

ISSN IMPRESO 0124-4108

ISSN ELECTRÓNICO 2248-454X

Vol. 23, N.º 1
ENERO-JUNIO DE 2021

INDEXADA EN:

SCIELO

LILACS

CAB ABSTRACTS: NUTRITION ABSTRACTS AND REVIEWS SERIES A

CLASE: ÍNDICE DE REVISTAS LATINOAMERICANAS EN CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS

LATINDEX

EBSCOHOST (ACADEMIC SEARCH COMPLETE)

PROQUEST

ELECTRONIC JOURNALS LIBRARY

REDIB

Perspectivas
en
Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 23, N.º 1, enero-junio de 2021



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1803

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

Perspectivas en Nutrición Humana



Significado del logo

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



John Jairo Arboleda Céspedes
RECTOR
Universidad de Antioquia

Laura I. González Zapata
DIRECTORA
Escuela de Nutrición y Dietética

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

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

COMITÉ EDITORIAL

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

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

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

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

COMITÉ CIENTÍFICO

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

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

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

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

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



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

Homero Martínez

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

Hugo Melgar-Quiñónez

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

Isabel Cristina Garcés Palacio

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

Jordi Salas-Salvadó

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

Fernando Pizarro

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

Gustavo 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

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

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

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



CONTENIDO

Tabla de contenido

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 23, N.º 1, enero-junio, 2021

EDITORIAL

- Del aislamiento por la pandemia COVID-19. Análisis y perspectivas de dos de sus efectos 9-12
Juan Carlos Santacruz

INVESTIGACIONES

- Desarrollo de una carne de hamburguesa de pechuga de pollo con adición de fibra y reducción de grasa 15-26
Luz Adriana Gómez-Muriel; Estefanía Benítez-Sepúlveda; Andrea Velásquez-Henao; Faiber Jaramillo-Yepes

- Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de la Región de Bío-Bío, Chile, 2017 27-38
Lorena Mardones; Mirna Muñoz; Jonathan Esparza; Claudia Troncoso-Pantoja

- Factores maternos asociados al peso del recién nacido en una IPS de Medellín, Colombia, 2018 39-52
Lady Johana Melo Bastidas; María Paula Guerrero Portilla; Carlos Alberto Gómez Mercado; Oscar Iván Quirós-Gómez

- Factores maternos y ganancia de peso en un grupo de gestantes con recién nacidos macrosómicos 53-65
Diana Carolina Londoño-Sierra; Francisco Mardones; Sandra Lucía Restrepo-Mesa

- La educación alimentaria y nutricional como parte de la atención de jóvenes con síndrome de Down en una fundación especializada de la ciudad de Medellín, Colombia 67-82
Valentina Cárdenas-Castaño; Johnny Andrés Yepes-Jiménez; Teresita Alzate-Yepes

REVISIÓN

- El hierro en la alimentación complementaria del niño lactante: una revisión 85-97
Fabiola Becerra Bulla; Elpidia Poveda Espinosa; Melier Vargas Zarate

REFLEXIÓN

- Vitamina D y dolor: una reflexión crítica de la literatura 101-107
Héctor Fuentes-Barría; Catalina González-Wong; Raúl Aguilera-Eguía; Sebastián Urbano-Cerda; Valentina Vera-Aguirre

CONTENT

Table of Contents

Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 23, Issue 1, January-June, 2021

EDITORIAL

- Isolation from the Covid-19 Pandemic. Analysis and Perspectives of its Effects 9-12
Juan Carlos Santacruz

RESEARCHES

- The Development of Hamburger Meat Made with Chicken Breast, Added Fiber and Reduced Fat 15-26
Luz Adriana Gómez-Muriel; Estefanía Benítez-Sepúlveda; Andrea Velásquez-Henao; Faiber Jaramillo-Yepes

- Eating Habits in University Students of the Bío-Bío Region, Chile, 2017 27-38
Lorena Mardones; Mirna Muñoz; Jonathan Esparza; Claudia Troncoso-Pantoja

- Maternal Factors Associated with Newborn Weight in a IPS in Medellín, Colombia, 2018 39-52
Lady Johana Melo Bastidas; María Paula Guerrero Portilla; Carlos Alberto Gómez Mercado; Oscar Iván Quirós-Gómez

- Maternal Factors and Weight Gain in a Group of Pregnant Women with Macrosomic Newborns 53-65
Lady Johana Melo Bastidas; María Paula Guerrero Portilla; Carlos Alberto Gómez Mercado; Oscar Iván Quirós-Gómez

- Diet and Nutrition Education as Part of Programs for Young People with Down's Syndrome Living in a Specialized Foundation in the City of Medellín, Colombia 67-82
Valentina Cárdenas-Castaño; Johnny Andrés Yepes-Jiménez; Teresita Alzate-Yepes

REVIEW

- Iron and Complementary Feeding in Breastfed Children; A Review 85-97
Fabiola Becerra Bulla; Elpidia Poveda Espinosa; Melier Vargas Zarate

REFLECTION

- Vitamin D and Pain: A Critical Reflection of the Literature 101-107
Héctor Fuentes-Barría; Catalina González-Wong; Raúl Aguilera-Eguía; Sebastián Urbano-Cerda; Valentina Vera-Aguirre



Perspectivas en Nutrición Humana



Escuela de Nutrición y Dietética
de la Universidad de Antioquia
Vol. 23, N.º 1, enero-junio de 2021

Juan Carlos Santacruz¹

En Colombia, desde el 24 de marzo hasta el 31 de agosto de 2020, sus pobladores debieron enfrentar el reto de 162 días en aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia de la COVID-19. La Fundación Colombiana del Corazón aplicó dos encuestas virtuales abiertas, la primera para evaluar el impacto del confinamiento en la actividad física diaria y el peso de los niños y la segunda para dimensionar el significado de la naturaleza en el bienestar de las personas y su percepción frente a la ausencia del contacto con la naturaleza.

Impacto en la actividad física diaria y en el peso de los niños

Un total de 1139 encuestas virtuales permitieron establecer que durante el periodo de aislamiento obligatorio el 75,2 % de los niños no realizó los minutos recomendados de actividad física por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que el 82,8 % superó el tiempo recomendado de 60 minutos frente a dispositivos electrónicos y que el 44 % de los niños aumentó de peso (1).

La medida de aislamiento obligatorio era inédita en el país, nunca lo había afrontado la población colombiana, y en cuanto los niños, específicamente, ese aislamiento empezó a provocar diversas polémicas sobre si era necesario y si fue bien argumentado técnicamente. La evidencia disponible aún es muy poca para sacar conclusiones, sobre todo porque los estudios del impacto del aislamiento en los niños deben evaluar consideraciones sociales, económicas e incluso epidemiológicas. Durante las 20 semanas de aislamiento obligatorio del 2020, surgió una fuerte polémica sobre el

¹ Editor invitado. Director ejecutivo, Fundación Colombiana del Corazón. jcsantacruz@corazoneresponsables.org



impacto que esta situación obligada tendría sobre la salud física y mental de los niños, por las restricciones impuestas en la práctica de la actividad física, la ausencia de contacto con la naturaleza y la imposibilidad de realizar juegos al aire libre (2).

Los resultados obtenidos en la primera encuesta aplicada por la Fundación Colombiana del Corazón fueron claros en el evidente incremento de las actividades sedentarias y el decrecimiento de la actividad física en los niños, como consecuencia del confinamiento. Estos resultados y su interpretación se convierten en un insumo para continuar los estudios e investigaciones sobre las consecuencias de las determinaciones gubernamentales ante la llegada del nuevo coronavirus COVID-19 en la población de niños y adolescentes en Colombia.

La niñez y la adolescencia son periodos críticos para el desarrollo de habilidades motoras y para aprender conductas saludables orientadas a establecer la base de la salud del futuro adulto, así como la perfección del bienestar asociado con estilos de vida que prioricen comportamientos orientados al cuidado. El aislamiento puede traer como consecuencia niños más débiles, más lentos y pesados en comparación con ellos mismos antes de iniciarse la coyuntura sanitaria; además, se evidenciará lo que se conoce como la tríada de inactividad pediátrica (PIT) con trastorno de déficit de ejercicio, dinapenia pediátrica y analfabetismo físico (3).

Percepción del significado de la ausencia de contacto con la naturaleza

En el segundo estudio realizado por la Fundación Colombiana del Corazón, se entrevistó un total de 1849 personas en Colombia, lo que permitió establecer que una de cada cinco personas nunca tuvo contacto con la naturaleza durante la cuarentena, que el 91,4 % la planteó como una necesidad, el 98,6 % precisó que la naturaleza aporta equilibrio físico y mental y el 96,1 % deseaba conocer cómo beneficiarse de la naturaleza.

La cuarentena impuso el confinamiento y el distanciamiento social, entre otros, como medidas indispensables para disminuir el riesgo de contagio. Sin embargo, también significó afectaciones sociales, psicológicas y económicas para la población. Así mismo, la disminución del contacto con la naturaleza y del cierre total de las opciones de cualquier tipo de actividad asociada con estar al aire libre, limitándose incluso las posibilidades de visitar parques urbanos en la misma ciudad.

Para los admiradores de la naturaleza, quienes de forma habitual practican el senderismo, la visitas a la montaña o las salidas al mar, significó ayuno total de naturaleza. Teniendo en cuenta los numerosos estudios que se han realizado en los últimos años sobre los beneficios del contacto consciente con la naturaleza, que han evidenciado su impacto en el bienestar individual y social, es de esperar que el aislamiento tenga efectos negativos tanto en el individuo como en su grupo social.

Entre los múltiples beneficios del contacto con la naturaleza para el bienestar humano se ha investigado que puede disminuir la presión arterial, la variabilidad de la frecuencia cardíaca,

la tensión muscular y la liberación de las hormonas del estrés, como el cortisol y la adrenalina, y, en cambio, se estimulan las hormonas de la felicidad, como endorfinas, serotoninas, dopaminas y oxitocina (4).

Especialistas en psicología ambiental explican que el confinamiento trajo consigo una pobreza de estímulos. “Tenemos menos estímulos y menos variados. Desde la psicología ambiental esto se conoce como saciedad psíquica, esa sensación de redundancia, de que te cansas antes de todo, de que todo es más de lo mismo” (5, p. 2). La falta de estímulos de relación social podemos complementarla con la relación virtual, pero el tema sensorial es más difícil de suplir. En términos psicológicos, la cuarentena provocó en las personas depresión, estrés, nivel de ánimo bajo, irritabilidad, insomnio, síntomas de estrés postraumático y ansiedad. Aunque parezca una contradicción, el confinamiento acercó, o al menos generó, la reflexión en los ciudadanos sobre la importancia de valorar su relación con la naturaleza, de acuerdo con los resultados obtenidos por esta investigación.

