthropometric changes (weight, BMI, body fat percentage and waist circumference between groups).

Results: The experimental group had a mean weight-loss of 2.1 ± 2.6 kg in comparison to 0.7 ± 1.6 kg for the control group ($p=0.08$). Attributes of appearance, effectiveness, efficiency, and ease of use of NutriMetas were rated favorably by a majority of program participants. **Conclusions:** NutriMetas mobile application was an effective tool when used as part of the group weight loss nutrition intervention.

Keywords: Overweight, obesity, mHealth, mobile applications, food and nutrition education.

INTRODUCCIÓN

El aumento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en Costa Rica son problemas de salud pública, al igual que en el resto de la región latinoamericana (1). Según datos de la última Encuesta Nacional de Nutrición, la prevalencia del sobrepeso y la obesidad es de 59,7 % en mujeres de 20-44 años y de 77,3 % en mujeres de 44-64 años. Por otra parte, la prevalencia en hombres de 20-64 años es de 62,4 % (2). Ante esta problemática nacional, una de las principales funciones que debe realizar el profesional en nutrición es promover cambios de hábitos de alimentación en el paciente, mediante intervenciones nutricionales que enfatizan en el tratamiento o la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles asociadas con la obesidad (3).

Uno de los aspectos principales que se debe contemplar durante estas intervenciones es la adherencia del paciente al tratamiento nutricional y los factores que intervienen para que este abandone o continúe con el proceso. Cuando la interacción paciente-nutricionista se enfoca principalmente en la información, las personas abandonan la consulta rápidamente (4), motivo por el cual, el ejercicio del nutricionista en el ámbito clínico se ha modificado, y en la actualidad son más las personas que desean una intervención personalizada, con más elementos de psicología y que evidencie un seguimiento constante por parte del profesional.

El paciente tiene un rol importante en su tratamiento, y existen técnicas que fomentan su

empoderamiento y adquisición de nuevos hábitos, entre ellos el automonitoreo. Esta estrategia se refiere al proceso en el que los individuos realizan un seguimiento de sus propios comportamientos por medio del registro de estos, lo cual es esencial para los esfuerzos relacionados con la pérdida de peso (5,6). El método más utilizado en el campo de la nutrición suele ser el registro en papel; sin embargo, este puede resultar tedioso y limita la oportunidad de retroalimentación y motivación por parte del profesional en salud en tiempo real, debido al tiempo que transcurre entre la acción de completar el registro por parte del paciente y la devolución de información al paciente por parte del nutricionista (5).

Actualmente se ha estudiado la utilidad que provee el uso de los dispositivos y aplicaciones móviles para la salud preventiva. La salud electrónica (*eHealth*) se define como la utilización de tecnologías como la internet, la telefonía y las comunicaciones inalámbricas, para facilitar el acceso directo a proveedores de salud (7). A partir de este término, surge la salud móvil (*mHealth*), que se basa en proveer servicios de salud a través de aplicaciones móviles, generalmente utilizadas en dispositivos como teléfonos inteligentes o tabletas (8,9). Existe una gran cantidad de aplicaciones móviles en el mercado, enfocadas en nutrición, y estas podrían ayudar a sus usuarios a mejorar sus estilos de vida, por medio de la motivación y automonitoreo, además de poseer el potencial de superar los problemas de adherencia a los tratamientos, por una interacción más frecuente entre el profesional y el paciente (10).

Una de las principales limitaciones de las aplicaciones móviles disponibles es que no siempre son adecuadas para diferentes contextos o países. Además, muchas de ellas se enfocan exclusivamente en el registro de calorías, dejando de lado otras metas que el paciente podría tener, por ejemplo, consumo de agua, grupos de alimen-

tos específicos, tiempos de comida, entre otros. Asimismo, no todos los pacientes podrían sentirse identificados con el registro de calorías de las cuales no tienen conocimiento especializado. Estas razones motivaron la creación de la aplicación NutriMetas (11).

NutriMetas es una plataforma que permite al nutricionista establecer metas personalizadas en conjunto con cada paciente según sus necesidades, basadas en grupos de alimentos y frecuencias y cantidades de consumo, principalmente (11). Por ejemplo, una meta construida con el paciente podría ser “aumentar mi consumo de frutas a tres porciones por día”. Además, es una aplicación que está adaptada al contexto costarricense, en idioma español y con un diseño sencillo. La aplicación fue desarrollada como parte de un proyecto implementado de forma colaborativa entre la Escuela de Nutrición (ENu) y el Centro de Investigaciones en Tecnologías de la Información y Comunicación (CITIC) de la Universidad de Costa Rica. El proyecto consistió en tres etapas: el diseño de la plataforma, la validación de funcionalidad y usabilidad con usuarios en nutrición y la evaluación del efecto de uso de la plataforma en un grupo de personas adultas, en el marco de una intervención nutricional. Los resultados de las primeras dos etapas han sido reportados en la literatura (11-13).

El objetivo general de este estudio fue, por tanto, evaluar cambios antropométricos y satisfacción con el uso de NutriMetas, como parte de una intervención educativa dirigida a pacientes con exceso de peso. Este proceso contempló (i) el diseño y la implementación de una intervención educativa que incluyera el uso de la aplicación; (ii) la determinación de cambios antropométricos al finalizar la intervención, y (iii) la identificación de la satisfacción de los participantes con el uso de la aplicación móvil.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio

El presente fue un estudio de tipo experimental clásico, con un diseño de pre-post-prueba, con un grupo control y uno experimental, en el que se evaluó el uso de la aplicación móvil NutriMetas como parte de una intervención nutricional grupal dirigida a pacientes con exceso de peso.

Participantes

La población de estudio correspondió a ciudadanos costarricenses, tanto hombres como mujeres que residían en la Gran Área Metropolitana, y que voluntariamente decidieron participar de la intervención. Se convocó a participar por medio de redes sociales personales e institucionales (Facebook y Twitter), así como mediante afiches colocados en distintos lugares estratégicos, se reclutaron personas que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión: 18-64 años de edad, Índice de Masa Corporal (IMC) entre 25,0-34,9 kg/m² (es decir, con sobrepeso u obesidad tipo I), que contaran con un dispositivo móvil inteligente (celular o tableta) con sistema operativo Android (por las restricciones de la aplicación móvil), con acceso a internet, y que supieran leer y escribir.

Se excluyeron mujeres embarazadas; personas con diabetes mellitus tipo 1 o 2, sujetos con resistencia a la insulina o con hiperinsulinemia; personas con enfermedades que requirieran un abordaje nutricional complejo, tales como enfermedades renales, cáncer, desórdenes alimentarios, entre otras; así como personas que estuvieran asistiendo a consulta nutricional individual, al momento de realizar el reclutamiento.

Un total de 52 sujetos fueron aleatorizados y asignados a la intervención nutricional grupal con uso de la aplicación NutriMetas (grupo experimental),

o a una intervención similar, pero sin uso de dicha aplicación (grupo control). Se realizó aleatorización en grupos balanceados (según sexo y edad), con el fin de limitar la posibilidad de desbalances en la asignación de los tratamientos y así lograr en la medida de lo posible una reducción de sesgos (14).

Intervención nutricional

La intervención nutricional consistió en una serie de sesiones educativas desarrolladas a lo largo de tres meses (entre febrero y abril, 2017). La tabla 1 muestra los temas de cada sesión, así como los mensajes clave abordados. Cada sesión tuvo una duración aproximada de 90 minutos y se realizaron cada dos semanas, impartidas dos días por semana: los martes las sesiones del grupo control y los jueves, las del grupo experimental. Para garantizar la estandarización del contenido y la calidad de las sesiones entre el grupo control y el experimental, una misma persona facilitó cada tema, y todas las sesiones fueron facilitadas por bachilleres en nutrición, cursando su último semestre de Licenciatura en Nutrición. Cabe mencionar que las nutricionistas a cargo de la intervención fueron quienes seleccionaron los temas, tomando como base los resultados de las anamnesis nutricionales (lo cual se describe en la sección de "recolección de datos").

Se elaboraron matrices educativas para cada sesión, las cuales se estructuraron de acuerdo con las etapas de la educación grupal interactiva: apertura, exploración del tema, construcción de lo mejor viable, síntesis de la sesión y cierre (15). Además, se utilizaron los mismos materiales, actividades y mensajes clave tanto para el grupo control como para el experimental.

La distinción clave entre el grupo experimental y el control fue el instrumento y la metodología utilizada para realizar el establecimiento y auto-monitoreo de metas.

Tabla 1. Sesiones educativas de la intervención nutricional grupal

Sesión	Tema	Mensajes clave
1	Grupos de alimentos y tamaños de porción	<ul style="list-style-type: none">• Características nutricionales de los grupos de alimentos• Explicación del círculo de alimentación saludable• Distribución de los grupos de alimentos según el círculo de alimentación saludable• Porciones de alimentos• Importancia de un horario regular y cumplimiento de los tiempos de comida• El alto contenido de sodio en los alimentos enlatados
2	Mitos y realidades en la alimentación	<ul style="list-style-type: none">• Importancia de la hidratación diaria• Las consecuencias en la salud sobre el consumo de nitritos en los embutidos• La composición nutricional de los “productos light”• Caracterización nutricional de los tipos de grasas y su funcionalidad en el cuerpo
3	¿Qué son las grasas?	<ul style="list-style-type: none">• Porciones de grasas• Recomendaciones de consumo• Lectura de etiquetas: sección de tamaño de porción, porción y grasas• Caracterización nutricional del grupo de azúcares
4	Consecuencias del consumo excesivo de azúcar	<ul style="list-style-type: none">• Porción de azúcar diaria• Recomendaciones de consumo• Lectura de etiquetas, sección de azúcar y sodio• Clasificación de la actividad física y el ejercicio
5	Alimentación y actividad física	<ul style="list-style-type: none">• Beneficios del ejercicio• Recomendaciones de ejercicio: tipo, duración y frecuencia

Para el grupo control, se entregó una libreta para el registro en papel, mientras que para el grupo experimental se utilizó la aplicación NutriMetas, la cual fue instalada en los dispositivos móviles de los participantes en la primera sesión educativa y personalizada con la configuración requerida de metas para cada paciente. La figura 1 ejemplifica metas planteadas por los participantes dentro de la interfaz gráfica de la aplicación NutriMetas.

Aprovechando las facilidades de los dispositivos móviles, los participantes del grupo experimental recibieron diariamente un recordatorio para el registro de metas en la aplicación, a través de un mensaje de texto vía WhatsApp. Además, una semana después de cada sesión presencial, el

grupo experimental recibió retroalimentaciones de acuerdo con los avances de cada participante, por medio de mensajes de texto vía WhatsApp. Dicha retroalimentación consistió en identificar la meta que mostraba el menor progreso de cada uno de los participantes y proveer un pequeño mensaje con información y recomendaciones para facilitar su cumplimiento.

Recolección de datos

Para determinar cambios en los indicadores antropométricos de los participantes entre el inicio y fin de la intervención, se recolectó información antes de la primera sesión educativa y una semana después de la última sesión mediante una anamnesis nutricional que se aplicó de manera individual.

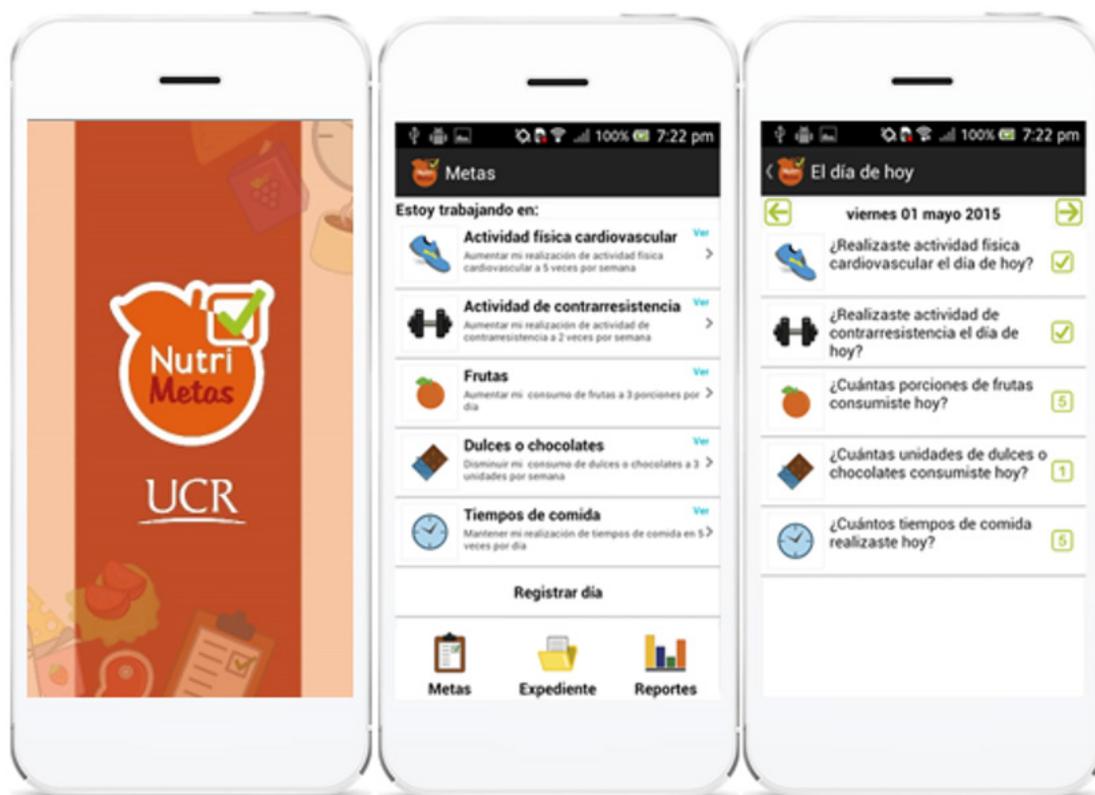


Figura 1. Interfaz gráfica y ejemplos de metas planteadas por participantes en la interfaz gráfica de la aplicación.

Anamnesis nutricional

La anamnesis incluyó la recolección de distintos tipos de variables:

- **Sociodemográficas:** sexo, edad y nivel educativo.
- **Antropométricas:** se describen en la siguiente sección.
- **Clínicas:** uso de medicamentos, antecedentes patológicos familiares y personales.
- **Dietéticas:** frecuencia de consumo de lácteos, frutas, vegetales no harinosos, leguminosas, carnes rojas, carnes blancas, embutidos, comidas rápidas, alimentos fritos, dulces, enlatados o envasados, bebidas gaseosas o azucaradas.
- **Estilo de vida:** incluyó (1) la realización de actividad física (sí/no) y el tipo, frecuencia y duración semanal de actividades realizadas; (2) consumo de bebidas alcohólicas (sí/no) y el tipo, cantidad y frecuencia consumida.

Además de la anamnesis nutricional, se recolectó información mediante dos cuestionarios adicionales:

- **Conocimientos en nutrición:** se evaluó mediante un cuestionario de 16 preguntas, que abarcó temas relacionados con grupos de alimentos, mitos y realidades en nutrición, azúcar, grasas y actividad física.
- **Satisfacción con NutriMetas:** se aplicó únicamente a los participantes del grupo experimental, mediante un cuestionario de 18 preguntas con respuestas en la escala de Likert: muy en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo, muy de acuerdo. Estas preguntas indagaban aspectos relacionados con apariencia, efectividad, eficiencia, facilidad de uso y actitud en torno a NutriMetas.