Se hace indispensable diseñar estrategias pedagógicas y formativas para que las personas aprendan a disfrutar de los beneficios de la naturaleza con decisiones sencillas como parte de un descubrimiento, incluso generado por la misma cuarentena obligatoria; por ejemplo, cuidar plantas en casa, hacer pequeñas plantaciones de aromáticas en materos o simplemente disponerse a escuchar los sonidos de la naturaleza —cuyas frecuencias inciden en el equilibrio emocional, la gestión del estrés y la vitalidad—, hasta se puede poner como fondo de pantalla paisajes de montañas o playas como un estímulo para proyectar dónde se quiere estar.

La aplicación de la encuesta sobre naturaleza en cuarentena permitió establecer, de manera confiable —gracias a la muestra construida y especialmente a los resultados tan contundentes en sus porcentajes—, que se hace indispensable generar políticas públicas orientadas a educar en la asociación entre naturaleza y salud/bienestar, para que ese logro formativo pueda revertirse en mejores decisiones de las personas en su relación con el entorno natural, para hacer posible ese disfrute dentro de una condición de respeto y conservación del ambiente.

Dichas decisiones están relacionadas con las actividades al aire libre que los encuestados buscan realizar, lo cual denota una necesidad de articular políticas públicas de turismo, recreación, salud y conservación, que permitan a los ciudadanos realizar actividades como el senderismo, la observación de fauna y flora y la contemplación de la naturaleza.

En términos turísticos, las experiencias deben vincular el bienestar con la conservación de la naturaleza; en la recreación, ofrecer discursos que denoten la importancia de las actividades al aire libre y en contacto con la naturaleza; en lo relacionado con las políticas de salud, la prevención de la enfermedad debe cobrar mayor importancia en la gestión de la salud pública e incluir la naturaleza como activo vivo e indispensable para la vida humana; y en términos de conservación, continuar promoviendo mensajes asociados a la relación inherente entre espacios verdes y bienestar para la humanidad. También se debe valorar el aporte de la naturaleza más próxima desde el contexto del hogar, de manera que las personas construyan relaciones

fructíferas con los otros seres vivos como plantas y animales y con los entornos naturales de veredas, barrios y ciudades.

Los resultados de este estudio son el punto de partida para fortalecer todos los procesos de educación en salud, para que los pobladores puedan beneficiarse de un estilo de vida que haga posible sumar minutos diarios de contacto con la naturaleza y se logre impactar de manera positiva en la salud física, mental, emocional y social de las personas, pues la necesidad de estar en contacto directo con la naturaleza tomó fuerza durante la cuarentena decretada a causa de la COVID-19 y hoy los individuos son más conscientes de lo que significa en su vida cotidiana.

Referencias

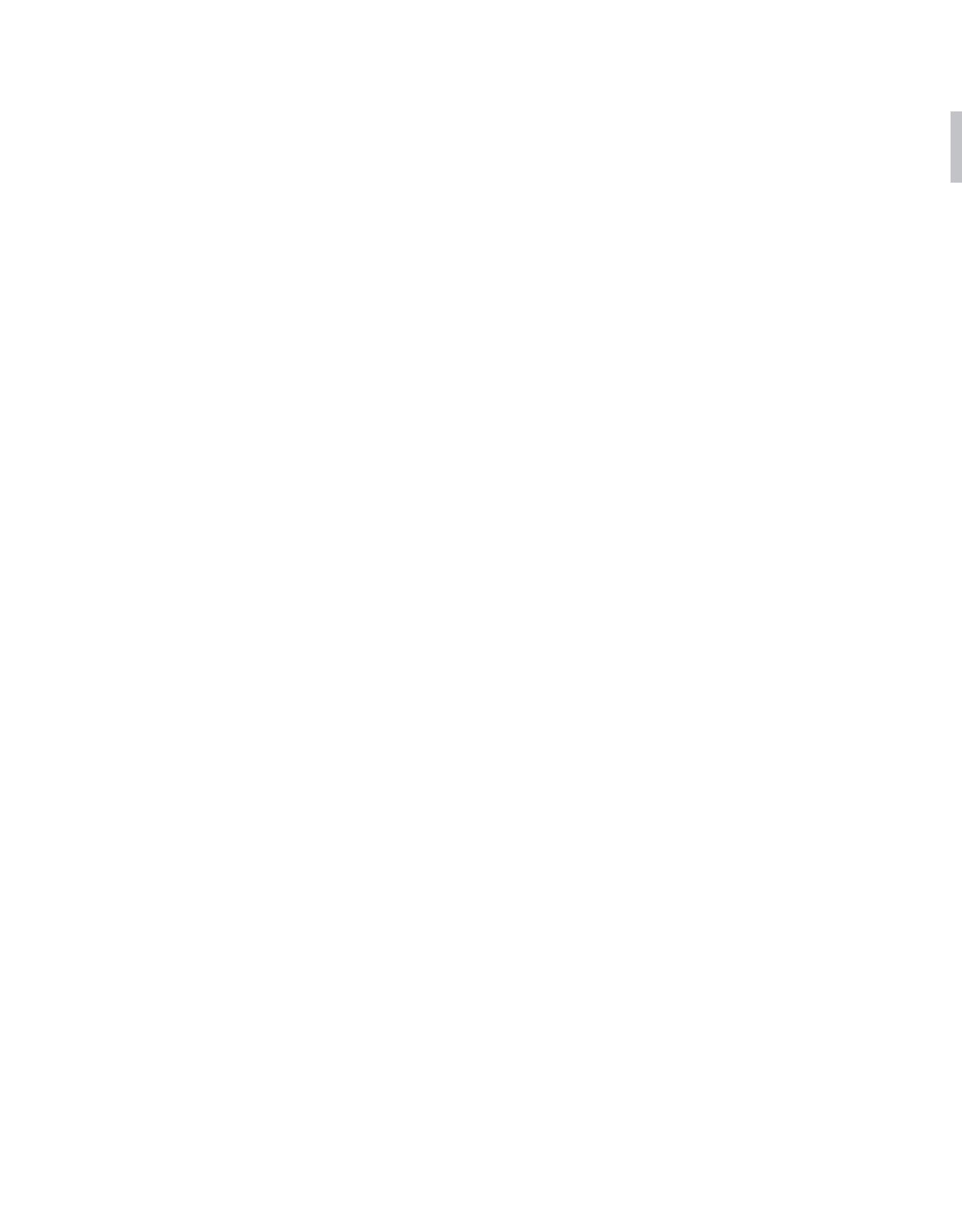
1. Arévalo H, Urina-Triana M, Santacruz JC. Impacto del aislamiento preventivo obligatorio en la actividad física diaria y en el peso de los niños durante la pandemia por SARS-CoV-2. *Revista Colombiana de Cardiología*. 2020;27(6):589-96. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.09.003>
2. Human Rights Watch. Devastador impacto del COVID-19 para niños y niñas | Human Rights Watch [Internet]. Human Rights Watch. 2020 [Citado el 9 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.hrw.org/es/news/2020/04/09/devastador-impacto-del-covid-19-para-ninos-y-ninas>
3. Faigenbaum AD, Rebullido TR, MacDonald JP. Pediatric inactivity triad: A Risky PIT. *Curr Sports Med Rep*. 2018;17(2):45-7. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000450>
4. Capaldi C, Dopko R, Zelenski J. The relationship between nature connectedness and happiness: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*. 2014;5(976):1-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00976>
5. Espino A. Hace falta una revolución eco-cultural para darnos cuenta de que no somos los dueños de la naturaleza. (2018, 11 de octubre). *Revista Circle*. Disponible en: <https://www.revistacircle.com/2018/10/11/jose-antonio-coraliza-revolucion-eco-cultural-no-somos-duenos-naturaleza/>



INVESTIGACIONES
RESEARCHES



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1803



Luz Adriana Gómez-Muriel^{1*}; Estefanía Benítez-Sepúlveda²; Andrea Velásquez-Henao³;
Faiber Jaramillo-Yepes⁴

Resumen

Antecedentes: la asociación del alto consumo de carnes rojas procesadas con el cáncer colorrectal hace que los consumidores empiecen a demandar productos cárnicos con un perfil nutricional mejorado. **Objetivo:** diseñar una carne de hamburguesa comercializable, a base de pechuga de pollo, fuente de fibra y baja en grasa con buena aceptación por los consumidores. **Materiales y métodos:** con base en una formulación estándar de hamburguesa, se hicieron tres formulaciones con adición de fibra como reemplazante de grasa: F1 contenía fibra de cidra (*Sechium edule*); F2, de zanahoria (*Daucus carota*); y F3, de inulina. Se calculó la composición nutricional teórica y se realizó una prueba de aceptación por consumidores con una escala de nueve puntos. **Resultados:** la formulación más aceptada y con mayor contenido de fibra fue la que contenía inulina, con un puntaje de $7,7 \pm 1,4$ y diferencias significativas, según la prueba T3 de Dunnett, con las formulaciones F2 ($p=0,001$) y F1 ($p=0,000$), cuyos promedios de aceptación fueron similares: $6,0 \pm 2,5$ puntos para F2 y $5,9 \pm 2,2$ para F1 ($p=0,931$). Las formulaciones con fibra contenían menos grasa y calorías que la formulación control. **Conclusión:** es posible lograr derivados cárnicos con reducción del contenido de grasa y aporte de fibra sensorialmente aceptados.

Palabras clave: alimentos funcionales, fibra dietética, productos de la carne, difusión de innovación, inulina, *Daucus carota*, *Sechium edule*.

1* Autor de correspondencia. Estudiante de pregrado Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín-Colombia, gomezmluz@uces.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-3245-5443>

2 Estudiante de pregrado Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín-Colombia, benitez.estefania@uces.edu.co. <https://orcid.org/0000-0003-3413-4560>

3 Estudiante de pregrado Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín-Colombia, velasquezh.andrea@uces.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-6663-2356>

4 Docente investigador, Ph. D. Ingeniero de Alimentos. Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín-Colombia. fjaramillo@ces.edu.co. <https://orcid.org/0000-0002-8885-1621>

Cómo citar este artículo: Gómez-Muriel LA, Benítez-Sepúlveda E, Velásquez-Henao A, Jaramillo-Yepes F. Desarrollo de una carne de hamburguesa de pechuga de pollo con adición de fibra y reducción de grasa. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:15-26. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a02



The Development of Hamburger Meat Made with Chicken Breast, Added Fiber and Reduced Fat

Abstract

Background: The association between increased consumption of processed red meat and colorectal cancer has driven the demand for meat products with improved nutritional profiles. **Objective:** To design commercialized hamburger meat that contains chicken breast as the base, fiber, reduced fat, and is accepted by consumers. **Materials and Methods:** Three formulations were created with a standard hamburger base and additional fiber as a fat replacement: F1 contained fiber from citron (*Sechium edule*); F2, from carrots (*Daucus carota*); and F3 from inulin. The theoretical nutritional composition was calculated and a consumer acceptance test was performed on a scale of nine points. **Results:** The most accepted formulation by consumers with the highest fiber content was the hamburger containing inulin, rated at 7.7±1.4 points. According to the Dunnett T3 test, significant differences were reached by F1 (p=0.000) and F2 (p=0.001). They also had similar acceptance averages: F1 (5.9±2.2 points; p=0,000) and F2 (6.0±2.5 points; p=0.001) (p=0.931). The formulations containing added fiber were lowest in fat and calories when compared to the control formulation. **Conclusion:** It is possible to achieve meat derivatives with reduced fat and added fiber that are sensorily accepted by consumers.

Keywords: Functional food, dietary fiber, meat products, diffusion of innovation, inulin, *Daucus carota*, *Sechium edule*.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los cambios presentados en el estilo de vida de las personas han llevado a un incremento en el interés de los consumidores por alimentos más sanos; a su vez, la industria alimentaria, especialmente la de productos cárnicos, se ha visto en la obligación de reformular productos tradicionales para obtener alimentos que logren satisfacer las necesidades del consumidor y que al mismo tiempo sean de fácil preparación (1). Según la Norma Técnica Colombiana (NTC) 1325, se define un producto cárnico procesado como “aquel elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, provenientes de animales de abasto, con adición o no de sustancias permitidas o especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados” (2, p. 4).

El consumo de carne roja y embutidos ha aumentado en las últimas décadas (1), pese a que ha incrementado la polémica por la asociación del

consumo de este tipo de productos con efectos adversos para la salud. En 2010, distintas entidades internacionales interesadas en la investigación del cáncer relacionaron el consumo de carne roja procesada con el riesgo de padecer cáncer de colon y recto. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2015 declaró la carne roja procesada como carcinógena. Los efectos en la salud de esta se atribuyen a la presencia de aditivos como nitritos que podrían desencadenar procesos tumorales (1). Según la Encuesta Nacional de Situación Nutricional (ENSIN) 2015 (3), los embutidos se encuentran en la posición 21 de los alimentos más consumidos en Colombia. Adicionalmente, esta encuesta revela que, en la población adulta entre 18 y 64 años, aproximadamente el 78 % ingiere diariamente solo media porción de verduras crudas y frutas enteras, consumo insuficiente para cumplir con las cinco porciones diarias recomendadas por la OMS para este tipo de alimentos; esto demuestra la insuficiente ingestión de fibra en la población adulta colombiana y la preferencia por los embutidos (3).

La fibra dietética incluye polisacáridos, oligosacáridos y algunos carbohidratos no digeribles de las plantas, los cuales pueden ser fermentados total o parcialmente por las bacterias del colon, y se encuentran en alimentos de origen vegetal como los cereales de grano entero, leguminosas, frutas y verduras, entre otros (4). La zanahoria (*Daucus carota*) y la cidra (*Sechium edule*) son dos verduras producidas en Colombia, con uso potencial en la industria de alimentos como fuentes de fibra; en 100 g de parte comestible, la zanahoria aporta 2,7 g de fibra y la cidra, 0,7 g (5). Cabe aclarar que en Colombia la cidra también se conoce como guatila o chayote, de la cual son comestibles sus frutos, hojas, tallos y semillas (6). La zanahoria es un alimento reconocido por ser fuente de β carotenos, provitamina A y otros carotenos asociados con beneficios para la salud, además de ser una de las verduras con mayor aporte de fibra (5). La cidra ha sido ampliamente estudiada y se han identificado diversos compuestos como peroxidasas, alcaloides, flavonoides, fenoles, polifenoles, saponinas, esteroides, triterpenos y taninos con actividad, asociados con efectos positivos para la salud (6).

La inulina es un fructooligosacárido que puede ser obtenida por síntesis microbiana o de origen vegetal, la principal fuente es la raíz de achicoria, y en 100 g aporta 88,9 g de fibra con un aporte energético por gramo de 1,5 Kcal, inferior a las 4 Kcal suministradas por un gramo de carbohidratos, además se considera una fibra prebiótica porque estimula el crecimiento selectivo de bacterias benéficas en el intestino. Es ampliamente utilizada en la industria de alimentos como reemplazante de grasa, debido a su capacidad de retención de agua que favorece la textura y jugosidad del producto, mientras disminuye las pérdidas por cocción y el aporte calórico (7).

El término *alimento funcional* se usa para definir los alimentos integrales, fortificados, enriquecidos o mejorados con compuestos biológicamente activos, que tienen un efecto potencialmente benéfico sobre la salud, cuando se consumen como parte de una dieta variada y en las cantidades efectivas según las evidencias (8). Teniendo en cuenta la discusión en torno a los derivados cárnicos y su impacto para la salud, la industria cárnica ha empezado a explorar el campo de alimentos funcionales con la adición de ingredientes que no solo cumplan con los requisitos tecnológicos, sino que además permitan la obtención de productos con una alta calidad nutricional, mediante la reducción del contenido de grasa, sodio, aditivos y el aumento de nutrientes, como la proteína, vitaminas y minerales, y no nutrientes, como la fibra. Esto demuestra que los derivados cárnicos son susceptibles de diseños funcionales que impacten favorablemente la salud de las personas que los consumen. Este trabajo tuvo como objetivo fundamental diseñar una carne de hamburguesa comercializable, a base de pechuga de pollo, fuente de fibra y baja en grasa, con buena aceptación por los consumidores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue realizada en el Centro de Estudios Avanzados en Nutrición y Alimentación (CESNUTRAL) de la Universidad CES. Se realizó en tres etapas: obtención y caracterización de las fuentes de fibra, desarrollo del derivado cárnico y prueba de aceptación con consumidor.

Obtención y caracterización de las fuentes de fibra

Para la obtención de la fibra se usó zanahoria (*Daucus carota*) y cidra (*Sechium edule*) adquiridas en un mercado local. Se procedió con el lavado, pelado y posterior deshidratación a

Desarrollo de una carne de hamburguesa baja en grasa

través del método de secado por bandejas a temperatura constante (40 °C) durante 48 horas (deshidratador WARING PRO DHR30). Posteriormente, se procedió a moler la materia prima (procesador de alimentos Hamilton Beach tipo FP20 70580) para conseguir el polvo del vegetal fuente de fibra. Para la determinación del porcentaje de humedad en la balanza IR (MA 210 X2) se tomó una muestra de 15 g de cada polvo de fibra inmediatamente después de ser molidos, muestras que fueron sometidas a análisis en la balanza infrarroja a 105 °C durante 15 minutos. La medición indicó la cantidad de sólidos totales de cada polvo, y mediante cálculo teórico se determinó la composición de macronutrientes y cenizas de cada uno de ellos. Los datos necesarios para este cálculo fueron obtenidos de la tabla de composición de alimentos del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) (5).

Formulación del derivado cárnico

Con base en los requisitos de composición de derivados cárnicos cocidos dispuestos en la NTC 1325 (2), se obtuvieron cuatro formulaciones: una formulación control (25 % de grasa de cerdo), una formulación con fibra de cidra (F1) (14,6 % de grasa de cerdo y 15,3 % de fibra de cidra), una formulación con fibra de zanahoria (F2) (14,6 % de grasa de cerdo y 15,3 % de fibra de zanahoria) y una formulación con inulina (REF 821AA, Tecnas S. A.) (F3) (14,6 % de grasa de cerdo y 13 % de fibra de inulina).

Preparación de la carne de hamburguesa

Los insumos utilizados para la preparación de la carne de hamburguesa fueron pechuga de pollo sin piel, tocino papada de cerdo, fibra de diferentes fuentes mencionadas previamente, achiote, ajo, sal, polifosfatos (REF 801AA, Tecnas S. A.), ascorbato de sodio (ASCORBAN REF 5703AA,

Tecnas S. A.), humo líquido (Humo Poly REF 1803AA, Tecnas S. A.), proteína de soya (Proteína Alpha REF 1334AA, Tecnas S. A.) y agua. Los ingredientes fueron pesados y posteriormente mezclados hasta obtener una masa homogénea. Se mantuvo la temperatura de la mezcla menor a 5 °C durante la preparación, luego se hicieron carnes de hamburguesa de 100 g en crudo, las cuales fueron asadas inmediatamente hasta obtener una temperatura interna mínima de 74 °C.

Caracterización del producto cárnico

Se realizó análisis proximal de la composición del producto obtenido, con base en los aportes por 100 g de cada uno de los ingredientes listados en la tabla de composición de alimentos colombianos (5) o en las fichas técnicas suministradas por el proveedor y la humedad final alcanzada.

Prueba de aceptación con consumidores

La prueba de aceptación con consumidores se diseñó teniendo en cuenta lo dispuesto en la guía general para la realización de pruebas hedónicas con consumidores del Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC) (9). En esta prueba participaron 43 consumidores habituales de hamburguesas de res (consumo de al menos una vez por semana), con edades entre los 18 y 85 años, quienes fueron reclutados al azar en sitios públicos del municipio de Sabaneta (Colombia) e invitados a dar su opinión acerca de las tres formulaciones con contenido de fibra. Es importante resaltar que, debido a la situación de salud pública, ocasionada por el virus SARS-CoV-2, no fue posible hacer uso instalaciones como un laboratorio de análisis sensorial para la prueba. Para ser incluidos en el análisis, los participantes respondieron una encuesta que indagaba acerca de su edad, sexo y frecuencia de consumo de carnes de hamburguesas de cualquier tipo (res, cerdo,

pollo). Las tres carnes con contenido de fibra fueron cortadas en trozos de 2x2 cm, codificadas y dadas a probar a cada uno de los consumidores, quienes evaluaron las muestras mediante una escala hedónica de nueve puntos, a cada descriptor de la escala hedónica se le asignó un valor que iba de 1 hasta 9, así, 1: me disgusta muchísimo; 2: me disgusta mucho; 3: me disgusta bastante; 4: me disgusta ligeramente; 5: ni me disgusta ni me gusta; 6: me gusta ligeramente; 7: me gusta bastante; 8: me gusta mucho; 9: me gusta muchísimo.

Análisis estadístico

Todas las evaluaciones sensoriales fueron sometidas a análisis usando el software SPSS 22. Se obtuvieron las medias de aceptación para cada una de las tres formulaciones y posteriormente fueron comparadas entre ellas mediante la prueba T3 de Dunnett, para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Consideraciones éticas

Este trabajo fue clasificado sin riesgo según la Resolución 8430 de 1993, dado que no realizó ninguna intervención ni modificación a las variables en torno al individuo (10), además tuvo el aval del Comité de Ética de la Universidad CES.