Cabe mencionar que este artículo reporta los resultados obtenidos relacionados con los cambios antropométricos de los participantes y la satisfacción con el uso de la aplicación móvil (es decir, no se reportan los cambios en conocimientos, estilos de vida y consumo dietético).

Evaluación antropométrica

Se tomaron las mediciones de peso, estatura, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa. Las primeras tres variables se midieron siguiendo las técnicas de Lohman et al. (16).

El peso se evaluó con una balanza marca Tanita® modelo BC-577F FitScan con capacidad máxima de 150 kg y una precisión de 100 g. Se evaluó a los participantes descalzos, sin nada en los bolsillos y con ropa ligera. La estatura se evaluó mediante un tallímetro portátil marca Seca® modelo 213 con rango de 20 a 205 cm y una precisión de 1 mm. La circunferencia de cintura se evaluó con

una cinta métrica marca Seca® modelo 201, con rango de 0 a 205 cm y una precisión de 1 mm.

El porcentaje de grasa se determinó con la misma balanza utilizada para tomar peso, la cual contaba con la función de bioimpedancia. A los participantes se les solicitó no realizar ejercicio dos horas antes de la medición. Las mediciones de todos los participantes fueron realizadas por una única evaluadora, con el fin de estandarizar la técnica de medición y reducir el sesgo. Con el peso y la estatura se construyó el indicador de IMC y se verificó que todos los participantes estuvieran en el rango de sobrepeso (25,0-29,9) u obesidad grado I (30,0-34,9), según los puntos de corte establecidos por la Organización Mundial de la Salud (17).

Análisis estadísticos

Se utilizó la estadística descriptiva para determinar frecuencias, promedios y desviaciones estándares. Para evaluar diferencias entre el grupo experimental y el control al inicio de la intervención, se utilizaron pruebas T-student de muestras independientes (para variables continuas) y ji al cuadrado para variables categóricas. En los casos donde los datos no tuvieran una distribución normal, se recurrió a la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis. Para determinar cambios pre-post entre grupo experimental y control, se recurrió a un modelo de regresión mixto multinivel (MLM). Los análisis se realizaron mediante el paquete estadístico Stata® (versión 14.0), con un valor p de $\leq 0,05$ como significativo.

Consideraciones éticas

El protocolo del proyecto del cual formó parte esta intervención se sometió y fue aprobado por el Comité Ético Científico (CEC-UCR) de la Universidad de Costa Rica. Cada participante leyó y firmó una carta de consentimiento informado, previo a la participación en la intervención y el estudio.

RESULTADOS

Características sociodemográficas

Como se observa en la tabla 2, en el estudio participaron en su mayoría mujeres (76,9 %) y el promedio de edad fue de 34,4 (DE=1,6) años. Además, una mayor parte de los participantes contaban con estudios universitarios, completos o incompletos (78,8 %). Por otra parte, no se observaron diferencias significativas en las variables antropométricas evaluadas preintervención,

lo cual demuestra que los grupos eran comparables al inicio del estudio.

Asistencia a sesiones

La tabla 3 muestra la asistencia a cada una de las sesiones de la intervención realizada, que, como se observa, fue variable. Las sesiones del grupo control tuvieron entre 11 y 23 participantes (sin incluir las evaluaciones inicial y final), mientras que para el grupo experimental fueron entre 12 y 22. Usando como referencia la evaluación final, la retención en el grupo control fue de 53,8 %, mientras que en el grupo experimental fue de un 65,4 %.

Tabla 2. Características en la línea basal, de acuerdo con el grupo asignado

Características	Total	Control	Experimental	Valor de p
	(n=52)	(n=26)	(n=26)	
	Media ± DE	Media ± DE	Media ± DE	
Edad (años)	34,4±1,6	33,9±2,2	35,0±2,4	0,76*
Peso (kg)	81,5±1,8	81,1±2,6	81,8±2,6	0,86†
IMC (kg/m ²)	30,8±0,4	30,6±0,6	30,9±0,5	0,66*
Circunferencia de cintura (cm)	94,3±1,3	93,7±1,8	94,9±2,0	0,91*
Composición corporal (% grasa)	37,4±0,7	37,7±1	37,1±1,0	0,72*
Sexo, n (%)				
Femenino	40 (76,9)	20 (76,9)	20 (76,9)	1,0‡
Masculino	12 (23,1)	6 (23,1)	6 (23,1)	
Escolaridad, n (%)				
Secundaria incompleta	6 (11,5)	3 (11,5)	3 (11,5)	0,76‡
Secundaria completa	4 (7,7)	2 (7,7)	2 (7,7)	
Universidad incompleta	22 (42,3)	13 (50,0)	9 (34,6)	
Universidad completa	19 (36,5)	8 (30,8)	11 (42,3)	

† Valores de p según la prueba T-student.

* Valores de p según la prueba Kruskal-Wallis.

‡ Valores de p según la prueba de ji al cuadrado.

Cambios antropométricos

La tabla 4 y la figura 2 muestran los resultados en cambios antropométricos pre y posintervención, en el grupo experimental y en el grupo control.

Los resultados indicaron que los cambios en peso y los otros indicadores antropométricos no presentaron diferencias estadísticamente significativas atribuibles a los grupos de tratamiento (entre el grupo control y el experimental).

Tabla 3. Asistencia a sesiones educativas, de acuerdo con el grupo asignado

Sesión	Control	Experimental
0: Evaluación inicial	n=26	n=26
1: Grupos de alimentos y tamaños de porción	n=23	n=22
2: Mitos y realidades en la alimentación	n=15	n=19
3: ¿Qué son las grasas?	n=14	n=13
4: Consecuencias del consumo excesivo de azúcar	n=11	n=12
5: Alimentación y actividad física	n=14	n=14
6: Evaluación final	n=14	n=17
Media de asistencia ± desviación estándar	16,7±5,1	17,6±4,7

Tabla 4. Cambios en composición corporal, pre y posintervención, de acuerdo con el grupo asignado

Variables	Control	Experimental	Valor de p*		
	(n=14)	(n=17)	Grupo	Tiempo	GxT†
	Media ± DE				
Peso corporal (kg)					
Preintervención	83,2 ± 3,1	81,2 ± 2,8	0,512	<0,001	0,082
Posintervención	82,5 ± 3,1	79,1 ± 2,8			
IMC (kg/m ²)					
Preintervención	30,9 ± 0,7	30,7 ± 0,6	0,631	0,001	0,064
Posintervención	30,6 ± 0,7	29,9 ± 0,6			
Circunferencia de cintura (cm)					
Preintervención	92,7 ± 2,2	94,4 ± 2,0	0,783	0,002	0,123
Posintervención	91,9 ± 2,2	91,8 ± 2,0			
Grasa corporal (%)					
Preintervención	39,1 ± 1,3	37,5 ± 0,6	0,301	0,003	0,864
Posintervención	37,8 ± 1,3	36,0 ± 0,6			

* Valores de p estimados a partir de un modelo de regresión multinivel mixto.

† Interacción entre variables grupo y tiempo. Un valor p<0,05 en esta interacción denota diferencia significativa al comparar los cambios en el tiempo entre grupo experimental y control.

También mostraron que existen diferencias en dichas variables atribuibles al tiempo de tratamiento, independientemente del grupo al que pertenecieran los participantes. Finalmente, la interacción entre grupo y tiempo (datos de la última columna) muestra que para las variables antropométricas estudiadas ninguna fue significativa, se observó una tendencia a la significancia en el IMC (p=0,064).

La interacción entre grupo y tiempo también mostró una tendencia a la significancia para la pérdida de peso (p=0,082). A pesar de que la reducción en circunferencia de cintura fue mayor en el grupo experimental (2,6±0,8) que en el control (0,8±0,8), la diferencia no resultó estadísticamente significativa. En cuanto a la pérdida en el porcentaje de grasa corporal, la diferencia entre ambos grupos fue mínima.

Satisfacción con el uso de la aplicación

La figura 3 presenta los resultados obtenidos al evaluar la satisfacción con el uso de NutriMetas mediante los atributos de apariencia, efectividad, eficiencia, facilidad de aprendizaje y comodidad. Como se observa en la figura, todos los atributos fueron valorados de una forma favorable por la mayoría de los participantes.

Cabe mencionar que las preguntas para evaluar la eficiencia fueron sobre tiempo: (1) la aplicación se quedaba cargando por mucho tiempo y (2) sobre respuesta: en ocasiones, la aplicación no respondía al utilizar la pantalla, por lo que responder “estar en desacuerdo” representaba una percepción positiva de la aplicación, debido a la formulación de las preguntas.

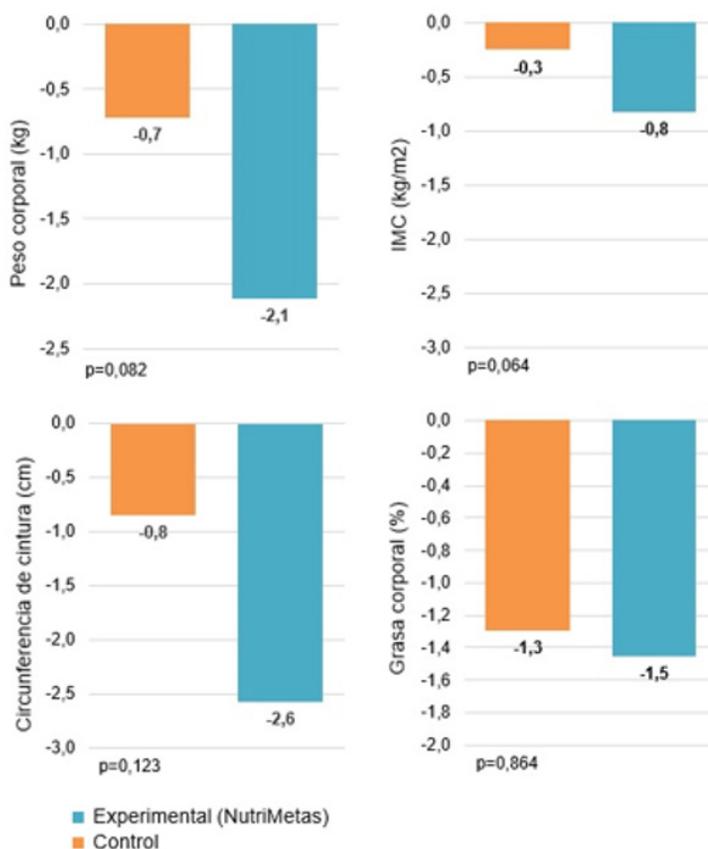


Figura 2. Cambios en estado antropométrico (peso, IMC, % grasa y circunferencia de cintura), pre y posintervención, en grupo experimental (n=17) y control (n=14). San José, Costa Rica.

DISCUSIÓN

Este estudio evaluó el efecto del uso de una aplicación móvil de monitoreo de metas de alimentación saludable con la aplicación NutriMetas, para pacientes con exceso de peso, como parte de una

intervención nutricional grupal, en la cual un subgrupo de los participantes utilizó la aplicación móvil y otro realizó registros en papel. Ambos grupos evidenciaron cambios importantes en las variables antropométricas. La interacción entre grupo de tratamiento y tiempo mostró una tendencia a

la significancia en el IMC y en la pérdida de peso, que podrían ser de importancia desde el punto de vista clínico. El grupo que utilizó la aplicación móvil se mostró satisfecho con ella.

En el caso de la asistencia a las sesiones, se ha identificado como una variable relacionada con la adherencia al tratamiento; al igual que el menor porcentaje de deserción es un indicador del apego de los participantes hacia la intervención. En el área de la nutrición se ha observado que la deserción al tratamiento tiende a ser elevada; se ha estimado que ocho de cada diez individuos que inician un tratamiento para la pérdida de peso lo abandonan antes de concluirlo (18). Esta situación se observó en el presente estudio, ya que

la deserción total fue alta, siendo los principales motivos de abandono circunstancias familiares, personales y de trabajo

Según Candelaria et al. (18), las responsabilidades y obligaciones personales de los participantes son factores que influyen en la adherencia al tratamiento, y por lo tanto en la asistencia a las sesiones. Una de las limitaciones encontrada durante la ejecución de las sesiones educativas fue que la asistencia de los sujetos se vio afectada por el congestionamiento vial y las fechas festivas. Otro comportamiento que se observó fue la formación de un grupo de amistades en el grupo control, por lo que, si una de las personas de este grupo faltaba a la sesión, el resto de los amigos también lo hacía.

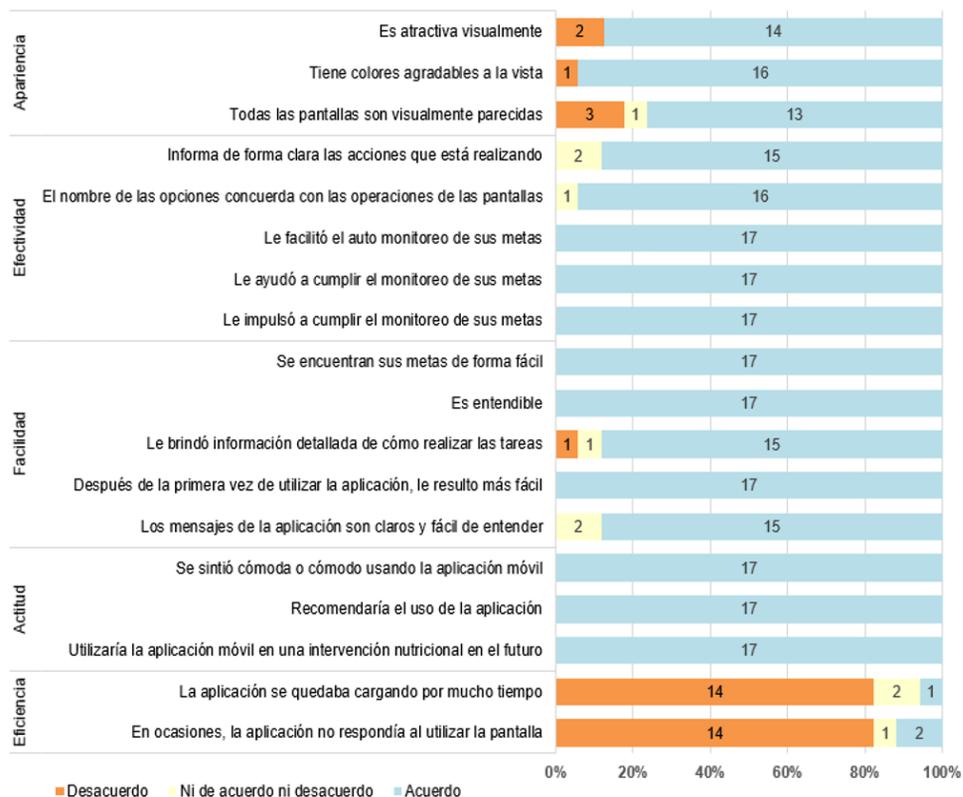


Figura 3. Satisfacción de los usuarios con la aplicación NutriMetas (pertenecientes al grupo experimental) al finalizar la intervención (n=17). San José, Costa Rica.