RESULTADOS

Composición nutricional de las fuentes de fibra

Después de realizar el análisis proximal teórico de las fuentes de fibra, se encontró que los polvos de fibra obtenidos a partir de las fuentes vegetales (cidra y zanahoria) presentaron un porcentaje de humedad del 16 %, mientras que la fibra comercial (inulina) tenía 4 %. Adicionalmente, el contenido de fibra fue mayor en la inulina (88 g en 100 g) que en los polvos de fibra obtenidos de zanahoria y cidra (20,43 g y 21,97 g

en 100 g, respectivamente). Las tres fuentes de fibra tenían un bajo contenido de grasa y un alto contenido de carbohidratos totales. El polvo de cidra tuvo el mayor contenido de proteínas en 100 g (10,3 g), seguido del polvo de zanahoria (5,3 g), mientras que la inulina presentaba un aporte nulo de este nutriente (Tabla 1).

Tabla 1. Aporte de macronutrientes, humedad, fibra y cenizas de los polvos de fibra usados en las formulaciones

Contenido*	Cidra	Zanahoria	Inulina
Humedad (%)	16,0	16,0	4,0
Proteína (g)	10,3	5,3	0,0
Grasa (g)	0,0	0,7	0,0
Carbohidratos totales (g)†	67,2	71,9	96,0
Carbohidratos disponibles (g)	45,2	51,5	8,0
Fibra (g)	22,0	20,4	88,0
Ceniza (g)	6,5	6,1	0,0
Total (g)	100,0	100,0	100,0

*Datos calculados con base en la información suministrada en la tabla de composición de alimentos colombianos (5).

†Los carbohidratos totales están dados por los carbohidratos disponibles más la fibra.

Formulación del derivado cárnico

Se mantuvo constante en las cuatro formulaciones el porcentaje de los ingredientes achiote, sal, ajo, ascorbato de sodio, polifosfato y humo líquido. La formulación control tenía una adición de tocino papada en un 25 %, mientras que en las fórmulas F1, F2 y F3 la adición de este ingrediente fue de aproximadamente el 15 %. Adicionalmente, F1, F2 y F3 tenían un mayor porcentaje de carne de pechuga de pollo (50 %) en comparación con el control (30 %), F1 y F2 tenían una mayor adición de fuente de fibra (15,3 %) en comparación con F3 (13 %) (Tabla 2).

Caracterización del producto cárnico

Las formulaciones realizadas presentaron diferencias en cuanto a su contenido de fibra y calorías, como era esperado. La formulación F3 presentó mayor contenido de fibra por porción en comparación con F1 y F2. Tomando como referencia los valores establecidos en la Resolución 333 del 2011 para una dieta de 2000 calorías, las formulaciones F1, F2, y F3 aportaban 9,4 %; 8,8 % y 32 % de las necesidades diarias de fibra (25 g) respectivamente, y eran reducidas en grasa en comparación con la formulación control. De las cuatro formulaciones, F3 presentó menor aporte calórico, seguida de F1 en comparación con la formulación control. En cuanto al contenido de micronutrientes, F1 y F2 tuvieron mayor contenido de potasio y vitamina A que F3 y el control. Esta última tuvo un menor contenido de colesterol que las formulaciones con adición de fibra (Tabla 3).

Prueba de aceptación con consumidores

La población que participó de la prueba de aceptación estuvo compuesta de 43 participantes con edades entre los 18 y 85 años, con una edad promedio de 38 ± 17 años, el 51,2 % mujeres y el 48,8 % hombres. El 47 % le asignó una calificación de me gusta muchísimo en la escala hedónica a la formulación F3 (puntuación de 9), seguida de F2 con un 21 % y, por último, F1 con 19 %. En cuanto a calificación de la escala hedónica más baja, el 7 % respondió que la formulación F2 les disgustaba muchísimo (puntuación de 1), seguida del 2 % para F1 y ningún encuestado le asignó esta calificación a F3 (Tabla 4). En cuanto a las puntuaciones medias de aceptación para cada una de las formulaciones, la F3 tuvo la aceptación media más alta con un puntaje de $7,7 \pm 1,4$ y diferencias estadísticamente significativas, en comparación con las formulaciones F2 ($p=0,001$) y F1 ($p=0,000$), en tanto que las medias de F2 ($6,0 \pm 2,5$) y F1 ($5,9 \pm 2,2$) fueron muy similares ($p=0,931$) (Tabla 5).

Tabla 2. Porcentajes de los ingredientes en las formulaciones

Ingredientes	Formulaciones*			
	Control (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Tocino de cerdo papada‡	25,0	14,6	14,6	14,6
Achiote‡	0,01	0,01	0,01	0,01
Salt‡	1,5	1,5	1,5	1,5
Ajo‡	0,5	0,5	0,5	0,5
Pechuga de pollo sin piel‡	30,0	50,0	50,0	50,0
Proteína de soya‡	6,0	3,0	3,0	3,0
Ascorbato de sodio‡	0,1	0,1	0,1	0,1
Polifosfatos‡	0,3	0,3	0,3	0,3
Humo líquido‡	0,001	0,001	0,001	0,0
Agua‡	36,6	14,7	14,7	17,0
Fuente de fibra‡	0,0	15,3	15,3	13,0

*Control: formulación estándar sin adición de fibra, F1= formulación con adición de fibra de cidra, F2= formulación con adición de fibra de zanahoria y F3= formulación con adición de fibra de inulina.

‡La información nutricional de estos ingredientes fue suministrada por el proveedor de la materia prima.

Tabla 3. Análisis proximal teórico del contenido de nutrientes en una porción de 70 g para cada una de las formulaciones

Energía y nutrientes	Formulaciones*			
	Control	F1	F2	F3
Energía (Kcal)	183	175	175	156
Proteína (g)	9,4	12,8	12,3	11,7
Grasa total (g)	15,7	9,8	9,9	9,8
Grasa saturada (g)	6,2	3,8	3,8	3,8
Grasa monoinsaturada (g)	6,5	4,0	4,0	4,0
Grasa poliinsaturada (g)	3,0	1,9	1,9	1,9
Colesterol (mg)	28,4	34,1	34,1	34,1
Carbohidratos totales (g)	1,5	7,9	8,4	9,4
Fibra (g)	0,0	2,4	2,2	8,0
Calcio (mg)	19,7	34,1	35,2	13,3
Hierro (mg)	0,9	1,2	1,0	0,7
Sodio (mg)	498,6	508,4	534,0	505,6
Fósforo (mg)	94,6	146,9	143,4	115,0
Yodo (mg)	4,1	4,4	6,1	4,5
Zinc (mg)	0,5	1,5	0,7	0,5
Magnesio (mg)	6,0	25,9	17,4	9,3
Potasio (mg)	60,5	259,3	345,8	86,1
Tiamina (mg)	0,1	0,1	0,1	0,0
Riboflavina (mg)	0,1	0,1	0,1	0,1
Niacina (mg)	2,7	4,1	3,6	3,3
Folato (mcg)	0,8	130,1	19,0	1,2
Vitamina B12 (mcg)	0,1	0,1	0,1	0,1
Vitamina C (mg)	62,1	82,1	64,4	62,0
Vitamina A (ER)	3,7	9,0	1073,1	3,4

*Control: formulación estándar sin adición de fibra, F1= formulación con adición de fibra de cidra, F2= formulación con adición de fibra de zanahoria y F3= formulación con adición de fibra de inulina.

Tabla 4. Evaluación mediante escala hedónica de nueve puntos de las tres formulaciones

Puntajes asignados	Apreciación del consumidor	Formulaciones*					
		F1		F2		F3	
		n	%	n	%	n	%
9	Me gusta muchísimo	8	19	9	21	20	47
8	Me gusta mucho	5	12	8	19	8	19
7	Me gusta bastante	4	9	3	7	4	9
6	Me gusta ligeramente	4	9	6	14	9	21
5	Ni me gusta ni me disgusta	11	26	8	19	1	2
4	Me disgusta ligeramente	5	12	1	2	1	2
3	Me disgusta bastante	4	9	2	5	0	0
2	Me disgusta mucho	1	2	3	7	0	0
1	Me disgusta muchísimo	1	2	3	7	0	0
	Total	43	100	43	100	43	100

*Control: formulación estándar sin adición de fibra, F1= formulación con adición de fibra de cidra, F2= formulación con adición de fibra de zanahoria y F3= formulación con adición de fibra de inulina.

Desarrollo de una carne de hamburguesa baja en grasa

Tabla 5. Puntuación media de aceptación para cada formulación

Formulaciones	Puntuación (n=43) X±DE*
F1	5,9±2,2 ^a
F2	6,0±2,5 ^a
F3	7,7±1,4 ^b

*X±DE= promedio±desviación estándar.

^{a,b} letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas ($p<0,05$) en los promedios de la aceptación de las formulaciones, según la prueba T3 de Dunnett[®].

DISCUSIÓN

Los cambios de hábitos en la alimentación de las personas han llevado a una mayor preocupación frente a la calidad de los productos que se consumen, y en el centro de la controversia se encuentran los derivados cárnicos debido a las múltiples relaciones con efectos negativos para la salud que podría tener su consumo excesivo; por ello su reformulación y el desarrollo de productos más saludables y con ingredientes funcionales se ha empezado a implementar en la industria (11,12).

El interés por obtener un producto con buen aporte de fibra derivó de que la dieta de la población colombiana no incluye suficiente cantidad de esta (3). Para cumplir con el objetivo, se desarrollaron cuatro carnes de hamburguesa, un control y tres que incluían dentro de su formulación tres fuentes de fibra diferentes (zanahoria, cidra e inulina) como reemplazantes de grasa. Los productos finales derivados de las formulaciones F1, F2 y F3 contenían aproximadamente 6 g menos de grasa total por porción de 70 g en comparación con el control. En un estudio diseñado por María Alicia Peña et al. (13), se desarrolló una salchicha de cerdo con grasa al 5 %, inulina y almidón de papa. Los valores mínimos y máximos de estos

dos últimos ingredientes fueron seleccionados de acuerdo con información reportada en la literatura. Al comparar su producto con uno comercial (grasa al 25 %), estimaron una reducción del contenido de grasa en un 65 % aproximadamente (13). Huber et al. (14) incluyeron fibras vegetales comerciales como la de manzana, bambú y guisante como reemplazantes de grasa en carnes de hamburguesa de pollo y con ello lograron una reducción del aporte de grasa del 30 % en la formulación del producto. Selani et al. (15) incluyeron una mezcla de subproducto de la piña (1,5 %) y emulsión de aceite de canola (5 %) como reemplazante de grasa; con esto obtuvieron productos bajos en grasa con mayor dureza y cohesividad en comparación con el control, y con reducción de grasa que se mantuvo en el valor deseado.

Se ha visto que la adición de fibra a derivados cárnicos aumenta el aporte nutricional y reduce la necesidad de usar nitritos (16). La adición de fibras de fruta, como naranja, o de cereales, como avena, mejora el perfil de textura, la capacidad de retención de agua y provoca menos pérdidas durante la cocción (16,17). El contenido de fibra de las formulaciones F1, F2 y F3 varió entre 2,2 g y 8,0 g por porción, y F3 fue la formulación con mayor aporte de fibra y que cubre el 32 % de la cantidad recomendada (18). La utilización de fuentes de fibra como reemplazantes de grasa resulta interesante, no solo para alcanzar la reducción del aporte de grasa de un producto, sino también para incrementar su aporte de fibra.

La fibra regula el tiempo de tránsito intestinal, lo que favorece la prevención y corrección del estreñimiento, una de las múltiples condiciones relacionadas con el desarrollo de cáncer colorrectal. Adicionalmente, la fibra soluble puede regular el colesterol sanguíneo porque forma una red que reduce su absorción intestinal (4). El consumo de alimentos altos en fibra, especialmente en

fibra soluble, puede mejorar el control glicémico en pacientes con diabetes mellitus y favorecer la sensación de saciedad gracias a la formación de geles (19,20). Dados los beneficios para la salud asociados a la ingesta de fibra, este componente se agrega con frecuencia para conseguir un alimento funcional (4,8).

Un hallazgo importante fueron las diferencias en el aporte nutricional de los productos; el contenido calórico fue diferente en las formulaciones, y de nuevo F3 fue la que tuvo un menor aporte de energía, debido a su contenido de inulina. Esta última es un polisacárido obtenido de la achicoria que ha cobrado popularidad debido a su contenido de fructooligosacáridos, estos no son digeribles por el ser humano, por lo cual, a pesar de ser un carbohidrato, solo aportan 1,5 Kcal por gramo, lo que contribuye a una disminución en el aporte calórico en los productos en los que se añade (6).

Adicionalmente, la inulina puede ser fermentada por las bacterias intestinales y estimula su crecimiento selectivo, por lo tanto, se le atribuyen efectos prebióticos. Su inclusión dentro de derivados cárnicos ha mostrado mejoras en la textura, estabilidad de los productos cárnicos y disminución en la pérdida por cocción, así como una mejora en la capacidad de retención de agua. Adicional a ello, por su sabor neutro, no altera las características sensoriales de los productos (21-25). En cuanto al contenido de micronutrientes, las formulaciones F1 y F2 tuvieron un mayor contenido de la mayoría de estos en comparación con F3 y el control, lo cual podría estar relacionado con su naturaleza de verdura u hortaliza, las cuales suelen aportar grandes cantidades de vitaminas y minerales, específicamente vitamina A y potasio. Esto llama la atención frente al uso de fibras de origen vegetal como estrategia para aumentar el valor nutricional de los productos.

Otro hallazgo importante fue que el contenido de colesterol en las tres formulaciones con fibra fue ligeramente mayor que la formulación control, debido a que en las formulaciones con fibra se incluyó mayor porcentaje de carne de pollo (50 %) que en el control (30 %).

Al evaluar la aceptación por parte del consumidor de las carnes de hamburguesas mediante una escala hedónica de nueve puntos, se identificó que el derivado cárnico de mayor aceptación por los consumidores fue aquel desarrollado con inulina, posiblemente por tener características como el color y sabor similares a los productos comercializados, seguido de la formulación con zanahoria. Al indagar por las carnes de hamburguesa F1 y F2, los consumidores expresaron que les disgustaba el sabor a “vegetal” de las carnes y su color; la formulación F1 tenía un color gris verdoso, mientras que F2 tenía color naranja, lo que sugiere que en próximos estudios la reducción del porcentaje de adición de este tipo de fibras puede ser una buena opción para mejorar sus características organolépticas. En un estudio realizado por Lidia Chico (26), en el que se evaluaron diferentes características sensoriales de varias salchichas realizadas con chía, micro algas y otros ingredientes, se identificó que aquellas salchichas de sabor más reconocido por el consumidor eran las que obtenían la mejor puntuación en la mayoría de los parámetros evaluados (sabor, aspecto, textura, color y olor).

Por su parte, las fibras vegetales, como por ejemplo aquellas obtenidas de frutas, vegetales y gomas, al ser añadidas en productos cárnicos, mariscos y lácteos, han mostrado mayores propiedades tecnológicas como aumento en la capacidad de retención de agua, reducción del contenido calórico, capacidad emulsionante, reducción de pérdidas por cocción, aumento en el rendimiento y son una forma de reutilizar los

Desarrollo de una carne de hamburguesa baja en grasa

subproductos del procesamiento de algunos alimentos (14,21,23,27-28). Indira Franco et al. (11), en un desarrollo con características similares a las de este estudio, no encontraron diferencias significativas en cuanto a la humedad en la carne de hamburguesa. Sin embargo, la reducción de grasa puede aumentar la dureza de los productos, la cohesión y la masticabilidad, así como el sabor (24), lo que posiciona el sabor como una de las características organolépticas más importantes para los consumidores.

La formulación F3 contiene una cantidad importante de fibra por porción (8,0 g), que es una característica de los alimentos funcionales; sin embargo, no podría ser considerado como tal, si se tienen en cuenta otros aspectos que deben tener este tipo de alimentos en cuanto a la promoción de la salud (8), dado que el contenido de grasa total por porción fue alto (9,8 g), a pesar de ser 36 % menor que la formulación estándar. No obstante, constituye un buen punto de partida para continuar trabajando sobre formulaciones de carne de hamburguesa cada vez más saludables.

Si bien las tres formulaciones con adición de fibra contaban con un perfil nutricional interesante y

F3 obtuvo la aceptación más alta del consumidor, este estudio contó con una muestra pequeña de consumidores y con la ausencia de análisis bromatológicos que permitieran estimar la composición nutricional real, por lo cual sus resultados deben ser tomados con cautela.

En conclusión, los resultados preliminares sugieren que es posible crear un derivado cárnico a base de pechuga de pollo con aporte de fibra y menor contenido de grasa respecto a la formulación estándar de una hamburguesa, y que sea aceptado por el consumidor. Adicionalmente, este tipo de estrategias no solo mejora el aporte nutricional de los productos, sino que facilita la reutilización de subproductos del procesamiento de otros alimentos.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

FINANCIACIÓN

Recursos propios y recurso de contrapartida de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos de la Universidad CES.

Referencias

1. Celada P, Sánchez-Muniz F. ¿Are meat and meat product consumptions harmful? Their relationship with the risk of colorectal cancer and other degenerative diseases. *An Real Acad Farm.* 2016;82(1):68-90. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/304490233_Are_meat_and_meat_product_consumptions_harmful_Their_relationship_with_the_risk_of_colorectal_cancer_and_other_degenerative_diseases
2. Arango JSL. Norma técnica colombiana NTC 1325. [Internet]. 1325. Disponible en: https://www.academia.edu/38931022/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_1325
3. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Departamento Administrativo para la Prosperidad Social, Universidad Nacional de Colombia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia ENSIN 2015. Bogotá: ICBF; 2019, 678 p. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/ensin-colombia-2018.pdf>

4. Vilcanqui-Pérez F, Vilchez-Perales C. Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión. Arch Latinoam Nutr. 2017;67(2):1-11. Disponible en: <https://www.alanrevista.org/ediciones/2017/2/art-10/>
5. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Tabla de composición de alimentos colombianos 2018 [Internet]. 2018. [Citado septiembre de 2020]. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/system/files/tcac_web.pdf
6. Del Ángel-Coronel O, León-García E, Vela-G G, Cruz-Medina J, García-Varela R, García H. Chayote (*Sechium edule* (Jacq.) Swartz). En: Yahia EM (ed.). *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health*, 2nd Edition. Querétaro: John Wiley & Sons Ltd; 2018 pp. 979-92. <https://doi.org/10.1002/9781119158042.ch47>
7. Muñoz SÁ, Molina DA, Valencia JU. Revisión: inulina en algunos derivados cármicos. Rev Fac Nac Agron. 2012;65(2):6796-804. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/36488>
8. Crowe KM, Francis C, Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Functional Foods. J Acad Nutr Diet. 2013;113:1096-103. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.06.002>
9. Colombia, Icontec. Guía para la realización de pruebas hedónicas con consumidores en un área controlada. ISO-TS-17234:2006. [Citado junio de 2020]. Disponible en: <https://www.icontec.org/rules/analisis-sensorial-metodologia-guia-general-para-la-realizacion-de-pruebas-hedonicas-con-consumidores-en-un-area-controlada/>
10. Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 8430 de 1993. Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Citado junio de 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
11. Franco I, Fragueta C. Uso de recortes de pavo y pollo para el desarrollo de productos cármicos funcionales. I+D Tecnológico. 2014;10(1):53-9. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/id-tecnologico/article/view/13>
12. Vásquez DM. Estudio del efecto de la sustitución total de cloruro de sodio por cloruro de potasio y glutamato monosódico en un embutido crudo [tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniería en Alimentos]. Quito: Universidad San Francisco de Quito. Colegio de Ciencias e Ingeniería; 2015. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/4156>
13. Peña MA. Inulina: una alternativa para el desarrollo de productos cármicos funcionales. Av Cienc Ing. 2020;11(3):102-21. <https://doi.org/10.18272/aci.v11i3.1540>
14. Huber E, Francio DL, Biasi V, Mezzomo N, Ferreira SRS. Characterization of vegetable fiber and its use in chicken burger formulation. J Food Sci Technol. 2016;53(7):3043-52. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2276-y>
15. Selani MM, Shirado GA, Margiotta GB, Rasera ML, Marabesi AC, Piedade SM, et al. Effects of pineapple byproduct and canola oil as fat replacers on physicochemical and sensory qualities of low-fat beef burger. Meat Sci. 2016;112:69-76. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.10.020>
16. Sharma SK, Bansal S, Mangal M, Dixit AK, Gupta RK, Mangal AK. Utilization of food processing by-products as dietary, functional and novel fibre: A review. Critical reviews in food science and nutrition. 2015;56(10):1647-61. <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.794327>
17. Pogorzelska-Nowicka E, Atanasov AG, Horbańczuk J, Wierzbicka A. Bioactive compounds in functional meat products. Molecules. 2018;23(2):307. <https://doi.org/10.3390/molecules23020307>
18. Colombia, Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 333 de 2011. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano. [Citado mayo de 2019]. Disponible en: https://normograma.invima.gov.co/docs/resolucion_minproteccion_0333_2011.htm
19. Sánchez R, Martín M, Palma S, López B, Bermejo LM, Gómez C. Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías. Nutr Hosp. 2015;31(6):2372-83. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.6.9023>