Se debe resaltar que en el grupo experimental la deserción fue menor con respecto al grupo control. Un factor que podría haber contribuido es la presencia de la aplicación, puesto que gracias a esta se facilitó el seguimiento por parte del profesional al paciente, por lo que a través de las retroalimentaciones virtuales los participantes pudieron haberse sentido más acompañados en el proceso. Esto concuerda con Melzner et al. (10), que resaltan que las aplicaciones enfocadas en cambios de comportamiento en el área de la salud tienen el potencial de incrementar la adherencia al tratamiento, gracias a que se puede incrementar la frecuencia con la que se interactúa con el paciente.

Al presentarse menor deserción en el grupo experimental, se podría afirmar que estos tuvieron una mayor adherencia al tratamiento. Esta conducta podría estar relacionada con el uso de mensajes de retroalimentación que funcionaron como refuerzo y recordatorios positivos de los cambios que debía realizar cada sujeto. Lo anterior confirma hallazgos previos donde Yu et al. (19) explican que la retroalimentación a través de una aplicación puede mejorar el apego al tratamiento de una intervención. Por otra parte, el mensaje de retroalimentación personalizado orienta al individuo a mantener el curso de la meta propuesta (20). Si bien en el estudio de Burke et al. (20) los mensajes personalizados se enviaron diariamente y en el presente estudio se enviaron cada quince días, esto refiere que de forma general los mensajes funcionan como una llamada de atención frecuente y una supervisión de las acciones del participante, lo cual actúa como un importante refuerzo al tratamiento.

La adherencia a un tratamiento o terapia y la disposición para mejorar la propia salud pueden estar influenciadas por factores relacionados con la persona (21). Un ejemplo de esto es la motivación, la cual puede ser extrínseca, es decir, aquella provocada por un factor externo al individuo, ya sea

por personas o por el ambiente; lo que en este caso correspondería a las investigadoras, la intervención y la dinámica de grupo. Por otro lado, la motivación intrínseca se refiere a la que se trae, pone, ejecuta y activa el individuo por sí mismo cuando lo desea (22). Ambas se han asociado positivamente con resultados psicosociales como cambios de actitudes, autopercepciones, normas conductuales e intenciones de cambio a futuro (23).

En este caso, el uso de una herramienta tecnológica se convierte en una motivación extrínseca, ya que uno de sus objetivos es el empoderar al paciente, al darle un papel activo en el control de su proceso (24). En este ámbito, las aplicaciones son herramientas de control, cuidado y prevención que les permite estar más conscientes de su propio rol en su salud (25). De esta forma, con los resultados obtenidos en todos los parámetros evaluados, se puede observar la diferencia que marca un método de mayor acompañamiento en el paciente, tal y como se refleja en varios estudios en los que se resalta su importancia. Esto se vincula a que las investigaciones refieren que cuando el contacto es más frecuente, hay una mejora de la adherencia, de la motivación y del control de peso (24,26,27).

Uno de los principales resultados obtenidos en esta intervención se aprecia en los cambios antropométricos, ya que ambos grupos presentan una pérdida de peso promedio importante, a pesar de que la diferencia entre ambos grupos no es significativa. Esto concuerda con estudios en los que se obtuvieron resultados similares: una reducción de peso en todos los grupos sin tener una diferencia significativa entre ellos (20,28).

Respecto a la significancia estadística, es importante mencionar que recientemente expertos en el campo de la epidemiología y la estadística han desincentivado el uso de frases y conclusiones dicotómicas (tales como significativo o no significativo) basadas únicamente en valores p, y pro-

ponen ir más allá y valorar la relevancia clínica que podría tener un efecto observado (29,30). En ese sentido, cabe destacar que en el grupo experimental en varios individuos se presentó una pérdida de peso entre un 3-5 %, la cual se relaciona con cambios clínicamente relevantes como lo es reducción en los triglicéridos, glucosa y disminución en el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (31).

Por otro lado, se evidenció una reducción de circunferencia de cintura a pesar de no ser significativa en ambos casos, esto contrasta con el estudio de Burke et al. (20), en el cual se aprecia una pérdida mayor significativa en los grupos con automonitoreo electrónico en comparación con el método de papel y lápiz; sin embargo, cabe destacar que es un estudio de mayor duración que el presente. En otra intervención (28), no se presentó ninguna diferencia significativa de esta medida entre grupo control y grupos con ayuda de dispositivos móviles, a pesar de haberse registrado una pérdida de peso.

En cuanto al porcentaje de grasa de los participantes, no se encontraron reducciones significativas en ninguno de los grupos intervenidos. Sin embargo, la medición de este parámetro por medio de bioimpedancia puede presentar variaciones debido a múltiples situaciones, como pueden ser la posición del cuerpo, la hidratación, la ingestión de comida y bebida, el aire ambiente y la temperatura de la piel, la actividad física reciente y la conductancia del lugar donde se realiza (32). No obstante, fue utilizado como una referencia general para el cambio de los participantes, en conjunto con el resto de los parámetros medidos.

Desde el punto de vista metodológico, el uso de la técnica de establecimiento de metas es un elemento clave dentro de las intervenciones nutricionales, lo cual puede relacionarse con una mejora en las variables antropométricas, debido a que, al establecer metas, los pacientes trabajan más

comprometidos, se desempeñan mejor y, al ser de forma individualizada, las personas se sienten más motivadas (6,33). Al final es una técnica que, según indican estos autores, facilita los cambios de conducta relacionados con la nutrición y la actividad física, destinados a reducir el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles y la pérdida de peso.

Además, se debe resaltar el papel del automonitoreo, ya que es una técnica ampliamente utilizada en intervenciones para el cambio de comportamientos en temas vinculados con la salud (34). Se ha observado que el automonitoreo en temas dietéticos puede ser un buen predictor de la pérdida de peso, puesto que este es un reflejo del grado de adherencia de las personas a los comportamientos que se están modificando o al tratamiento utilizado. Si se da una adecuada adherencia al tratamiento desde etapas tempranas de la intervención, se espera una mayor pérdida de peso (35).

En este elemento en específico, en ambos grupos se obtuvo una respuesta positiva en cuanto al uso de este método. A pesar de esto, el automonitoreo con papel fue mayor que con la aplicación móvil, cuando se esperaba un resultado opuesto. La literatura indica que el uso de tecnologías de la información, como computadoras y celulares inteligentes, podría simplificar el proceso de registro, además de reducir el tiempo destinado a completar el diario de papel (36).

Una posible causa que explica el efecto obtenido en esta intervención es el hecho de que las personas que realizaban el automonitoreo en papel tenían la posibilidad de alterar el registro de días anteriores; mientras que el grupo experimental no podía realizar tales acciones. Según una revisión de estudios, sobre el uso de esta técnica en intervenciones para pérdida de peso, la herramienta en papel puede presentar el inconveniente de no reflejar de forma precisa la adherencia al automo-

nitoreo, puesto que se puede alterar el tiempo y la frecuencia del registro (19). Igualmente, el instrumento en papel requiere de un alto grado de motivación por parte del participante, puesto que su uso puede representar una carga para las personas, por lo que la precisión del registro puede verse afectada (36).

Asimismo, los estudios no son congruentes en cuanto a cuál método es más eficaz cuando se trata de automonitoreo, ya sea en papel o a través de medios tecnológicos como aplicaciones móviles. Por un lado, hay investigaciones que no reportan diferencias significativas en la adherencia al automonitoreo, independientemente del método (37,38), pero, por otra parte, estudios evidencian una mayor adherencia cuando se utilizan medios tecnológicos (27,39,40). Por esto se considera necesario la elaboración de más investigaciones de este tipo para determinar si la adherencia a esta técnica varía de acuerdo con el método empleado.

Respecto a los resultados obtenidos en la evaluación de satisfacción de usuarios, se puede afirmar que el diseño planteado para dicha aplicación fue aceptado. En cuanto al atributo de apariencia de la interfaz gráfica, según indica la literatura, es importante que esta sea con un diseño simple, con aspectos estéticos como lo es un balance de colores entre pantallas, ya que son aspectos que hacen de esta una aplicación visualmente llamativa (41).

En los atributos de eficiencia y efectividad, se destaca que si la mayoría de usuarios expresaron que es un sistema fácil de usar, con mensajes claros y además entendible en funcionalidad, se entiende que la interfaz no solo es amigable o atractiva, sino que es un sistema que permite al usuario realizar correctamente las tareas desde la primera vez que lo maneja; además de alcanzar los objetivos con un tiempo efectivo (42). Asi-

mismo, respecto al atributo de actitud, se infiere que la experiencia de los usuarios fue agradable y que esta se podría repetir, por lo que se identifica como un sistema recomendable (43).

Es importante mencionar algunas de las limitaciones de este estudio. La duración de la intervención en comparación con otras intervenciones para la pérdida de peso es una de ellas. Otra de las limitaciones fueron las fallas presentadas en la aplicación, específicamente en el envío de recordatorios y notificaciones. Una mejora en estos aspectos podría haber resultado en mayores cambios en las variables estudiadas. También, cabe destacar que la muestra fue pequeña, lo cual dificulta la observación de diferencias significativas en los resultados.

En conclusión, el uso de la aplicación NutriMetas como parte de una intervención nutricional grupal resultó ser una herramienta efectiva para promover la pérdida de peso en los pacientes que participaron del estudio. Además, los participantes se mostraron satisfechos con las características de la aplicación. En el futuro, las y los profesionales en nutrición podrían considerar la incorporación de tecnologías móviles para promover el proceso de cambio conductual en sus pacientes.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno que reportar.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto contó con el apoyo de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, mediante el proyecto N.º 450-B4-345 "Plataforma de servicios nutricionales ofrecida a través de dispositivos móviles para el monitoreo de metas relacionadas con alimentación saludable". Se agradece la colaboración de Kristell Faerrón Aguilar en el diseño de aspectos relacionados

con la interfaz gráfica de la aplicación NutriMetas y al magíster Greivin Fletes León, quien colaboró con el desarrollo de la aplicación, proveyó soporte durante el proceso y realizó las pruebas de usabilidad en la etapa previa a la intervención nutricional. Agradecemos también la colaboración de nuestros colegas, el Dr. Marcelo Jenkins, la Dra.

Anne Chinnock, y el Dr. Edward Frongillo, quienes brindaron retroalimentación valiosa en etapas clave de este proyecto. Finalmente, agradecemos a todos(as) los(as) participantes del estudio, quienes asistieron a las sesiones educativas y brindaron su retroalimentación a lo largo de la intervención.

Referencias

1. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Now and Then: Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev.* 2012;70(1):3-21. DOI: 10.1111/j.1753-4887.2011.00456.x
2. Costa Rica, Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de Nutrición 2008-2009: Antropometría San José, Costa Rica 2009. [Internet]. [Citado marzo de 2019]. Disponible en: https://www.paho.org/cor/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=alimentacion-y-nutricion&alias=67-encuesta-nacional-de-nutricion-costa-rica-2008-2009&Itemid=222
3. Canicoba M, de Baptista GA, Visconti G. Funciones y competencias del nutricionista clínico. Documento de consenso de la Federación Latinoamericana de Terapia Nutricional, Nutrición clínica y Metabolismo. *Rev Cuba de Aliment y Nutr.* 2013;23(1):146-72.
4. Endevelt R, Gesser-Edelsburg A. A qualitative study of adherence to nutritional treatment: Perspectives of patients and dietitians. *Patient Prefer Adherence.* 2014;8:147. DOI: 10.2147/PPA.S54799
5. Khaylis A, Yiaslas T, Bergstrom J, Gore-Felton C. A review of efficacious technology-based weight-loss interventions: Five key components. *Telemed J E Health.* 2010;16(9):931-8. DOI:10.1089/tmj.2010.0065
6. Spahn JM, Reeves RS, Keim KS, Laquatra I, Kellogg M, Jortberg B, et al. State of the evidence regarding behavior change theories and strategies in nutrition counseling to facilitate health and food behavior change. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(6):879-91. DOI: 10.1016/j.jada.2010.03.021
7. Ahern DK, Kreslake JM, Phalen JM. What is eHealth (6): Perspectives on the evolution of eHealth research. *J Med Internet Res.* 2006;8(1). DOI: 10.2196/jmir.8.1.e4
8. Fiordelli M, Diviani N, Schulz PJ. Mapping mHealth research: A decade of evolution. *J Med Internet Res.* 2013;15(5):e95-e. DOI: 10.2196/jmir.2430
9. Oerther SE, Manjrekar P, Oerther DB. Utilizing mobile health technology at the bottom of the pyramid. *Procedia Engineering.* 2014;78:143-8. DOI: 10.1016/j.proeng.2014.07.050
10. Melzner J, Heinze J, Fritsch T. Mobile health applications in workplace health promotion: An integrated conceptual adoption framework. *Procedia Technology.* 2014;16:1374-82. DOI: 10.1016/j.protcy.2014.10.155
11. Jensen ML, Quesada-López C, Zúñiga G, Chinnock A, Jenkins M. Plataforma de servicios nutricionales ofrecida a través de dispositivos móviles para el monitoreo de metas relacionadas con alimentación saludable. Memoria del I Encuentro Académico: Facultad de Medicina, Universidad de Costa Rica; 2015. [Internet]. [Citado marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.encuentroac.ucr.ac.cr/images/MemorialEncuentroAC.pdf>

Intervención nutricional con uso de aplicación móvil para monitoreo de metas de alimentación saludable