Desarrollo de una carne de hamburguesa baja en grasa

20. Soliman GA. Dietary fiber, atherosclerosis, and cardiovascular disease. *Nutrients*. 2019;11(5):1-11. <https://doi.org/10.3390/nu11051155>
21. Souza CVB, Bellucci ERB, Lorenzo JM, Barretto AC da S, Souza CVB, Bellucci ERB, et al. Low-fat brazilian cooked sausage-paio – with added oat fiber and inulin as a fat substitute: Effect on the technological properties and sensory acceptance. *Food Science and Technology*. 2019;39:295-303. <https://doi.org/10.1590/fst.03618>
22. Öztürk B, Serdaroğlu M. A rising star prebiotic dietary fiber: Inulin and recent applications in meat products. *Food and Health*. 2017;3(1):12-20. <https://doi.org/10.3153/JFHS17002>
23. Han M, Bertram HC. Designing healthier comminuted meat products: Effect of dietary fibers on water distribution and texture of a fat-reduced meat model system. *Meat Science*. 2017;133:159-65. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.07.001>
24. Fernández J, Ledesma E, Monte J, Millán E, Costa P, de la Fuente VG, et al. Traditional processed meat products re-designed towards inulin-rich functional foods reduce polyps in two colorectal cancer animal models. *Sci Rep*. 2019;9(1):14783. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51437-w>
25. Quintana V, Javier R. Elaboración de salchicha de ternera utilizando inulina como sustituto de la grasa de cerdo [tesis para optar el grado académico de: Maestro en Tecnología de Alimentos]. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal. Escuela Universitaria de Posgrado; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2878>
26. Chico L. Desarrollo y caracterización de salchichas de pollo con microalgas y chía [trabajo Final de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos]; Valencia: Universitat Politècnica de València. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural; 2017. Disponible en: <https://riunet.upv.es/handle/10251/89626>
27. Guedes-Oliveira JM, Salgado RL, Costa-Lima BRC, Guedes-Oliveira J, Conte-Junior CA. Washed cashew apple fiber (*Anacardium occidentale* L.) as fat replacer in chicken patties. *LWT - Food Science and Technology*. 2016;71:268-73. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.04.005>
28. Carvalho LT, Pires MA, Baldin JC, Munekata PES, de Carvalho FAL, Rodrigues I, et al. Partial replacement of meat and fat with hydrated wheat fiber in beef burgers decreases caloric value without reducing the feeling of satiety after consumption. *Meat Science*. 2019;147:53-9. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.08.010>

INVESTIGACIÓN

Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de la Región de Bío-Bío, Chile, 2017

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a03

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

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

Vol. 23, N.º 1, enero-junio de 2021, pp. 27-38.

Artículo 27 de octubre de 2020

Aprobado: 7 de abril de 2021

Lorena Mardones^{1*}; Mirna Muñoz²; Jonathan Esparza³; Claudia Troncoso-Pantoja⁴

Resumen

Antecedentes: las conductas poco saludables, como baja actividad física, ayuno prolongado, consumo de alimentos de alta densidad energética y baja ingesta de frutas y verduras repercuten en la salud. **Objetivo:** conocer los hábitos alimentarios de estudiantes del Campus San Andrés de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Región del Bío-Bío, Chile. **Materiales y métodos:** se aplicó la encuesta dicotómica “¿Es tu alimentación saludable?” en 350 estudiantes. **Resultados:** el 75 % de los encuestados tenía una alimentación no saludable o poco saludable, con mayor prevalencia en el rango etario entre 17-20 años (78 %). Se destaca el bajo consumo de frutas (<20 %), verduras (42 %) y agua (46 %), junto con una baja prevalencia de conductas saludables/responsables, como evitar alimentos azucarados (36 %) o embutidos (38 %) y revisar los etiquetados nutricionales (37 %). Los hombres presentaron mayor consumo de pan, carnes blancas y agua ($p<0,05$), mientras que las mujeres declararon en mayor porcentaje evitar embutidos, revisar los etiquetados nutricionales ($p<0,01$), preferir alimentos azucarados y comer de forma adecuada ($p<0,05$). **Conclusiones:** los estudiantes universitarios encuestados presentan hábitos alimentarios poco saludables, asociados principalmente a bajo consumo de frutas y verduras.

Palabras clave: estudiantes, conducta alimentaria, consumo de alimentos, consumo alimentario, hábitos alimentarios, hábitos dietéticos, patrones alimentarios, Chile.

1* Autor de correspondencia. Bioquímico, Dr. Cs Biológicas. Laboratorio de Ciencias Biomédicas. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile, lmardones@ucsc.cl. <https://orcid.org/0000-0001-8037-4296>

2 Bioquímico, Mg Bqca. Clínica e Inmunología. Departamento de Ciencias Básicas. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile, mmroa@ucsc.cl. <https://orcid.org/0000-0003-4512-9708>

3 Nutricionista. Laboratorio de Ciencias Biomédicas. Facultad de Medicina. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile. jona.fel@hotmail.com

4 Nutricionista, Mg. en Salud Pública. Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. CIEDE-UCSC. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile, ctroncosop@ucsc.cl. <https://orcid.org/0000-0002-8433-5750>

Cómo citar este artículo: Mardones L, Muñoz M, Esparza J, Troncoso-Pantoja C. Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios de la Región de Bío-Bío, Chile, 2017. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:27-38. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a03



Eating habits in university students of the Bío-Bío Region, Chile, 2017

Abstract

Background: Unhealthy behaviors such as low physical activity, prolonged fasting, consumption of energy-dense foods and low consumption of fruits and vegetables have repercussions on health. **Objective:** To understand the dietary habits of students from the San Andres campus of the Universidad Católica de la Santísima Concepción, in the Bío-Bío region of Chile. **Materials and Methods:** The dichotomous survey, "Is your diet healthy?" was applied to 350 students. **Results:** The survey revealed that 75% of the students had an unhealthy diet, with a greater prevalence in those between 17-20 years of age (78%). It also demonstrated a low consumption of fruits (<20%), vegetables (42%) and water (46%), together with a low prevalence of healthy/responsible behaviors like avoiding sugary foods (36%), avoiding processed meats (38%), and reading nutrition labels (37%). Men reported a greater consumption of bread, white meats, and water ($p<0,05$), while women reported the greatest percentages of avoiding processed meats, reading nutrition labels ($p<0,01$), and preferred sugary foods and eating properly ($p<0,05$). **Conclusion:** The surveyed university students presented poor dietary habits, primarily associated with low consumption of fruits and vegetables.

Keywords: Students, Feeding Behaviors, Healthy Eating, Healthy Diet, Food Consumption, Dietary Habits, Eating Behavior, Chile.

INTRODUCCIÓN

Una alimentación saludable se comprende como aquella que entrega los nutrientes necesarios para un adecuado funcionamiento del organismo, además de mantener o reestablecer la salud, reducir el riesgo de enfermedades y asegurar el proceso de crecimiento y desarrollo durante etapas clave del curso de la vida (1). La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce que para tener una dieta saludable en la población adulta se debe cumplir con los siguientes criterios: la ingesta energética (calorías) debe estar en equilibrio con el gasto. El aporte dietario diario de grasas saturadas debe ser inferior al 10 % de la energía total ingerida, y la de grasas trans, menos del 1 %, se debe limitar la ingesta de azúcares libres a menos del 10 % del valor calórico total diario y mantener la ingesta de sal en menos de 5 g por día (equivalente a una ingesta de sodio de menos de 2 g por día), todo esto acompañado del desarrollo de

actividad física semanal (2). La complementación de una alimentación saludable con la realización de actividad física en forma periódica, el control del estrés, el mantenimiento de ciclos de sueño adecuados, así como la ausencia de hábitos de consumo de tabaco y alcohol permiten conservar un adecuado estado de salud y presentar una óptima calidad de vida (3). Sin embargo, el actual perfil epidemiológico mundial se caracteriza por un aumento sostenido de malnutrición por exceso, independiente del grupo etario, con más del 60 % de la población mundial con exceso de peso. En Chile, el 70 % de la población presenta esta condición (4,5).

Los adultos jóvenes (19-25 años) son un grupo clave en la adquisición o mantención de hábitos alimentarios saludables que predominarán en su vida adulta y en su entorno familiar. En esta etapa, el individuo se prepara para la vida laboral de la edad adulta y comienza a adquirir sus propias

responsabilidades (6). Recientes investigaciones, realizadas en distintos países de Iberoamérica, evidencian que los estudiantes universitarios presentan una alimentación inadecuada, caracterizada principalmente por un balance energético positivo y una inapropiada distribución de sus tiempos de alimentación, lo que lleva a una prevalencia de sobrepeso y obesidad que fluctúa entre el 10 y el 40 % (7,8). Además, destacan el alto consumo de alimentos con alta densidad energética, como grasas saturadas y azúcares, y el bajo consumo de fibra, frutas y verduras (6,7). Son diversos los factores socioeconómicos, culturales y sociales que influyen en los hábitos alimentarios de los estudiantes universitarios, como su lugar de residencia, el entorno familiar, el sexo, la edad, los años en la universidad, entre otros (8).

Conocer la situación alimentaria en un grupo de estudiantes de una universidad chilena de la Región del Bío-Bío es la base de esta investigación, que presentó como objetivo general conocer los hábitos alimentarios de estudiantes del Campus San Andrés de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), Región del Bío-Bío, Chile.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño metodológico

El estudio se realizó en el Campus San Andrés de la UCSC, Región del Bío-Bío, Chile, que en 2017 contaba con 7650 estudiantes matriculados. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal con una muestra de 350 estudiantes. El muestreo se obtuvo de manera no probabilística, considerando a cada facultad como estrato (Facultades de Ciencias, Ciencias Económicas y Administrativas, Comunicación, Historia y Ciencias Sociales, Educación, Ingeniería y Medicina, además del Instituto Teológico), con un tamaño muestral correspondiente al 5 % de la matrícula total del campus y

entre el 3 y el 7 % de la matrícula de cada unidad académica (Tabla 1). El reclutamiento de los participantes se realizó según los siguientes criterios de selección: ser estudiante regular de pregrado del Campus San Andrés de la UCSC, tener entre 18 y 30 años y firmar el consentimiento informado para el estudio. Se consideró como criterio de exclusión presentar problemas mecánicos que limitaran el diligenciamiento del cuestionario usado en la investigación.

Datos recolectados

Para la recolección de datos se aplicó la encuesta “¿Es tu alimentación saludable?” de las autoras Zacarías et al. (9), publicada en el texto “Nutrición en el ciclo vital”. Esta encuesta está compuesta de quince preguntas dicotómicas asociadas a frecuencia de consumo de algunos alimentos, consumo adecuado de alimentos y conductas relacionadas con hábitos saludables/responsables en relación con la alimentación. La encuesta original clasificaba a los encuestados en “alimentación saludable” (≥ 13 puntos), “vas por buen camino, debes mejorar” (entre 10 y 12 puntos), “alimentación poco saludable” (entre 7 y 9 puntos) y “alimentación no saludable” (≤ 6 puntos), pero, para facilitar el análisis de los datos, las dos primeras categorías fueron fusionadas. El instrumento final se sometió a validación a través del juicio de expertos, realizado por dos nutricionistas. De manera complementaria a la encuesta, se consultó el lugar de residencia y los tiempos diarios de comida en el campus.

Respecto al consumo de alimentos, las preguntas incluían consumo diario de tres o más porciones de frutas, dos o más porciones de verduras, dos o más porciones de lácteos, seis o más vasos de agua y menos de tres panes (grupo 1). Además, se incluyó el consumo semanal de una o más porciones de legumbres y carnes blancas (pescado, pollo/pavo) (grupo 2).

Tabla 1. Matrícula año 2017 en el Campus San Andrés de la UCSC

Unidad académica	Matriculados	Estudiantes encuestados	Según facultad
	n	n	%
Facultad de Ciencias	156	12	2,0
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas	879	33	11,5
Facultad de Comunicación, Historia y Ciencias Sociales	869	28	11,4
Facultad de Educación	1928	94	25,2
Facultad de Ingeniería	2014	87	26,3
Facultad de Medicina	1632	89	21,3
Instituto Teológico	172	7	2,3
Total	7650	350	100

Las preguntas relacionadas con conductas saludables/responsables incluían no omitir el desayuno, comer adecuadamente (masticar y comer lento) y el revisar los etiquetados nutricionales (grupo 3), evitar consumo de alimentos azucarados y embutidos (grupo 4) y la preferencia de consumo de lácteos descremados y no azucarados (grupo 5). Cada respuesta afirmativa fue ponderada con un punto y, según el puntaje obtenido, los encuestados fueron agrupados en las tres categorías de alimentación señaladas anteriormente.

La aplicación de la encuesta fue realizada por estudiantes de cuarto año de la carrera de Nutrición y Dietética debidamente capacitados. Los encuestados fueron reclutados en espacios públicos del campus, como casinos, hall de facultades, biblioteca y espacios al aire libre.

Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Institucional y contó con el consentimiento informado de los participantes. Este último instrumento incluía el título del estudio, las metas finales, las académicas responsables de la investigación, el rol y las actividades que realizaban los participantes, además de su derecho de abandonar el estudio de manera voluntaria y los conductos regulares para realizarla. En el documento también

se declaró la participación voluntaria, sin remuneración.

Análisis estadístico

Los resultados fueron tabulados en el programa Excel de Microsoft Office 2016, para el análisis de los datos por estadística descriptiva (con la prueba ji al cuadrado). Se consideró la existencia de diferencias significativas entre grupos (categorías de alimentación o sexo) al obtener valores de $p < 0,05$ para cada hábito alimentario y conducta consultada en la encuesta.

RESULTADOS

El promedio de edad de los encuestados fue de $20,9 \pm 2,7$ años, el 60,6 % ($n=212$) de las mujeres tenía $21,1 \pm 3,4$ años y el 39,4 % ($n=138$) de hombres tenía $20,9 \pm 2,7$ años, con un promedio de $2,5 \pm 1,5$ años de estudios universitarios (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución por grupo etario y género de los estudiantes del Campus San Andrés de la UCSC

Grupo de edad	Mujeres = 212	Hombres =138	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
17-20 años	114 (53,8)	75 (54,3)	189 (54)
21-25 años	90 (42,5)	56 (40,6)	146 (42)
>25 años	8 (3,7)	7 (5,1)	15 (4)
Total	212 (60,6)	138 (39,4)	350 (100)

Hábitos alimentarios en estudiantes del Campus San Andrés de la UCSC

Los resultados de la encuesta aplicada revelaron que el 30,0 % de los estudiantes presentaba una alimentación no saludable, el 44,9 % seguía una alimentación poco saludable y solo el 25,1 % seguía una alimentación saludable. El grupo etario entre 17-20 años presentó 10 % más de estudiantes con alimentación no saludable que los otros grupos de edad (20-25 y >25 años). Por otro lado, el 60 % de los estudiantes >25 años y el 45 % de los otros dos grupos presentaron una alimentación poco saludable (Figura 1A).

La distribución de los tipos de alimentación en las distintas unidades académicas del campus fue similar, aunque el Instituto Teológico y la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas presentaron el mayor porcentaje de estudiantes con alimentación no saludable (42,9 y 39,4 %, respectivamente), mientras que la Facultad de Ciencias tuvo el mayor porcentaje de estudiantes con alimentación saludables (33,3 %) y el menor porcentaje de alimentación no saludable (16,7 %), muy por debajo de la media general (30,0 %). No se mostraron diferencias por sexo (Figura 1B). El 48,6 % de la población encuestada realizaba tres o más tiempos de comidas en la universidad

y el 73,4 % residía en la intercomuna Concepción-Talcahuano (cerca del campus).

Alimentos consumidos y conductas saludables/responsables en los estudiantes de la UCSC

En general, en los estudiantes encuestados se presentó un alto porcentaje de consumo adecuado de carnes blancas (89,4 %), legumbres (77,7 %), pescados (60,6 %) y lácteos (64,9 %); junto con un bajo porcentaje de consumo adecuado de verduras (42,3 %) y frutas (19,4 %). Se destacaron malas conductas alimentarias, como el alto consumo de alimentos azucarados (68,6 %) y embutidos (61,7 %), así como la conducta poco responsable de no revisar los etiquetados nutricionales de los alimentos procesados (62,6 %). También se evidenció un bajo consumo de lácteos descremados (36,0 %) y de agua (46,3 %) (Figura 2A y 2C).

En estudiantes con alimentación no saludable (Figura 2B y 2D, barras negras) la gran mayoría de los indicadores de consumo de alimentos y de conductas se presentaron en menos del 50 % de los encuestados, pero solo el consumo de frutas se mantuvo bajo en el 50 % de los encuestados en los grupos con alimentación saludable y poco saludable (Figura 2B y 2D, barras blancas y grises). Sin embargo, las diferencias observadas entre las tres categorías no fueron estadísticamente significativas.

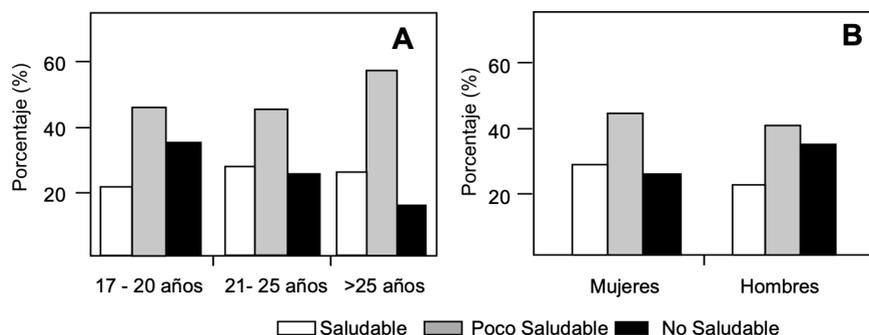


Figura 1. Hábitos alimentarios en los estudiantes de la UCSC. A: distribución de las categorías de alimentación según grupo etario. B: distribución de las categorías de alimentación según sexo.

Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios

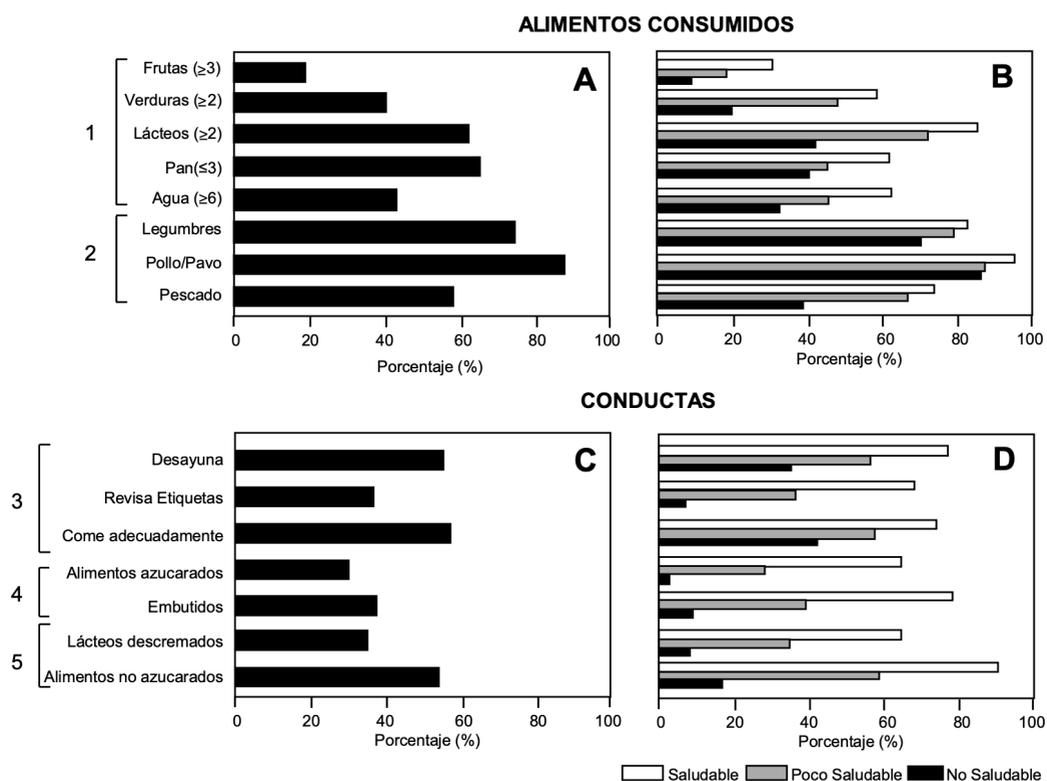


Figura 2. Alimentos consumidos y conductas en los estudiantes de la UCSC. A y C: distribución en el total de estudiantes encuestados. B y D: distribución según categorías de alimentación. Los hábitos alimentarios (A y B) se clasificaron según frecuencia de consumo diario (1) o consumidos semanal (2). Las conductas (C y D) se clasificaron como saludables/responsables (3), evitadas (4) o preferidas (5).

En el análisis por sexo, se observaron diferencias significativas en relación con los alimentos consumidos y las conductas (Figura 3). Los hombres presentaron menor consumo de verduras (34,8 vs. el 47,2 % de las mujeres, $p=0,022$), mayor consumo de pan (42,0 vs. 27,4 %, $p=0,004$) y fue menor el porcentaje de hombres que reconoció evitar los embutidos (26,1 vs. 46,2 %, $p<0,001$) y preferir los alimentos no azucarados (46,4 vs. 60,8 %, $p=0,008$). En cambio, las mujeres presentaron un menor consumo de pescados (55,2 vs. 68,8 % de los hombres, $p=0,011$) y agua (41,5 vs. 53,6 %, $p=0,026$), pero fueron más responsables en cuanto a conductas, como revisar los etiquetados (41,5 vs. 31,2 %, $p<0,001$) y comer de forma adecuada

(64,2 vs. 48,6 %, $p=0,04$). Para ambos sexos, se observó menos de un 20 % de consumo adecuado de frutas y sobre un 60 % de consumo adecuado de legumbres, lácteos y carnes blancas.