12. Quesada-López C, Jensen ML, Zuñiga G, Chinnock A, Jenkins M, editors. Design, development and validation of a mobile application for goal setting and self-monitoring of dietary behaviors. 2016 IEEE 36th Central American and Panama Convention (CONCAPAN XXXVI); 2016: IEEE. DOI: 10.1109/CONCAPAN.2016.7942368
13. Jensen M, Quesada-López C, Zúñiga G, Chinnock A, Jenkins M. Design, development and evaluation of a mobile application for goal setting and self-monitoring of dietary behaviors. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(9):A67. DOI: 10.1016/j.jand.2015.06.240
14. Lazcano-Ponce E, Salazar-Martínez E, Gutiérrez-Castrellón P, Angeles-Llerenas A, Hernández-Garduño A, Viramontes JL. Ensayos clínicos aleatorizados: variantes, métodos de aleatorización, análisis, consideraciones éticas y regulación. *Salud Publica Mex.* 2004;46(6):559-84. DOI: 10.1590/S0036-36342004000600012
15. deBeausset Stanton, I. Educación nutricional grupal interactiva: logrando cambios duraderos en el estilo de vida. *Población y Salud en Mesoamérica.* 2018;15(2). DOI: 10.15517/psm.v15i2.30515
16. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Michigan: Human Kinetics Books; 1988, 177 pp.
17. World Health Organization. Body Mass Index. [Internet]. [Citado marzo de 2019]. Disponible en: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
18. Martínez MC, Cedillo IG, Aranda BDE. Adherence to nutritional therapy: Intervention based on motivational interviewing and brief solution-focused therapy. *Rev Mex de Trastor Aliment.* 2016;7(1):32-9. DOI: 10.1016/j.rmta.2016.02.002
19. Yu Z, Sealey-Potts C, Rodriguez J. Dietary self-monitoring in weight management: Current evidence on efficacy and adherence. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(12):1931-8. DOI: 10.1016/j.jand.2015.04.005
20. Burke LE, Conroy MB, Sereika SM, Elci OU, Styn MA, Acharya SD, et al. The effect of electronic self-monitoring on weight loss and dietary intake: A randomized behavioral weight loss trial. *Obesity (Silver Spring).* 2011;19(2):338-44. DOI: 10.1038/oby.2010.208
21. González MMP, Pisano AG. La modificación de los hábitos y la adherencia terapéutica, clave para el control de la enfermedad crónica. *Enferm Clin.* 2014;24(1):59-66. DOI: 10.1016/j.enfcli.2013.10.006
22. Soriano MM. La motivación, pilar básico de todo tipo de esfuerzo. *Proyecto social: Revista de relaciones laborales.* 2001(9):163-84.
23. Power TG, Ullrich-French SC, Steele MM, Daratha KB, Bindler RC. Obesity, cardiovascular fitness, and physically active adolescents' motivations for activity: A self-determination theory approach. *Psychol Sport Exerc.* 2011;12(6):593-8. DOI: 10.1016/j.psychsport.2011.07.002
24. Aguilar-Martínez A, Tort E, Medina FX, Saigí-Rubió F. Posibilidades de las aplicaciones móviles para el abordaje de la obesidad según los profesionales. *Gac Sanit.* 2015;29(6):419-24. DOI: 10.1016/j.gaceta.2015.07.014
25. Niño González J, Fernández Morales B. Comunicación, salud y tecnología: mHealth. *Revista de Comunicación y Salud.* 2015;5(1):144-53.
26. Castelnuovo G, Manzoni GM, Pietrabissa G, Corti S, Giusti EM, Molinari E, et al. Obesity and outpatient rehabilitation using mobile technologies: The potential mHealth approach. *Front Psychol.* 2014;5:559. DOI: 10.3389/fpsyg.2014.00559
27. Carter MC, Burley VJ, Nykjaer C, Cade JE. Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: Pilot randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2013;15(4):e32-e. DOI: 10.2196/jmir.2283
28. Svetkey LP, Batch BC, Lin P-H, Intille SS, Corsino L, Tyson CC, et al. Cell phone intervention for you (CITY): A randomized, controlled trial of behavioral weight loss intervention for young adults using mobile technology. *Obesity.* 2015;23(11):2133-41. DOI: 10.1002/oby.21226

29. Wasserstein RL, Schirm AL, Lazar NA. Moving to a World Beyond “p<0.05”. *Am Stat.* 2019;73:1-19. DOI: 10.1080/00031305.2019.1583913
30. Amrhein V, Greenland S, McShane B. Scientists rise up against statistical significance. *Nature.* 2019;567(7748):305-7. DOI:10.1038/d41586-019-00857-9
31. Raynor H, Champagne C. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the treatment of overweight and obesity in adults. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(1), 129-47. DOI: 10.1016/j.jand.2015.10.031
32. Alvero-Cruz J, Correas Gómez L, Ronconi M, Fernández Vázquez R, Porta i Manzanido J. La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal: normas prácticas de utilización. *Rev Andal Med Deporte.* 2011;4(4).
33. Lieffers JRL, Hanning RM. Dietary assessment and self-monitoring with nutrition applications for mobile devices. *Canadian Journal of Dietetic Practice And Research.* 2012;73(3):e253-e60. DOI: 10.3148/73.3.2012.e253
34. Duncan MJ, Vandelanotte C, Rosenkranz RR, Caperchione CM, Ding H, Ellison M, et al. Effectiveness of a website and mobile phone based physical activity and nutrition intervention for middle-aged males: Trial protocol and baseline findings of the ManUp Study. *BMC Public Health.* 2012;12:656. DOI: 10.1186/1471-2458-12-656
35. Kong A, Beresford SA, Imayama I, Duggan C, Alfano CM, Foster-Schubert KE, et al. Adoption of diet-related self-monitoring behaviors varies by race/ethnicity, education, and baseline binge eating score among overweight-to-obese postmenopausal women in a 12-month dietary weight loss intervention. *Nutr Res.* 2012;32(4):260-5. DOI: 10.1016/j.nutres.2012.03.001
36. Hutchesson MJ, Rollo ME, Callister R, Collins CE. Self-monitoring of dietary intake by young women: online food records completed on computer or smartphone are as accurate as paper-based food records but more acceptable. *J Acad Nutr Diet.* 2015;115(1):87-94. DOI: 10.1016/j.jand.2014.07.036
37. 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(10 Suppl):S5-12. DOI: 10.7326/M13-3005
38. Yon BA, Johnson RK, Harvey-Berino J, Gold BC, Howard AB. Personal digital assistants are comparable to traditional diaries for dietary self-monitoring during a weight loss program. *J Behav Med.* 2007;30(2):165-75. DOI: 10.1007/s10865-006-9092-1
39. Burke LE, Styn MA, Sereika SM, Conroy MB, Ye L, Glanz K, et al. Using mHealth technology to enhance self-monitoring for weight loss: A randomized trial. *Am J Prev Med.* 2012;43(1):20-6. DOI: 10.1016/j.amepre.2012.03.016
40. Wharton CM, Johnston CS, Cunningham BK, Sterner D. Dietary self-monitoring, but not dietary quality, improves with use of smartphone app technology in an 8-week weight loss trial. *J Nutr Educ Behav.* 2014;46(5):440-4. DOI: 10.1016/j.jneb.2014.04.291
41. Catalán M. Metodologías de evaluación de interfaces gráficas de usuario 2000. [Internet]. [Citado marzo de 2019]. Disponible en: http://eprints.rclis.org/6732/1/Metodologias_de_evaluación_de_interfaces_graficas_de_usuario.pdf
42. Cuervo-Gómez WO, Ballesteros-Ricaurte JA. Políticas sobre aprendizaje móvil y estándares de usabilidad para el desarrollo de aplicaciones educativas móviles. *Revista Científica.* 2015;1(21):39-52. DOI: 10.14483/udistrital.jour.RC.2015.21.a4
43. Ramírez L, Guillen E, Cifuentes Y. Estrategia de validación para aplicaciones móviles de salud. *Actas de Ingeniería.* 2016;2:325-33.

Luz M Arboleda-Montoya^{1*}; L Fernando Restrepo-Betancur²

Resumen

Antecedentes: el conocimiento de la producción y disponibilidad de carne vacuna y porcina en los territorios nacionales es de vital interés en el campo de la nutrición humana, porque la disponibilidad se constituye en un factor primordial en la elección y consumo de este alimento entre la población.

Objetivo: efectuar un análisis comparativo relacionado con el suministro de carne vacuna y porcina en países de Suramérica desde 1961 hasta 2019. **Materiales y métodos:** para el análisis de la información se utilizó el modelo lineal general empleando la técnica multivariada de la varianza con contraste canónico de tipo ortogonal, análisis de clúster y estadística descriptiva exploratoria de tipo unidimensional. **Resultados:** Argentina presentó diferencia altamente significativa en la disponibilidad de carne vacuna para su población, respecto a los demás países de Suramérica ($p < 0,0001$). Paraguay es el país con mayor disponibilidad de carne de cerdo. El país de menor participación de fuentes cárnicas vacunas y porcinas es Perú. **Conclusiones:** existe una gran divergencia entre algunos países de Suramérica en la cantidad de suministro cárnico proveniente del vacuno y del cerdo.

Palabras clave: seguridad alimentaria, carne vacuna, carne porcina, suministro de carne, Suramérica.

1* Autor de correspondencia. Ph. D. en Ciencias Sociales, magíster y especialista. Docente Escuela de Nutrición y Dietética, Grupo de Investigación Socioantropología de la Alimentación, Universidad de Antioquia, Calle 75 N.º 65-87, Medellín, Antioquia, Colombia, e-mail: marina.arboleda@udea.edu.co; Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9210-3538>

2 Especialista en Estadística y en Biomatemática, estadístico. Profesor titular Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia. Grupo de Investigación Statistical, Universidad de Antioquia, Calle 75 N.º 65-87, Medellín, Antioquia, Colombia, e-mail: lfernando.restrepo@udea.edu.co. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-8583-5028>

Availability of Beef and Pork in South American Countries, in the Last Six Decades

Abstract

Background: The production and availability of beef and pork meat in the countries of South America is of vital interest in the field of human nutrition because availability is a primary factor in the choice and consumption of this food among the population. **Objective:** To carry out a comparative analysis related to the supply of beef and pork in South American countries in the last six decades, from 1961 through 2019. **Materials and Methods:** For the analysis of the information, the general linear model was used using the multivariate variance technique (MANOVA) with canonical contrast of orthogonal type, cluster analysis and exploratory descriptive statistics of a one-dimensional type. **Results:** Argentina presented a highly significant difference in the availability of beef for its population, compared to other countries in South America ($p < 0.0001$). Paraguay is the country with the highest availability of pork. The country with the least sources of beef and pork is Peru. **Conclusions:** There is a great divergence among countries of South America in the amount of available meat supply from beef and pork.

Keywords: Food security, red meat, pork meat, meat supply, South America.

INTRODUCCIÓN

La alimentación es un derecho consagrado desde 1948 en la Declaración de los Derechos Humanos (1). Desde la posguerra y en el marco del derecho a la alimentación, se han establecido diversas conferencias y cumbres alimentarias con el fin de orientar lineamientos para evitar el hambre y garantizar tal derecho.

La primera Conferencia Mundial de la Alimentación se realizó en 1974, en esta se dio gran relevancia a la disponibilidad y suministro de alimentos para alcanzar la disminución del hambre y la desnutrición a nivel mundial (2). En las posteriores conferencias y cumbres internacionales, celebradas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), como la Cumbre Mundial sobre la Alimentación realizada en 1996 (2), donde se instó a los gobiernos a emprender estrategias en pro de la disminución del hambre en el mundo a la mitad; propuesta que fue retomada en la Cumbre del Milenio (3), en la que se establecieron los Objetivos de

Desarrollo del Milenio (ODM) (4), el primero de los cuales fue reducir a la mitad la pobreza extrema y el hambre, y en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (5) instaurados en 2015, el segundo objetivo se orientó a lograr hambre cero.

Así mismo, desde la primera conferencia alimentaria, la FAO se propuso alcanzar la seguridad alimentaria y nutricional a nivel mundial, estableciendo un concepto de dicha noción, el cual se fue modificando a lo largo del siglo XX e instaurándose al final hacía la disponibilidad y acceso por parte de las poblaciones a los alimentos inocuos y nutritivos para llevar una vida sana y activa (2).

De igual manera, dicha política de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN), propuesta a nivel internacional por la FAO, está constituida por diversos ejes, ante su amplitud y complejidad, y el primero de estos es la disponibilidad de alimentos (6).

En Colombia, la disponibilidad de alimentos es definida como “la cantidad de alimentos con que se cuenta a nivel nacional, regional y local” (6); se espera que en los diferentes territorios esta sea

constante y suficiente para que cubra las necesidades culturales y nutricionales de la población.

La disponibilidad de alimentos depende de su producción e importación, aunque muchos países esperan producir sus alimentos para lograr autonomía alimentaria, lo cual obedece a las políticas de producción y comercio, y a la estructura productiva, entre otros factores (6).

Una manera de medir dicha disponibilidad o suministro es utilizando las Hojas de Balance de Alimentos (HBA), instrumento que permite identificar la cantidad de alimentos disponibles en un país durante un periodo determinado para el consumo humano; las existencias de alimentos desde la producción hasta la disponibilidad final; el grado de suficiencia o autonomía de la oferta alimentaria, y la suficiencia alimentaria (7,8). Con los indicadores anteriores, se puede hacer una estimación del “consumo aparente” de energía y de macro y micronutrientes en g/persona/día (8).

Las carnes de vacuno y cerdo están incluidas en las HBA y han hecho parte del patrón y cultura alimentaria de la mayoría de países de Suramérica, sobre todo de países como Argentina y Uruguay, seguido de otros como Paraguay y Chile, y del resto de países como es el caso de Colombia, Ecuador y Bolivia.

La carne ha tenido un valor ligado a la distinción social y al buen gusto de quienes la consumen, en casi todas las culturas (9). En la actualidad también se le atribuyen otros significados, relacionados con su alto valor nutricional (10) y con el deterioro que provoca al ambiente, debido al efecto invernadero ocasionado por el CO₂ proveniente del ganado vacuno.

Desde el punto de vista nutricional, las carnes vacunas y porcinas se caracterizan por disponer de un alto contenido de nutrientes, como proteí-

nas, hierro, vitaminas A y B12, de los cuales, el hierro hemínico y la vitamina B12 son escasos en los alimentos de origen vegetal disponibles en la naturaleza para el consumo humano (11).

Debido a la importancia de la carne en la alimentación y nutrición humana, a la relevancia en la cultura, al patrón alimentario en los países de Suramérica y a la estigmatización que tiene en esta época por factores ecológicos y de sostenibilidad, se propuso este estudio, con el objetivo de efectuar un análisis comparativo relacionado con el suministro de carne vacuna y porcina en países de Suramérica desde 1961 hasta 2019.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un análisis descriptivo comparativo de tipo multidimensional, teniendo en cuenta la información reportada por la FAO en su portal Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database (FAOSTAT),¹ relacionado con la información proveniente de la HBA, proporcionada por los diferentes países donde se analizaron las siguientes variables: cantidad disponible de suministro de carne vacuna (g/persona/día), cantidad disponible de suministro de carne porcina (g/persona/día) y se establecieron como variables control país y década.

Análisis estadístico

El análisis de la información se realizó por medio del modelo lineal general, mediante la técnica multivariada de la varianza MANOVA con contraste canónico ortogonal, estableciendo la dimensionalidad de la comparación por medio del criterio de máxima verosimilitud, observando el mayor valor propio significativo. Finalmente, se realizó estadística descriptiva de tipo unidimensional, con el objetivo de establecer la media aritmética, la desviación típica y el análisis de clúster.

1 Con acceso en el mes de febrero del año 2019, ver <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

Disponibilidad de carne vacuna y porcina

El procesamiento de la información se realizó utilizando el paquete estadístico Sas University Edition.

RESULTADOS

Respecto a la disponibilidad de carne vacuna para el consumo humano, Argentina es el país de Suramérica con el mayor suministro a lo largo del tiempo (desde la década del sesenta hasta la década del 2010), presentando diferencia estadística respecto a los demás países citados ($p < 0,05$), con excepción de Uruguay, que, para las décadas del setenta y el ochenta, presentó una dinámica estadísticamente similar ($p > 0,05$) a la de Argentina (Tabla 1), aunque para la década del 2000 y 2010 pasó al tercer lugar de disponibilidad.

A pesar de que Argentina es el país con mayor participación en el suministro promedio de carne vacuna a lo largo de las diferentes décadas evaluadas, se pudo observar que este suministro se ha estado reduciendo década a década, pasando de

un promedio de 218,5 g/persona/día en la década del sesenta a un promedio de 148 g/persona/día en la década del 2010, lo que representa una reducción del 32 % con relación a la disponibilidad en los años sesenta (Tabla 1).

En Uruguay, la situación es parecida a la de Argentina, el consumo de carne de bovinos es alta por factores culturales; no obstante, la disponibilidad de este producto a nivel nacional ha bajado desde los años sesenta, pasando de tener un suministro de 201 a 90 g/persona/día, lo cual significa una reducción importante (55 %) con relación a la disponibilidad del inicio del periodo estudiado.

A diferencia de los anteriores países, se identificó que Perú es el país con la menor disponibilidad de carne vacuna para la población durante todas las décadas evaluadas, siendo notoria su disminución prácticamente a la mitad desde la década del sesenta hasta la década del 2010, al pasar de 19,0 a 9,4 g/persona/día (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis descriptivo y comparativo por década y país, referente al suministro de carne vacuna

País	Década					
	60 X±DE	70 X±DE	80 X±DE	90 X±DE	2000 X±DE	2010 X±DE
Argentina (g/persona/día)	218±2,6 a	210±30 a	202±20 a	165±12 a	152±4,4 a	148±4 a
Bolivia (g/persona/día)	31±1 ef	37±4,0 cd	54±4,9 de	50±1,3 c	55±6,2 b	58±6 c
Brasil (g/persona/día)	47±1,7 de	53±4,8 c	64±6,1 cd	86±9,3 b	99±5,9 c	102±6,1 b
Chile (g/persona/día)	52±3,7 d	47±8,5 c	44±3,8 e	56±6,7 c	58±2,2 c	61±2,5 c
Colombia (g/persona/día)	53±3,7 d	52±5,2 c	53±3,6 ed	51±4,1 c	45±3,0 c	43±2,7 c
Ecuador (g/persona/día)	23±1,0 f	26±2,8 de	26±0,9 f	33±3,5 d	43±3,6 c	45,4±3,8 c
Paraguay (g/persona/día)	116±11 c	92±12,9 b	76±12,3 c	99±18,2 b	56±27,8 c	58,2±25 c
Perú (g/persona/día)	19±0,9 f	16±1,7 e	12±1,3 f	10±0,5 e	10±0,6 d	9,4±0,3 e
Uruguay (g/persona/día)	201±18 b	199±20 a	170±26 b	159±13 a	85±27,7 b	90±25,1 b
Venezuela (g/persona/día)	47,3±2,5 d	55±4,9 c	50,8±6 ed	44,5±4 cd	52±11,4 c	41±21,8 d

X±DE = promedio ± desviación estándar.

Letras distintas indican diferencia estadística significativa según el modelo lineal general mediante la técnica multivariada de la varianza MANOVA ($p < 0,05$).

En Colombia y Paraguay también se ha reducido década a década el suministro de carne vacuna; en Colombia, entre los sesenta y el 2010, la reducción fue del 24 %, al pasar de 53,5 g/persona/día en la década del sesenta a 43 g/persona/día en la década del 2010. En Paraguay la reducción fue del 50 %, pues la disponibilidad de carne vacuna se redujo de 116 a 58,2 g/persona/día (Tabla 1).

A diferencia de los países anteriores, Bolivia, Ecuador, Chile y Brasil aumentaron la disponibilidad de carne vacuna durante las seis décadas; la mayor tendencia de aumento en estos cuatro países se observó en Brasil, cuyo incremento fue del 117 %, porque pasó de 47 g/persona/día en los años sesenta a 102 g/persona/día en la década del 2010; por su parte, el aumento experimentado en Chile en su disponibilidad de carne vacuna fue menor, pasó de 52 a 61 g/persona/día entre los sesenta y en la década del 2010, lo que significó un incremento del 17 % (Tabla 1).

Por otro lado, Paraguay presenta la mayor disponibilidad de carne de cerdo para sus habitantes, con diferencia significativa respecto a los demás países del sur del continente americano ($p < 0,05$).

Esta disponibilidad se incrementó década a década hasta los noventa, con una ligera reducción posterior. Sin embargo, pasó de un promedio de 40,8 g/persona/día en los sesenta a 68,7 g/persona/día en los 2010, con un apreciable incremento del 68 % con referencia a la década del sesenta (Tabla 2).

Al contrario de Paraguay, Perú es el país de Suramérica con el menor promedio de disponibilidad de carne de cerdo a lo largo de las décadas evaluadas y, aunque presenta el comportamiento más homogéneo en su variabilidad, también presentó una leve disminución en el suministro, pasando de 10,5 g/persona/día en los años setenta a 7,6 g/persona/día en la década del 2010, situación compartida con Argentina (Tabla 2).

Tabla 2. Análisis descriptivo y comparativo por década y país, referente al suministro de carne de cerdo

País	Década					
	60 X±DE	70 X±DE	80 X±DE	90 X±DE	2000 X±DE	2010 X±DE
Argentina (g/persona/día)	22,7±3 b	25±1,9 b	19±3,7 c	18±3,8 de	18±3,7 e	18±3,9 e
Bolivia (g/persona/día)	15±0,7 c	20±1,6 c	25±2,1 b	24±1,6 cd	29,5±4 cd	31,3±4 d
Brasil (g/persona/día)	20±0,9 b	19±1,5 cd	18,7±2 c	28±6,2 cd	33±3,2 c	35±3,8 c
Chile (g/persona/día)	10±1,4 e	11±3,5 fg	16±3,9 c	32±6,3 b	52±6,8 b	57±7,9 b
Colombia (g/persona/día)	10±1,2 e	10±0,9 g	11±0,4 d	10±1,8 fg	9±1,8 f	10,3±2,1 f
Ecuador (g/persona/día)	15±1,7 cd	15,9±2 de	19,4±1 c	22±2,2 de	33±4,0 c	31,4±3,6 c
Paraguay (g/persona/día)	40,8±3 a	54±6,5 a	77,1±2 a	85±8,9 a	70±5,2 a	68,7±6,2 a
Perú (g/persona/día)	10±0,7 e	9,9±0,7 g	7±0,6 e	7±0,6 g	8±0,7 f	7,6±1,0 g
Uruguay (g/persona/día)	20±1,9 b	24,5±2 b	19±2,8 c	22±3,4 cd	27±2,5 d	29,2±3,5 d
Venezuela (g/persona/día)	12±0,9 cd	15±2,6 ef	18±2,1 c	16±1,2 ef	17±4,2 e	12,5±7,6 f

X±DE = promedio ± desviación estándar

Letras distintas indican diferencia estadística significativa según el modelo lineal general mediante la técnica multivariada de la varianza MANOVA ($p < 0,05$).

Disponibilidad de carne vacuna y porcina

Bolivia, en general, presentó una dinámica creciente en el suministro disponible de carne de cerdo para su población; este país disponía en promedio de 15,3 g/persona/día en la década del sesenta y en la década del 2010 llegó a un promedio de 31.3 % g/persona/día. Lo mismo se observa en Chile, que en la década del sesenta, en promedio, tenía una disponibilidad de 10,2 g/persona/día, pasando a un promedio de 57 g/persona/día en la década del 2010, ubicándose así en el segundo lugar del sur del continente (Tabla 2). Los chilenos cambiaron la disponibilidad y consumo de carnes en cinco décadas, pasando de un alto suministro de bovino y bajo de porcino a equipararse para las primeras décadas del nuevo milenio.

Al efectuar el análisis multivariado de la varianza, teniendo en cuenta tanto el suministro de carne vacuna como de cerdo, se detectaron diferencias altamente significativas entre los países de Suramérica por década. El análisis canónico derivado de la técnica MANOVA, reportado en la Tabla 3,

permitió identificar a Argentina como el país que presenta diferencia estadística respecto a los demás países del sur del continente americano ($p < 0,05$), en cada una de las décadas en la disponibilidad de carne vacuna.

Uruguay siempre estuvo en segundo lugar en la disponibilidad de carne vacuna, excepto en la última década, y Perú ocupó el último lugar a través del tiempo. Al efectuar el análisis comparativo referente al suministro de carne de cerdo, se puede apreciar que Paraguay lideró las estadísticas a lo largo de las diferentes décadas, y Colombia y Perú son los países de Suramérica con menor suministro.

Al efectuar el análisis de clúster, teniendo en cuenta tanto el suministro de carne de vacuno como de cerdo en las diferentes décadas evaluadas, se aprecia que Argentina y Uruguay conforman un grupo; otro estrato de países lo conforman Brasil, Ecuador, Colombia, Venezuela, Bolivia y Chile. Perú y Paraguay conforma cada uno de ellos un clúster individual, como se puede apreciar en la Figura 1.

Tabla 3. Comparación múltiple de los dos tipos de carne entre los diferentes países y las distintas décadas estudiadas

Década	Carne Bovina†										Carne Porcina†									
	País										País									
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	a	d	c	c	c	e	b	e	b	d	b	c	b	e	e	c	a	e	b	d
70	a	b	b	c	c	f	e	g	b	d	b	c	c	e	e	d	a	e	b	d
80	a	d	c	c	d	d	b	e	b	d	c	b	c	c	d	c	a	e	c	c
90	a	c	b	b	c	c	a	d	b	c	e	d	c	b	g	d	a	g	d	f
2000	a	c	b	c	c	d	b	d	b	c	e	c	c	f	b	c	a	f	d	e
2010	a	c	b	c	b	d	b	d	b	d	e	c	c	b	f	c	a	f	d	f

*Con números se identifican los diferentes países así: 1 = Argentina, 2 = Bolivia, 3 = Brasil, 4 = Chile, 5 = Colombia, 6 = Ecuador, 7 = Paraguay, 8 = Perú, 9 = Uruguay, 10 = Venezuela.

† Para la comparación múltiple de los dos tipos de carne en los diferentes países y en las distintas décadas se aplicó la prueba de contraste MANOVA por el método de Wilks L $p < 0,0001$. Letras distintas indican diferencia estadística significativa al interior de cada tipo de carne ($p < 0,05$).

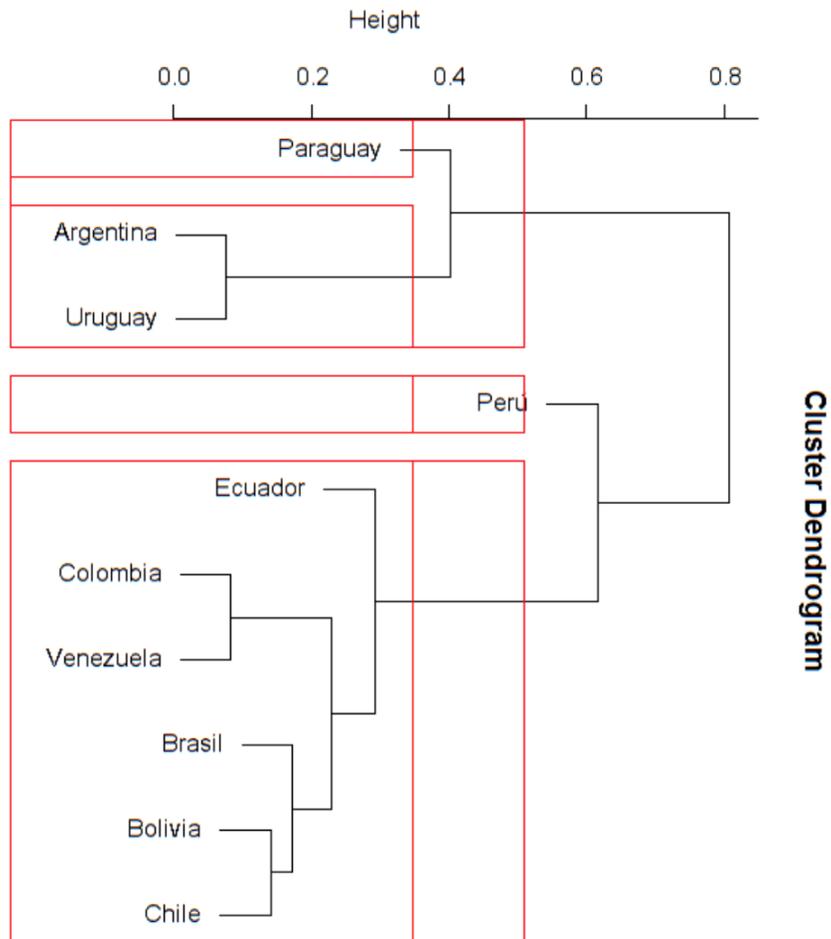


Figura 1. Análisis de clúster de los países de Sudamérica, a través del tiempo.

DISCUSIÓN

Retomando los principales resultados del estudio, se puede identificar que Argentina y Paraguay fueron los dos países que lideraron todo el tiempo el suministro de carne vacuna y porcina, respectivamente, y Perú el país con menor suministro todo el tiempo.

Por su parte, Colombia y Paraguay presentaron una leve disminución en el suministro de carne vacuna, y Bolivia, Ecuador, Chile y Brasil presentaron un aumento, siendo notorio este aumento en Brasil. Respecto a la carne porcina, Argentina presentó una disminución en el suministro en las décadas del estudio, Chile y Bolivia, un gran aumento, al punto de que Chile lo quintuplicó y Bolivia lo duplicó.

Disponibilidad de carne vacuna y porcina

Lo anterior es importante en la actualidad, si se tienen en cuenta las recomendaciones del consumo de proteína realizadas por la FAO (12); dicho organismo internacional recomienda 20 g de ingesta diaria de proteína de alto valor biológico para combatir la malnutrición y subnutrición, lo cual corresponde a 90,4 g de carne diarios por persona, en promedio, y a 33 kg anuales. Esta cifra es parecida al suministro de carne roja en los países de Suramérica, que es en promedio de 96 g/persona/día; aunque, al analizarlo por países, los suministros cambian ostensiblemente, por ejemplo, en Argentina, el país con mayor disponibilidad, dicha recomendación se excede en un 83,6 % y en Perú, el país con menor disponibilidad, en un 18 %.

La misma situación se presenta al interior de cada país, pues, aunque haya disponibilidades, no todas las personas pueden acceder a este grupo de alimentos, debido a que la distribución de los recursos no se da de manera equitativa entre toda la población; en el acceso y posterior consumo de alimentos, el factor económico cumple un papel fundamental.

Otro asunto es la preocupación creciente en la actualidad por proveer a una población mundial en crecimiento con dietas saludables y procurando unos sistemas alimentarios sostenibles, lo cual se constituye en propósitos de los ODS (5); dicha preocupación ha llevado a un grupo multidisciplinario de expertos internacionales a plantear propuestas y a redefinir el concepto de *dieta saludable*.

La comisión The EAT-Lancet (13) propuso una dieta saludable planetaria, recomendando a la semana un consumo total de 500 g de carne, discriminado así: “203 g de carne de pollo, 196 g de pescado y 98 g de carne roja” (13), que corresponde a un consumo promedio diario de 71 g, 34 % menos que lo recomendado por la FAO (12), que aún no se ha pronunciado sobre este asunto.

Respecto al promedio de consumo de carnes rojas en la región —que es de 95,7 g/persona/día, lo cual corresponde a lo recomendado en la dieta de salud planetaria para una semana (98 g) (13)—, analizado por países, las proporciones se disparan y diferencian; por ejemplo, en Argentina, el promedio de la disponibilidad diaria de carnes rojas es de 166 g/persona/día, 11 veces mayor a lo propuesto en dicha dieta, y corresponde al 1,186 %; en Colombia, el suministro de carnes rojas es cuatro veces mayor y corresponde al 380 %, y, en Perú, la disponibilidad de carnes rojas es de 17 g/persona/día, lo que corresponde solo al 21 % más de lo recomendado.

Es de resaltar que en la mayoría de los países de la región de Suramérica, se identifica una tendencia al aumento en el consumo de pollo, lo cual es recomendado por los expertos en EAT-Lancet, 208 g semana, es decir, más del doble de las carnes rojas; de esta manera, Argentina aumentó la disponibilidad de pollo en un 8,3 % en la última década (14); en Uruguay, el 20,4 % de la población se inclina más por el pollo (15); en Perú, el suministro de pollo es del 53 % respecto al total de las carnes (16); en Colombia, entre las décadas del setenta y del noventa, la tasa de crecimiento de consumo anual de pollo pasó de 3,0 % a 7,6 % (17).

Entre los chilenos, en el año 2011, el consumo de pollo era mayor (36,7 kg/persona/año) que el de bovinos y porcinos (21,7 y 25,6 kg/persona/año, respectivamente) (18). No obstante, Brasil es el único país de Suramérica que se comportó de manera opuesta; en los años setenta, allí se registraba un suministro de 24,24 kg/persona/año de pollo y en el año 2003 ya había descendido a 10 kg/persona/año (19).

Una limitante del presente trabajo fue el no haber considerado en el análisis otras fuentes de proteína animal como aves y pescado, lo cual hubiera dado una visión más integral en el análisis de la

propuesta de la FAO respecto a la cantidad mínima de carne necesaria para combatir la desnutrición y la subnutrición (12) y en las recomendaciones de consumo de carne discriminadas por tipo, dadas en la dieta saludable del planeta (13).

En conclusión, dadas las actuales orientaciones enmarcadas en la sostenibilidad, los ODS y la dieta saludable del planeta, se identifica un alto suministro de carnes rojas en los países de Suramérica, siendo Argentina y Paraguay los países con la más alta disponibilidad de carne (vacuna y porcina, respectivamente), lo cual debe analizarse y revertirse si se quieren promover unos sistemas alimentarios sostenibles. En cambio, Perú presenta la más baja disponibilidad de estos dos suministros alimentarios, y basa su consumo de carnes en pollo y pescado, siendo el único país de Suramérica que se acerca a lo recomendado en la dieta planetaria.

Además, se hace necesario, a nivel mundial, promover el aumento del consumo de carnes de aves y de pescado, para mejorar el consumo de alimentos proteicos para contrarrestar la malnutrición y subnutrición y a la vez contribuir a la sostenibilidad del sistema alimentario; además, para lograr lo anterior, también se requiere del establecimiento de políticas alimentarias incluyentes y justas, para que se asegure el acceso y consumo de proteína animal al total de la población.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

El manuscrito fue preparado y revisado con la participación de todos los autores, quienes declaran que no existe conflicto de intereses que pongan en riesgo la validez de los resultados presentados.

Referencias

1. Asamblea General. Declaración universal de derechos humanos. Resolución 217 a (iii); 1948. [Internet]. [Citado septiembre de 2018]. Disponible en: http://www.hchr.org.co/documentoseinformes/documentos/carceles/1_Universales/B%e1sicos/1_Generales_DH/1_Declaracion_Universal_DH.pdf
2. Jacques D. Cumbre Mundial sobre la Alimentación; 1996. [Internet]. [Citado septiembre de 2018]. Disponible en: http://www.fao.org/wfs/index_es.htm
3. Naciones Unidas. Resolución aprobada por la Asamblea General. Asamblea General. Distr. General. Declaración del Milenio; 2000. [Internet]. [Citado septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/milenio/ares552.pdf>
4. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe de 2015; 2015. [Internet]. [Citado septiembre de 2018]. Disponible en: https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg_goals.html
5. Naciones Unidas, Cepal. Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, Una oportunidad para América Latina y el Caribe; 2016. [Internet]. [Citado septiembre de 2018]. Disponible en: <http://www.sela.org/media/2262361/agenda-2030-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible.pdf>
6. República de Colombia. CONPES 113: Política de seguridad alimentaria y nutricional; 2008. [Internet]. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POLITICA%20NACIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA%20Y%20NUTRICIONAL.pdf>
7. ICBF. Hoja de balance de alimentos. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.icbf.gov.co/bienestar/nutricion/hoja-balance-alimentos-colombianos>

Disponibilidad de carne vacuna y porcina

8. Pedraza DF. Disponibilidad de alimentos como factor determinante de la Seguridad Alimentaria y Nutricional y sus representaciones en Brasil. *Rev Nutr Campinas*. 2005;18(1):129-43. DOI: 10.1590/S1415-52732005000100012
9. Harris M. *Antropología Cultural*. España; 2001, 622 pp.
10. Arboleda L, Zuleta C, Ochoa AM, Matute MI, Villa PA. Cultura alimentaria en la zona urbana de Medellín en cuanto a pautas, prácticas, creencias y significados. *Colegiatura Colombiana Institución Universitaria, Universidad de Antioquia*. Medellín; 2013, 240 pp.
11. García P. Aspectos nutricionales de la Carne Porcina; 2009. [Internet]. [Citado abril de 2019]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-carne_porcina/181-Garcia_Teresa.pdf
12. FAO. Consumo de Carne. [Internet]. [Citado agosto de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/background.html#>
13. Willet W, Rockström J, Loken B, Springmann, M, Lang P, Vermeulen S, et.al. Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission Food, Planet, Health. [Internet]. [Citado diciembre de 2019]. Disponible en: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)31788-4/fulltext)
14. Zapata ME, Roviroso A, Carmuega E. Cambios en el patrón de consumo de alimentos y bebidas en Argentina, 1996-2013. *Salud Colect*. 2016;12 (4):473-86. DOI: 10.18294/sc.2016.936
15. INAC. Principales Indicadores del consumo de carnes en Uruguay; 2015. [Internet]. [Citado abril de 2016]. Disponible en: <http://www.inac.gub.uy/innovaportal/file/11573/1/cierre-2014-consumo.pdf>
16. INEI. Consumo de Alimentos y Bebidas. Consumo per cápita de los principales alimentos 2008-2009; 2009. [Internet]. [Citado diciembre 2019]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1028/resumen.pdf
17. Galvis LA. La demanda de carnes en Colombia: Un análisis econométrico. *Documentos de trabajo sobre economía regional*. Banco de la República. 2000;(13): 1-23 pp. Disponible en: <http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/DTSER13-Carnes.pdf>
18. ODEPA, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. Consumo aparente de principales alimentos en Chile; 2012. [Internet]. [Citado abril de 2016]. Disponible en: <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/7004.pdf>
19. Coelho AB, Aguiar DRD de, Fernandes EA. Padrão de consumo de alimentos no Brasil. *Rev Econ Sociol Rural*. 2009;47(2):335-62. DOI: 10.1590/S0103-20032009000200002



REVISIÓN
REVIEW



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1803

Héctor Fuentes-Barría^{1*}; Raúl Aguilera-Eguía²; Catalina González-Wong³; Aylinne Schramm-Saavedra⁴; Denisse Muñoz-Peña⁵

Resumen

Antecedentes: actualmente existe un creciente interés en investigar métodos que logren disminuir el dolor muscular de inicio retardado. Se ha postulado que antioxidantes como las vitaminas C y E pueden atenuarlo. **Objetivo:** evaluar la efectividad de vitamina E en la atenuación del dolor muscular de inicio retardado. **Materiales y métodos:** se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Medline, Registro Central Cochrane, Scopus, SportDiscus y SciELO, utilizando los términos: “vitamin e supplementation”, “muscle damage” y “delayed onset muscle soreness”. **Resultados:** se revisaron estudios en diversos grupos poblacionales, con diferentes métodos de evaluación y diversas dosis de vitamina E. Los resultados obtenidos fueron controversiales, en algunos casos se demostró un efecto atenuante del dolor muscular de inicio retardado y en otros casos no. **Conclusiones:** la vitamina E produce una disminución del estrés oxidativo y estabilización el sarcolema; no obstante, faltan pruebas concluyentes para afirmar que la vitamina E tenga el efecto de generar mejoras en los biomarcadores asociados al dolor muscular de inicio retardado.

Palabras clave: suplementos dietéticos, vitamina E, tocoferoles, antioxidantes, dolor muscular.

^{1*} Autor de correspondencia. Magíster en Ciencias de la Actividad Física y Deportes Aplicadas al Entrenamiento, Rehabilitación y Reintegro Deportivo, Facultad de Salud Universidad Santo Tomás, Chile. h3ct0r.fuentes.b@gmail.com ORCID: orcid.org/0000-0003-0774-0848

² Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Carrera de Kinesiología. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile. ORCID: orcid.org/0000-0002-4123-4255

³ Magíster de Gestión en Salud, Facultad de Salud Universidad del Desarrollo, Chile. ORCID: orcid.org/0000-0003-0360-8567

⁴ Nutrición y Dietética, Facultad de Medicina, Universidad Finis Terrae, Chile.

⁵ Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma de Chile, Chile.

Cómo citar este artículo: Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, González-Wong C, Schramm-Saavedra A, Muñoz-Peña D. Efectos de la suplementación con vitamina E en la reducción del dolor muscular de inicio retardado. Una revisión narrativa. *Perspect Nutr Humana*. 2019;21:219-227. DOI: 10.17533/udea.penh.v21n2a07



Effects of Vitamin E Supplementation in Reducing Delayed Onset Muscle Pain. A Narrative Review

Abstract

Background: Currently, there is a growing interest in investigating methods that reduce delayed onset muscle pain. It has been postulated that antioxidants such as vitamin C and E can attenuate it. **Objective:** To evaluate the effectiveness of vitamin E in mitigating delayed onset muscle pain. **Materials and Methods:** A bibliographic search was carried out in the following databases: Medline, Registry Central Cochrane, Scopus, SportDiscus and SciELO, using the terms: “vitamin e supplementation”, “muscle damage” and “delayed onset muscle soreness”. **Results:** Studies in diverse population groups were reviewed, with various evaluation methods and differing doses of vitamin E. The results were very controversial, in some cases a delayed onset pain effect was demonstrated and in other cases not. **Conclusion:** Vitamin E produces a decrease in oxidative stress and stabilization of sarcolemma, however, conclusive evidence is lacking to state that vitamin E will have the effect of generating improvements in biomarkers associated with delayed onset muscle pain.

Keywords: Dietary supplements, vitamin E, tocopherols, antioxidants, muscle soreness.

INTRODUCCIÓN

El dolor muscular de inicio retardado (DOMS, por sus siglas en inglés) se clasifica como una lesión por mecanismo de distensión muscular de grado 1, el cual suele presentarse de 24 a 72 horas luego del ejercicio y desaparece entre cinco y siete días después de la actividad (1-3). El DOMS se caracteriza por presentar síntomas somáticos como dolor, rigidez, hipersensibilidad e inflamación muscular, a menudo asociados con desacondicionamiento físico o ejercicios de tipo excéntrico de alta intensidad (1-5).

La etiología del DOMS ha considerado la posible participación de factores como inflamación, espasmo muscular, aumento de la temperatura muscular, incremento de la producción de radicales libres y daño del tejido muscular o conectivo. En particular, se ha postulado la teoría del daño muscular inducido por múltiples factores como posible causa del DOMS (2). Actualmente, la literatura destaca entre los tratamientos no farmacológicos la suplementación nutricional de flavonoides,

L-carnitina y de vitaminas como C, D y E (3,6-10). Esta última se caracteriza por estar conformada por un grupo genérico de ocho compuestos, los cuales se subdividen en α , β , γ δ -tocoferoles y α , β , γ δ -tocotrienoles. En los seres humanos, se encuentra en la forma de α -tocoferol y las mejores fuentes alimentarias son los vegetales de hoja verde, cítricos, frutas, legumbres, nueces, semillas y aceites (2,11-13).

La vitamina E se ha relacionado con un posible papel potencial en la atenuación de ciertos signos y síntomas como el DOMS y estrés oxidativo, pero no con la reducción del daño muscular (2,8,14). Por esta razón, en la presente revisión se planteó como objetivo evaluar la efectividad de la vitamina E en la atenuación del DOMS.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa de la literatura por medio de la búsqueda de artículos en las siguientes bases de datos: Medilne, Cochrane Library, Scopus, SportDiscus y SciELO. La estrategia

de búsqueda se elaboró utilizando los términos “vitamin e supplementation”, “muscle damage”, “delayed onset muscle soreness” en forma conjunta con los operadores booleano “AND” “OR”, con la finalidad de obtener resultados concretos y dirigidos al objetivo de estudio. La búsqueda bibliográfica estuvo limitada al título, resumen y palabras clave en artículos publicados desde el 2000 hasta el 2018.

A los artículos seleccionados por la búsqueda preliminar se les aplicó un filtro a partir de una lectura crítica de los títulos o resúmenes; se excluyeron todos los artículos duplicados y los seleccionados se analizaron bajo los siguientes criterios: artículos originales, realizados en humanos de ambos sexos, que estudien solo la suplementación de vitamina E y su relación directa con el DOMS o con biomarcadores de estrés y daño oxidativo, como malonildialdehido (MDA), ácido tiobarbitúrico (TBA), indicadores de daño muscular como creatina kinasa (CK) y lactato deshidrogenasa (LDH) comparado con placebo. Por último, esta revisión referencia 50 artículos de interés con el objetivo de estudio, de los cuales se analizaron seis.

RESULTADOS

La mayoría de los estudios referentes al DOMS y biomarcadores de estrés oxidativo se ha relacionado con la suplementación nutricional de vitamina E en forma individual o combinada con vitamina C (15-22).

La tabla 1 resume los aspectos metodológicos de los seis artículos seleccionados (23-28), con relación a sus protocolos de suplementación de vitamina E. Todos los estudios suministraron vitamina E en forma de cápsulas en dosis que iban desde 250 mg/día (375 UI) hasta 800 mg (1200 UI/día), durante un periodo que osciló entre 1 h hasta 12 semanas. Por otro lado, la tabla 2 resume las principales medidas de resultados y las conclusiones de los seis artículos analizados (23-28). Tres estudios analizaron el DOMS y otras variables de daño celular (23-25), mientras que los tres artículos restantes analizaron el estrés oxidativo en conjunto con otras variables de daño celular (26-28).

Los estudios que analizaron el DOMS utilizaron la escala visual análoga (VAS), mientras que los

Tabla 1. Suplementación de vitamina E en los estudios analizados

Autor y año	Muestra (vit E / placebo)	Dosis	Tiempo de suplementación (preejercicio/posejercicio)
Silva, 2010 (23)	21 (11/10)	cápsula (800 UI/día)	21 días (14 /7)
Avery, 2003 (24)	18 (9/9)	cápsula (1200 UI/día)	31 días (21/10)
Beaton, 2002 (25)	16 (9/7)	cápsula (1200 UI/día)	30 días
Itoh, 2000 (26)	14 (7/7)	cápsula (1200 UI/día)	4 semanas y 6 días (4 semanas / 6 días)
Sacheck, 2003 (27)	32 (16/16)	cápsula (1000 UI/día)	12 semanas
Santos, 2016(28)	9	cápsula (375 mg/día)	1 h

UI: unidades internacionales x día, mg: miligramos x día

Efectos de la suplementación con vitamina E

Tabla 2. Resumen de las medidas de resultado en los estudios incluidos

Autor principal y año	Indicadores	Variables estudiadas	Ejercicio	Evaluación posejercicio	Efecto de la suplementación con vitamina E
Silva, 2010 (23)	DOMS biceps	VAS (0 a 10 cm)	3 series isocinéticas hasta la fatiga	48, 96 y 168 h	La suplementación con vitamina E atenúa el dolor muscular, el daño muscular y el estrés oxidativo, pero no la inflamación
	Daño celular	LDH			
	Estrés oxidativo	Peroxidación lipídica, carbonilación de proteína			
Avery, 2003 (24)	Inflamación	TNF- α e IL-10	4 x 10 contracciones concéntrica excéntrica en brazos y piernas	24, 48 y 72 h	La suplementación con vitamina E no mostró efecto sobre el DOMS, el daño muscular ni el estrés oxidativo
	DOMS hombro y cadera	VAS (0 a 10 cm)			
	Estrés oxidativo	MDA			
Beaton, 2002 (25)	Daño celular	CK	24 x 10 acciones excéntricas	24 y 48 h	La suplementación con vitamina E no mostró efecto sobre DOMS ni sobre el daño muscular no inflamatorio
	DOMS cuádriceps	VAS (0 a 10 cm)			
Itoh, 2000 (26)	Daño muscular	Biopsia y CK	Contracción concéntrica excéntrica en carrera	24 h y 3 semanas	La suplementación con vitamina E atenúa el daño muscular y el estrés oxidativo
	Daño oxidativo	CK y LDH			
Sacheck, 2003 (27)	Daño oxidativo	TBH	45 min acciones excéntricas en carrera	0,6,24 y 72 h	La suplementación con vitamina E disminuyó el estrés oxidativo y el daño muscular
	Capacidad antioxidante	MDA e iPF2 α			
	Daño muscular	Absorción de radicales de oxígeno			
Santos, 2016 (28)	Indicadores de daño muscular	CK	1 h aeróbicos en hipoxia	0 y 1 h	La suplementación con vitamina E redujo el daño muscular, el estrés oxidativo y la inflamación
	Indicadores de inflamación	CK y LDH			
		IL-6, TNF- α , IL-1. ^a e IL-10			

CK: creatina quinasa, LDH: lactato deshidrogenasa, IL: Interleucina, MDA: malondialdehído, DOMS: dolor muscular de inicio retardado, TNF- α : factor de necrosis tumoral α , iPF2: α isoprostano F2 α , ácido tiobarbitúrico.

artículos que analizaron el estrés oxidativo, daño celular e inflamación utilizaron los biomarcadores MDA, CK, LDH y IL. Los tres estudios relacionados con el DOMS prescribieron ejercicios isocinéticos, excéntricos y concéntricos/excéntricos de corta duración, mientras que los tres estudios relacionados con el análisis del estrés oxidativo prescribieron ejercicio aeróbico de tipo excéntrico, aeróbicos en condiciones hipóxicas y aeróbicos con fase excéntrica/concéntrica.

Con relación a los principales resultados, de los tres estudios que analizaron el DOMS (23-25),

solo uno reportó una pequeña disminución en la percepción del DOMS (23), mientras que en los dos estudios restantes no se observaron efectos positivos relacionados con la suplementación de vitamina E y DOMS comparado con placebo (24,25). Por otro lado, los tres estudios que analizaron el efecto de la vitamina E sobre el estrés oxidativo reportaron cambios favorables en los respectivos biomarcadores (26-28).

DISCUSIÓN

Los resultados observados son contradictorios; Silva et al. (23), al comparar una ingesta durante 14 días antes y 7 días después de los ejercicios isocinéticos hasta la fatiga, reportó una atenuación del dolor muscular, del daño muscular y del estrés oxidativo, pero no la inflamación.

No obstante, Avery et al. (24), al analizar los efectos de la vitamina E sobre la recuperación de los brazos y piernas, determinó que una suplementación de 1200 UI/día no mostró efecto sobre el DOMS, el daño muscular ni el estrés oxidativo, mientras que Beaton et al. (25), al suministrar la misma dosis 30 días antes de realizar acciones excéntricas, encontró que no hay efecto sobre DOMS ni daño muscular inflamatorio.

Estos resultados pueden explicarse debido a que el ejercicio físico tanto de tipo aeróbico como anaeróbico puede provocar un desbalance en la homeostasis oxidante y antioxidante. En favor de los primeros, este desbalance o estrés oxidativo induce una ruptura del proceso de control y señalización fisiológica del sistema de reducción oxidación (REDOX) y posteriormente un daño celular reflejado en un aumento de CK y LDH, marcadores de estrés oxidativo como el MDA y citoquinas proinflamatorias TNF- α y IL-6, (2,29-33).

Siguiendo esta argumentación, Itoh et al. (26) determinaron que una suplementación de 1200 UI/día durante 4 semanas antes de una carrera de resistencia a intensidad máxima puede reducir la pérdida de CK y LDH, indicadores de daño muscular, a causa del estrés oxidativo luego de 6 días consecutivos de carreras.

Del mismo modo, Sackey et al. (27) sugieren cambios moderados del estrés oxidativo inducido por el ejercicio excéntrico, independiente de la

edad, mientras que Santos et al. (28), luego de suministrar 250 mg (375 UI/día) de suplementos de vitamina E una hora antes de ejercicios en condición hipóxica, reportaron cambios favorables en los marcadores de daño celular y concentración de citoquímicas proinflamatorias.

Estos resultados permiten corroborar que la vitamina E solo tiene un efecto comprobado sobre la capacidad antioxidante y la disminución de la peroxidación lipídica; sin embargo, estos efectos dependerán de múltiples factores intrínsecos y extrínsecos, como nivel de entrenamiento, fatiga, intensidad de la carga de trabajo, duración del ejercicio, edad y el sexo de cada individuo (29-40).

El hecho de que no se haya comprobado una función reguladora del DOMS por parte de la vitamina E se puede atribuir al tiempo de exposición, debido a que se ha observado que intervenciones agudas no siempre logran reflejar disminuciones en biomarcadores sanguíneos como la CK (41,42).

Siguiendo esta línea, Burton et al. (43) observaron una disminución en la concentración sérica de vitamina E de hasta aproximadamente cuatro veces menos luego de 41 días desde la última suplementación, mientras que otros autores han planteado que intervenciones crónicas podrían mejorar la recuperación muscular, no así las adaptaciones propias al entrenamiento deportivo (44,45).

Los resultados de esta revisión no permiten determinar un efecto real asociado al consumo de vitamina E y disminución del DOMS; es poco probable que las pequeñas diferencias estadísticas en la percepción del DOMS que favorecen la suplementación con vitamina E equivalgan a diferencias importantes en la práctica, debido,

Efectos de la suplementación con vitamina E

sobre todo, a los escasos estudios que analizan la suplementación de vitamina E en forma única.

Finalmente, la literatura recomienda, para prevenir el daño oxidativo y mejorar la respuesta inmune, dosis entre 5 y 19 mg/día para poblaciones sedentarias y entre 100 y 200 mg/día para deportistas de resistencia aeróbica; sin embargo, estos valores pueden oscilar dependiendo de factores como rango etario, sexo, zona geográfica de residencia y déficit nutricional, siendo este último bastante raro en seres humanos (11, 46-50).

CONCLUSIÓN

La suplementación con vitamina E produce una disminución del estrés oxidativo y estabilización del sarcolema, aunque faltan pruebas concluyentes para afirmar que la vitamina E puede mejorar en los biomarcadores asociados al DOMS.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Referencias

1. Ortiz Rodríguez B, Carrasco-Legleu CE, De León Fierro LG, Candia-Sosa KF, Candia-Lujan R, Najera Longoria RJ. Suplementos nutricionales en el tratamiento y la prevención del dolor muscular tardío: una revisión sistemática. *Retos*. 2019;35:407-12 Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/61908>
2. Candia-Luján R, De Paz Fernández JA, Costa Moreira O. Are antioxidant supplements effective in reducing delayed onset muscle soreness? A systematic review. *Nutr Hosp*. 2015;31(1):32-45. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8171>
3. Candia-Luján R, De Paz Fernández JA, Costa Moreira O. ¿Son efectivos los antiinflamatorios no esteroides en el tratamiento del dolor muscular tardío? *Ciencia UAT*. 2014;9(1):76-83. <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v9i1.630>
4. Xu J, Fu SN, Zhou D, Huang C, Hug F. Relationship between pre-exercise muscle stiffness and muscle damage induced by eccentric exercise. *Eur J Sport Sci*. 2018;26:1-9. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1535625>
5. Hotfiel T, Freiwald J, Hoppe MW, Lutter C, Forst R, Grim C, et al. Advances in delayed-onset muscle soreness (DOMS). Part I: Pathogenesis and diagnostics. *Sportverletz Sportschaden*. 2018;32(4):243-50. <https://doi.org/10.1055/a-0753-1884>
6. Rahimi MH, Mohammadi H, Eshaghi H, Askari G, Miraghajani M. The effects of beta-hydroxy-beta-methylbutyrate supplementation on recovery following exercise-induced muscle damage: A systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Nutr*. 2018;37(7):640-49. <https://doi.org/10.1080/07315724.2018.1451789>
7. Rahimi MH, Shab-Bidar S, Mollahosseini M, Djafarian K. Branched-chain amino acid supplementation and exercise-induced muscle damage in exercise recovery: A meta-analysis of randomized clinical trials. *Nutrition*. 2017;42:30-36. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2017.05.005>
8. Bloomer RJ. The role of nutritional supplements in the prevention and treatment of resistance exercise-induced skeletal muscle injury. *Sports Med*. 2007;37(6):519-32. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737060-00005>
9. Alcántara Montero, A. Vitamina D y dolor crónico. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2016;23(4):211-4. <https://doi.org/10.20986/revsed.2016.3429/2016>
10. Heiss R, Lutter C, Freiwald J, Hoppe MW, Grim C, Poettgen K, et al. Advances in delayed-onset muscle soreness (DOMS). Part II: Treatment and prevention. *Sportverletz Sportschaden*. 2019;33(1):21-9. <https://doi.org/10.1055/a-0810-3516>

11. Péter S, Friedel A, Roos FF, Wyss A, Eggersdorfer M, Hoffmann K, et al. A systematic review of global alpha-tocopherol status as assessed by nutritional intake levels and blood serum concentrations. *Int J Vitam Nutr Res.* 2015;85(5-6):261-81. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000281>
12. Niki E, Traber MG. A history of vitamin E. *Ann Nutr Metab.* 2012;61(3):207-12. <https://doi.org/10.1159/000343106>
13. Febles C, Soto C, Saldaña A, García B. Funciones de la vitamina E: Actualización. *Rev Cubana Estomatol.* 2002;39(1):28-32. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003475072002000100005&lng=es
14. Satchek JM, Blumberg JB. Role of vitamin E and oxidative stress in exercise. *Nutrition.* 2001;17(10):809-14. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(01\)00639-6](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(01)00639-6)
15. He F, Hockemeyer JA, Sedlock D. Does combined antioxidant vitamin supplementation blunt repeated bout effect? *Int J Sports Med.* 2015;36(5):407-13. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1395630>
16. Chou CC, Sung YC, Davison G, Chen CY, Liao YH. Short-Term high-dose vitamin C and E supplementation attenuates muscle damage and inflammatory responses to repeated taekwondo competitions: A randomized placebo-controlled trial. *Int J Med Sci.* 2018;15(11):1217-26. <https://doi.org/10.7150/ijms.26340>
17. Howatson G, van Someren KA. The prevention and treatment of exercise-induced muscle damage. *Sports Med.* 2008;38(6):483-503. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838060-00004>
18. Gaeini AA, Rahnama N, Hamedinia, MR. Effects of vitamin E supplementation on oxidative stress at rest and after exercise to exhaustion in athletic students. *J Sports Med Phys Fitness* 2006;46(3):458-61.
19. Shafat A, Butler P, Jensen RL, Donnelly AE. Effects of dietary supplementation with vitamins C and E on muscle function during and after eccentric contractions in humans. *European Journal of Applied Physiology* 2004;93(1-2):196-202. <https://doi.org/10.1007/s00421-004-1198-y>
20. Theodorou AA, Nikolaidis MG, Paschalis V, Koutsias S, Panayiotou G, Fatouros IG, et al. No effect of antioxidant supplementation on muscle performance and blood redox status adaptations to eccentric training. *American Journal of Clinical Nutrition* 2011;93(6):1373-83. <https://doi.org/10.3945/ajcn.110.009266>
21. Morrison D, Hughes J, Della Gatta PA, Mason S, Lamon S, Russell AP, Wadley GD. Vitamin C and E supplementation prevents some of the cellular adaptations to endurance-training in humans. *Free Radic Biol Med.* 2015;89:852-62. <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2015.10.412>
22. Ranchordas MK, Rogerson D, Soltani H, Costello JT. Antioxidants for preventing and reducing muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;12:CD009789. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009789.pub2>
23. Silva LA, Pinho CA, Silveira PC, Tuon T, De Souza CT, Dal-Pizzol F, et al. Vitamin E supplementation decreases muscular and oxidative damage but not inflammatory response induced by eccentric contraction. *J Physiol Sci.* 2010;60(1):51-7. <https://doi.org/10.1007/s12576-009-0065-3>
24. Avery N.G, Kaiser J.L, Sharman M.J, Scheett T.P, Barnes D.M., Gómez A.L. et al. Effects of vitamin E supplementation on recovery from repeated bouts of resistance exercise. *J. Strength Cond. Res.* 2003;17:801-809. <https://doi.org/10.1519/00124278-200311000-00028>
25. Beaton LJ, Allan DA, Tarnopolsky MA, Tiidus PM, Phillips SM. Contraction-induced muscle damage is unaffected by vitamin E supplementation. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(5):798-805. <https://doi.org/10.1097/00005768-200205000-00012>
26. Itoh, H., Ohkuwa, T., Yamazaki, Y., Shimoda, T., Wakayama, A., Tamura, S., et al. Vitamin E supplementation attenuates leakage of enzymes following 6 successive days of running training. *Int. J. Sports Med.* 2000;21:369-74. <https://doi.org/10.1055/s-2000-3777>

Efectos de la suplementación con vitamina E

27. Sacheck, J.M, Milbury, P.E, Cannon J.G, Roubenoff R., Blumberg J.B. Effect of vitamin E and eccentric exercise on selected biomarkers of oxidative stress in young and elderly men. *Free Radical Biol. Med.* 2003;34(12):1575-88. [https://doi.org/10.1016/S0891-5849\(03\)00187-4](https://doi.org/10.1016/S0891-5849(03)00187-4)
28. Santos SA, Silva ET, Caris AV, Lira FS, Tufik S, Dos Santos RV. Vitamin E supplementation inhibits muscle damage and inflammation after moderate exercise in hypoxia. *J Hum Nutr Diet.* 2016;29(4):516-22. <https://doi.org/10.1111/jhn.12361>
29. Palacios P, Pedrero-Chamizo R, Palacios N, Maroto-Sánchez B, Aznar S, González-Gross M. Biomarcadores de la actividad física y del deporte. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2015;21(Supl.1):235-42. <https://doi.org/10.14642/RENC.2015.21.sup1.5070>
30. Fernández JM, Da Silva-Grigoletto ME, Túnez-Fiñana I. Estrés oxidativo inducido por el ejercicio. *Rev Andal Med Deporte.* 2009;2(1):19-34. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-pdf-13134195>
31. Sies H. Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. *Redox Biol.* 2015;4:180-3. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2015.01.002>
32. Powers SK, Radak Z, Ji LL. Exercise-induced oxidative stress: past, present and future. *J Physiol.* 2016;594(18):5081-92. <https://doi.org/10.1113/JP270646>
33. Powers SK, Jackson MJ. Exercise-induced oxidative stress: cellular mechanisms and impact on muscle force production. *Physiol Rev.* 2008;88(4):1243-76. <https://doi.org/10.1152/physrev.00031.2007>
34. Venditti P, Napolitano G, Barone D, Di Meo S. Vitamin E supplementation modifies adaptive responses to training in rat skeletal muscle. *Free Radic Res.* 2014;48(10):1179-89. <https://doi.org/10.3109/10715762.2014.937341>
35. Niki E. Evidence for beneficial effects of vitamin E. *Korean J Intern Med.* 2015;30(5):571-9. <https://doi.org/10.3904/kjim.2015.30.5.571>
36. Stepanyan V, Crowe M, Haleagrahara N, Bowden B. Effects of vitamin E supplementation on exercise-induced oxidative stress: a meta-analysis. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2014;39(9):1029-37. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0566>
37. Chung E, Mo H, Wang S, Zu Y, Elfakhani M, Rios SR, et al. Potential roles of vitamin E in age-related changes in skeletal muscle health. *Nutr Res.* 2018;49:23-36. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2017.09.005>
38. Salehi B, Martorell M, Arbiser JL, Sureda A, Martins N, Maurya PK, et al. Antioxidants: Positive or Negative Actors? *Biomolecules.* 2018;8(4):124. <https://doi.org/10.3390/biom8040124>
39. de Oliveira DCX, Rosa FT, Simões-Ambrósio L, Jordao AA, Deminice R. Antioxidant vitamin supplementation prevents oxidative stress but does not enhance performance in young football athletes. *Nutrition.* 2019;63-64:29-35. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.01.007>
40. Kyparos A, Nikolaidis MG, Dipla K, Zafeiridis A, Paschalis V, Vrabas IS. Low-frequency fatigue as an indicator of eccentric exercise-induced muscle injury: The role of Vitamin E. *Oxid Med Cell Longev.* 2012;628352. <https://doi.org/10.1155/2012/628352>
41. Peake, J.M., Suzuki, K., and Coombes, J.S. The influence of antioxidant supplementation on markers of inflammation and the relationship to oxidative stress after exercise. *J. Nutr. Biochem.* 2007;18(6):357-71. <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2006.10.005>
42. McGinley C, Shafat A., Donnelly A.E. Does antioxidant vitamin supplementation protect against muscle damage? *Sports Med.* 2009;39(12):1011-32. <https://doi.org/10.2165/11317890-000000000-00000>
43. Burton GW, Traber MG., Acuff RV, Walters DN, Kayden H, Hughes L, et al. Human plasma and tissue -tocopherol concentrations in response to supplementation with deuterated natural and synthetic vitamin E. *Am J Clin Nutr.* 1998;67(4):669-84. <https://doi.org/10.1093/ajcn/67.4.669>

44. Mastaloudis A, Traber MG, Carstensen K, Widrick JJ. Antioxidants did not prevent muscle damage in response to an ultramarathon run. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(1):72-80. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000188579.36272.f6>
45. Fisher-Wellman K, Bloomer RJ. Acute exercise and oxidative stress: a 30-year history. *Dyn. Med.* 2009;8:1-25. <https://doi.org/10.1186/1476-5918-8-1>
46. Institute of Medicine (US). *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids.* Washington DC: National Academies Press (US); 2000.
47. Scientific Committee on Food (SCF). *Opinion of the SCF on the revision of reference values. for nutrition labelling.* 2003. Disponible en: https://www.nutri-facts.org/content/dam/nutrifacts/pdf/nutrients/SCF_Reference_values_for_nutrition_2003.pdf
48. Takanami Y, Iwane H, Kawai Y, Shimomitsu T. Vitamin E supplementation and endurance exercise: are there benefits?. *Sports Med.* 2000;29(2):73-83. <https://doi.org/10.2165/00007256-200029020-00001>
49. Kemnic TR, Coleman M. *Vitamin E Deficiency.* Treasure Island: StatPearls [Internet]. [Citado enero de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519051/>
50. Lee GY, Han SN. The role of vitamin E in immunity. *Nutrients.* 2018;10(11). pii:E1614. <https://doi.org/10.3390/nu10111614>

ÍNDICE / INDEX

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

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

Vol. 21, N.º 2, julio-diciembre de 2019, p. 229-XX.

Índice 2019

Índice de artículos

Investigaciones

1. Composición química y calidad de la grasa contenida en frituras de maíz elaboradas y consumidas en Navojoa, estado de Sonora, México, n.º 1: 17-26
2. Actividad física, estado nutricional y consumo habitual de alimentos en escolares del norte de Chile, n.º 1: 27-40
3. Alimentación saludable en estudiantes de educación superior en el sur de Chile, n.º 1: 41-52
4. Redes alimentarias alternativas de Medellín y el Oriente de Antioquia: espacios de construcción de confianza, n.º 1: 53-69
5. Evaluación del nivel de participación del nutricionista en la prescripción dietética en hospitales públicos y privados de Chile, n.º 1: 71-79
6. Conocimientos, opiniones y uso del etiquetado nutricional de alimentos procesados en adolescentes ecuatorianos según tipo de colegio, n.º 2: 145-157
7. Consumption of fortified wheat flour and associations with anemia and low serum ferritin in Colombia, n.º 2: 159-171
8. Significados y usos dados por los habitantes de una vereda en Chigorodó, Antioquia, Colombia, a los alimentos que producen, n.º 2: 173-187
9. Cambios antropométricos y satisfacción personal con una intervención educativa que incluyó el uso de una aplicación móvil, para personas con sobrepeso u obesidad, n.º 2: 189-205
10. Disponibilidad de carne de vacuno y de cerdo en países de América del Sur, en las últimas seis décadas, n.º 2: 207-216

Revisiones

11. Comparación de instrumentos regulatorios para expendios de productos en nivel educativo medio superior y superior entre México y países latinoamericanos y miembros de la OCDE, n.º 1: 83-102
12. Efectos de la suplementación con vitamina E en la reducción del dolor muscular de inicio retardado. Una revisión narrativa, n.º 2: 219-227

Reflexión

13. Comidas tradicionales: un espacio para la alimentación saludable, n.º 1: 105-114

Índice de autores

- | | |
|---|---|
| Acosta Bahena, Almeirim Isabel, n.º 1: 83-102 | Marín Romero, Paula Natalia, n.º 2: 189-205 |
| Aguilar García, Mayra Yorlenis, n.º 2: 189-205 | Martínez Bedoya, Ximena, n.º 1: 53-69 |
| Aguilera-Eguía, Raúl, n.º 2: 219-227 | Martínez López, Angie Paola, n.º 1: 53-69 |
| Alarcón Riveros, Mari, n.º 1: 41-52 | Mendívil Morales, Miriam, n.º 1: 17-26 |
| Altamirano Herrera, Melissa, n.º 2: 189-205 | Miranda-Hernández, Yesenia, n.º 2: 171-185 |
| Álvarez Castaño, Luz Stella, n.º 1: 53-69 | Muñoz-Peña, Denisse, n.º 2: 219-227 |
| Amaya Placencia, Antonio, n.º 1: 41-52 | Ocampo Téllez, Paul Rene, n.º 2: 159-171 |
| Amaya Placencia, Juan Pablo, n.º 1: 41-52 | Onfray Centonzio, Paulina, n.º 1: 71-79 |
| Arboleda-Montoya, Luz Marina, n.º 2: 207-216 | Pachón, Helena, n.º 2: 159-171 |
| Cadavid Castro, Martha Alicia, n.º 1: 53-69 | Pazmiño Estévez, Karina Alexandra, n.º 2: 145-157 |
| Cancino López, Viviana, n.º 1: 71-79 | Peralta Peña, María Belén, n.º 1: 27-40 |
| Castro Burbano, José, n.º 2: 145-157 | Quesada López, Christian, n.º 2: 189-205 |
| Chávez Vaca, Vinicio Alexander, n.º 2: 145-157 | Quintero Vergara, Shirley Daniela, n.º 1: 53-69 |
| Córdova Jiménez, Irene, n.º 1: 83-102 | Ramírez Granados, Ariadna Celene, n.º 1: 83-102 |
| Correa Yáñez, María José, n.º 1: 71-79 | Ramírez Murillo, Mónica, n.º 1: 17-26 |
| Cruz Rosales, Carmen Alejandra, n.º 1: 17-26 | Restrepo Betancur, Luis Fernando, n.º 2: 207-216 |
| Durán Agüero, Samuel, n.º 1: 71-79 | Rivera Iratchet, Monserrat Elliot, n.º 1: 27-40 |
| Félix Ibarra, Lucía Irene, n.º 1: 17-26 | Robles Rodríguez, Julieta Beatriz, n.º 2: 145-157 |
| Fonesca Centeno, Zulma Y., n.º 2: 159-171 | Rodríguez Mena, Milena, n.º 2: 189-205 |
| Fothergill, Amy, n.º 2: 159-171 | Rodríguez-Villamil, Luz Natalia, n.º 2: 171-185 |
| Fuentes-Barría, Héctor, n.º 2: 219-227 | Sánchez-González, Andrea, n.º 2: 171-185 |
| Galarza Morillo, Geovanna Estefanía, n.º 2: 145-157 | Santana Alcántar, María Ernestina, n.º 1: 17-26 |
| Gamboa Menai, Sonia A., n.º 1: 71-79 | Schramm-Saavedra, Aylinne, n.º 2: 219-227 |
| González-Wong, Catalina, n.º 2: 219-227 | Solari Montenegro, Guido Clemente, n.º 1: 27-40 |
| Jensen, Melissa Lorena, n.º 2: 189-205 | Solari Vega, Bruno Antonio, n.º 1: 27-40 |
| Leiva Acuña, Ana Gabriela, n.º 2: 189-205 | Sotomayor Castro, Mauricio, n.º 1: 41-52 |
| López Torres, Leyna Priscila, n.º 1: 83-102 | Troncoso Pantoja, Claudia, n.º 1: 41-52; 105-114 |
| Loreto Garibay, Oscar, n.º 1: 83-102 | Wall Pacheco, Ana María, n.º 1: 27-40 |
| Machado-Suárez, Ledys Yuliana, n.º 2: 173-187 | Zúñiga Flores, Giselle, n.º 2: 189-205 |

Índice temático

- Abastecimiento de alimentos, n.º 1: 53-69
Adolescentes, n.º 2: 145-157
Agricultura orgánica, n.º 1: 53-69
Agricultura, n.º 2: 173-187
Alimentación saludable, n.º 1: 41-52; 105-114
Alimentación, n.º 2: 173-187
Alimentos orgánicos, n.º 1: 53-69
Alimentos, n.º 2: 173-187
Antioxidantes, n.º 2: 219-227
Aplicaciones móviles, n.º 2: 189-205
Calidad de vida, n.º 1: 105-114
Capital social, n.º 1: 53-69
Carne porcina, n.º 2: 207-216
Carne vacuna, n.º 2: 207-216
Comidas, n.º 1: 105-114
Competencia clínica, n.º 1: 71-79
Conducta alimentaria, n.º 1: 27-40
Consumo de alimentos, n.º 1: 83-102; n.º 2: 145-157
Culinaria, n.º 1: 105-114
Cultivos agrícolas, n.º 2: 171-185
Dietista, n.º 1: 71-79
Dietoterapia, n.º 1: 71-79
Dolor muscular, n.º 2: 219-227
Educación nutricional, n.º 2: 189-205
Educación superior, n.º 1: 41-52
Effectiveness, n.º 2: 159-171
Ejercicio, n.º 1: 27-40
Enrichment, n.º 2: 159-171
Estilo de vida saludable, n.º 1: 41-52
Estudiantes, n.º 1: 41-52
Etiquetado de alimentos, n.º 2: 145-157
Evaluation, n.º 2: 159-171
Ferritin, n.º 2: 159-171
Fortification, n.º 2: 159-171
Grasa alimentaria, n.º 1: 17-26
Hemoglobina, n.º 2: 159-171
Hospitales, n.º 1: 71-79
Investigación cualitativa, n.º 1: 41-52; n.º 2: 173-187
México, n.º 1: 17-26
Msalud, n.º 2: 189-205
Nutrición, n.º 1: 27-40
Nutricionista, n.º 1: 71-79
Obesidad, n.º 1: 27-40; 83-102; n.º 2: 145-157; 189-205
Oxidación química, n.º 1: 17-26
Peróxidos lipídicos, n.º 1: 17-26
Política, n.º 1: 83-102
Producción de cultivos, n.º 2: 173-187
Promoción de la salud, n.º 1: 41-52
Redes alimentarias alternativas, n.º 1: 53-69
Seguridad alimentaria y nutricional, n.º 2: 173-187
Seguridad alimentaria, n.º 2: 207-216
Semáforo nutricional, n.º 2: 145-157
Servicios de alimentación, n.º 1: 83-102
Snacks, n.º 1: 17-26
Sobrepeso, n.º 1: 27-40; n.º 2: 145-157; 189-205
Suministro de carne, n.º 2: 207-216
Suplementos dietéticos, n.º 2: 219-227
Suramérica, n.º 2: 207-216
Tocoferoles, n.º 2: 219-227
Toma de decisiones, n.º 2: 145-157
Universidades, n.º 1: 83-102
Vitamina e, n.º 2: 219-227
Wheat flour, n.º 2: 159-171

Índice de árbitros

Alonso Álvarez, María Angélica
Cabañas Alite, Luis
Campos Vega, Rocío
Candia Luján, Ramón
Cerdea Rioseco, Ricardo Javier
Cortés López, María del Carmen
Covarrubias Bermúdez, María de los Ángeles
De La Cruz Sánchez, Ernesto Elías
De Paz Fernández, José Antonio Díaz Herre-
ra, Claudio Horacio
Espinosa Alonso, Laura Gabriela
Espluga Trenc, Josep
Fajardo Bonilla, Esperanza
Galván García, Marcos Marcelo
Gómez Alegria, Claudio Jaime
Gust Duque, Tiffany
Hernández Cabrera, Jhazmín Dámaris
Hernández Morales, César Jerónimo
Martínez Martínez, Gerardo
Morán Rey, Francisco Javier
Olivares Cortés, Sonia
Olivares Grohnert, Manuel
Pinheiro Fernandes, Anna Christina
Royo Bordonada, Miguel Ángel
Sandoval Mejía, Luis Alberto
Vio del Rio, Fernando
Wall Medrano, Abraham
Zapata, María Elisa

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.

Instrucciones para los autores

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

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

Instrucciones para los autores

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

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 irrepetible (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

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>

Abreviaturas de revistas en:

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

Instrucciones para los autores

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

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

Instruccions to the Authors

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

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 character-

ized 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>

Authors from Universidad de Antioquia must adhere to the resolution that establishes an institutional signature

Instrucciones to the Authors

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

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.

Instruccions to the Authors

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

Se terminó de imprimir en

Calle 70 N.º 52-21.

imprensa@udea.edu.co

Medellín - Colombia, septiembre del 2019