DISCUSIÓN

Este estudio revela que un 75 % de los estudiantes universitarios del Campus San Andrés de la UCSC presenta una alimentación no saludable o poco saludable, caracterizada por bajo consumo de frutas y vegetales, alto consumo de alimentos azucarados y poca preocupación por revisar los etiquetados nutricionales. Si bien se han realizado estudios similares en otras instituciones de educación superior en Chile y otros países, es claro que

el comportamiento nutricional de cada población está condicionado por diversos factores, como el entorno familiar, el nivel sociocultural y económico y el lugar geográfico (8). La UCSC es una universidad regional que alberga preferentemente a estudiantes de la intercomuna Concepción-Talcahuano y que se ubica en un sector con limitado número de locales de adquisición de alimentos. Además, la gran mayoría de los estudiantes de la UCSC pertenecen a los dos más bajos quintiles de ingreso económico familiar (<USD 180 per cápita mensual), esta situación económica contribuye a la compra de alimentos con mayor densidad energética e índice de saciedad más alto (10).

Por otro lado, hay que considerar que se ha reportado que existe un factor hedonista asociado con el consumo de alimentos altamente energéticos que es independiente del ingreso económico (11,12). Además, la distinta cultura culinaria de cada país influencia la proporción de macronutrientes en la dieta. Por ejemplo, en España, la dieta es alta en proteínas de origen animal y baja en carbohidratos, en Argentina es baja en carbohidratos y alta en lípidos y en Chile es alta en carbohidratos (12-14). Respecto al consumo de micronutrientes, el bajo consumo de frutas y

verduras aparece como un problema transversal a nivel mundial que puede desencadenar deficiencia de vitaminas o desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, como cáncer y accidentes vasculares (15,16). En Chile, se recomienda un consumo mínimo de cinco porciones diarias de frutas y verduras (400 g), pero solo el 52 % de la población logra cumplir dicha recomendación (1).

En el caso de los estudiantes de educación superior, estos presentan un perfil alimentario particular, dado por prolongadas horas de ayuno y preferencia del consumo de alimentos ricos en grasas saturadas y carbohidratos (alimentos de alta densidad energética o ultraprocesados, conocidos popularmente como “comida chatarra”) (11,17,18). Esta dieta se caracteriza por poseer un exceso de azúcares y lípidos y ser deficiente en vitaminas y fibra (19-21). Sin embargo, el aumento del consumo de “comida chatarra” es un problema que trasciende generaciones y culturas, y se asocia con el crecimiento económico y la urbanización (10). En el caso de los estudiantes universitarios, se suma a lo anterior el omitir el desayuno, comer entre comidas, dormir poco, entre otras conductas de estilo de vida poco saludables (5,22,23).

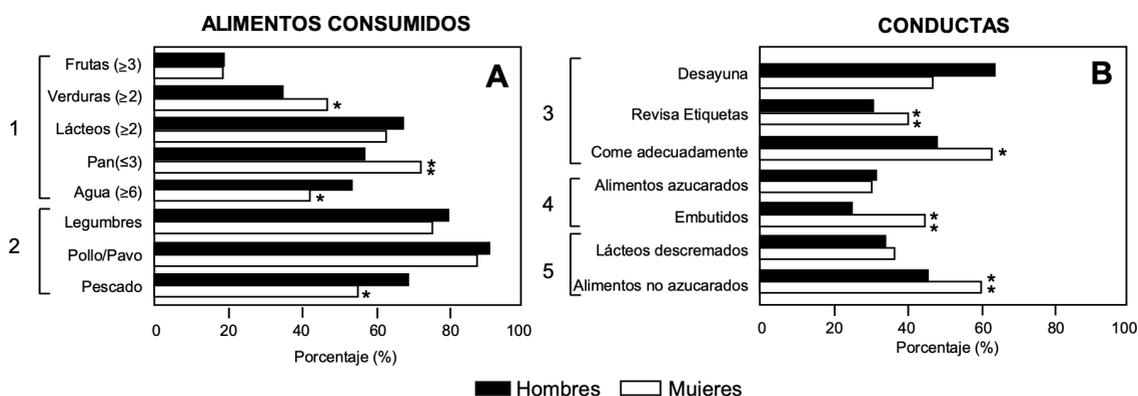


Figura 3. Hábitos alimentarios en los estudiantes de la UCSC. A: distribución de las categorías de alimentación según sexo. B: distribución de las categorías de alimentación según sexo.

* p>0,05 y ** p>0,01

Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios

En el caso del presente estudio, el 40 % de los encuestados declaró omitir el desayuno, pero un estudio multicéntrico realizado previamente en varias sedes regionales de una universidad privada chilena evidenció que solo el 8 % de los encuestados no desayuna, aunque el 60 % lo hace en forma intermitente, entre una y cuatro veces a la semana (17). Otro estudio realizado en estudiantes mexicanos reveló que únicamente el 6,7 % declaró que no desayuna, valor similar al encontrado por Durán et al. (17), mientras que el 60,8 % informó que desayunaban en casa y el 32,5 % lo hacía en la cafetería o puestos aledaños a la Facultad (24).

Los estudiantes universitarios, además, son altamente influenciados por sus pares y por la publicidad, y también cambian sus patrones de alimentación según las exigencias académicas. Se ha reportado, por ejemplo, que en periodos de ansiedad consumen preferentemente bebidas ricas en cafeína y alimentos ricos en grasas (13,23). En este estudio, se encontró que solo el 30-40 % de los encuestados declaró evitar los alimentos azucarados y los embutidos, porcentaje que baja al 10 % en los estudiantes con alimentación no saludable. En trabajos realizados en estudiantes universitarios colombianos y argentinos, también se encontró una alta frecuencia de consumo semanal de golosinas (45 %) y alimentos azucarados (70 %) (25,26).

El consumo de alimentos altamente energéticos es uno de los factores que condiciona la presencia de malnutrición por exceso, sobrepeso y obesidad, por lo que, de no contar con cambios en su estilo de vida, un alto porcentaje de los estudiantes universitarios son propensos a desarrollar sobrepeso/obesidad en el futuro. La obesidad es actualmente una epidemia mundial, y Chile se ubica alarmantemente en el tercer lugar en Latinoamérica y el Caribe, con una tasa de obesidad y sobrepeso del 63 %, después Bahamas (69 %)

y México (64 %). En universitarios, en particular, la obesidad y el sobrepeso tienen una prevalencia entre 30 y 50 % (11,12,17,27).

El estudio multicéntrico ya referido reportó que el tercio de los estudiantes encuestados presentaban una alimentación poco saludable y que su peso corporal aumentaba en promedio 1,5 kg durante los años de permanencia en la universidad (17). En otros países latinoamericanos la situación es incluso más crítica, por ejemplo, en México, Muñoz-Cano et al. (13) reportaron solo un 0,1 % de estudiantes universitarios con hábitos alimentarios saludables. Si bien el uso de distintos instrumentos de evaluación hace difícil una comparación de los distintos trabajos publicados, el estudio presentado arroja resultados similares al de Durán et al. (17), también realizado en población chilena, puesto que reveló que un cuarto de la población encuestada poseía hábitos alimentarios saludables. En consonancia con el presente estudio, la tendencia general es que las mejores conductas saludables se presentan en las mujeres y en estudiantes >25 años y que en forma transversal el consumo adecuado de frutas y verduras es muy bajo (20-40 %) (13).

Por otro lado, también influyen factores culturales en los hábitos alimentarios de los estudiantes universitarios. En Chile es alto el consumo de carbohidratos, lo que se refleja en el consumo de más de tres porciones de pan en los hombres encuestados en el presente estudio, característica propia de la idiosincrasia chilena. Es interesante destacar el estudio realizado por González et al. (24) en universitarios mexicanos, en el que determinaron gasto metabólico basal, junto con frecuencia de consumo de alimentos y estado nutricional. El trabajo encontró que el 60 % de los encuestados no realizaba ninguna actividad física y consumía alcohol de forma frecuente, lo que revela la necesidad de contar con planes integrales de educación en salud. En concordancia con di-

cho estudio, De Piero et al. (26) encontraron que el 30 % de los estudiantes argentinos hombres encuestados presentaban una alta ingesta energética (>2500 Kcal/día), asociada con obesidad y sobrepeso. En el mismo estudio, los investigadores encontraron un consumo por debajo de lo recomendado en cereales, lácteos, frutas y verduras (80-90 %), sobre-consumo de carnes rojas (87 %) y no consumo de legumbres y pescado. A su vez, el presente estudio reveló que en los universitarios chilenos fue bajo el consumo de frutas y verduras (20 y 40 %, respectivamente), aunque el de legumbres, lácteos y carnes blancas fue mayoritariamente adecuado (60 %). Estos hallazgos ponen nuevamente en evidencia las diferencias culturales en la frecuencia de consumo de alimentos en universitarios de distintos países.

Existen estudios que han analizado la efectividad de intervenciones educativas nutricionales en población universitaria, pues se considera que los hábitos alimentarios adquiridos/conservados durante la juventud repercuten en la salud futura. Al respecto, Sánchez et al. (28) pudieron confirmar que una intervención educativa nutricional en estudiantes universitarios españoles mejoró sus conocimientos sobre nutrición y alimentación; sin embargo, no se realizó un estudio longitudinal, que analizara la efectividad de esta intervención en la mejoría de las conductas alimentarias presentadas por los estudiantes. Por su parte, el estudio de Reyes et al. (29), en Perú, pudo determinar que una intervención nutricional y educativa de 16 semanas en universitarios de bajos ingresos mejoró el estado nutricional del 40 % de los estudiantes malnutridos, junto con sus conocimientos, prácticas y actitudes hacia la alimentación saludable.

En general, se considera que los estudiantes de carreras del área de la salud presentan mejores conocimientos de alimentación saludable en comparación con los de otras carreras; esto, en algunos casos, se ha asociado con la presen-

cia de mejores conductas alimentarias en este subgrupo de la población universitaria, como fue observado en el presente estudio y en el publicado recientemente por Reyes et al. (30) en estudiantes peruanos, no así en un estudio previo realizado en estudiantes mexicanos (13). La disparidad de resultados indica que otros factores, además de la educación nutricional, afectan la adhesión de los estudiantes universitarios a los hábitos alimentarios saludables. Al respecto, el estudio de Becerra-Bulla (25) encontró que, entre las causas de malos hábitos alimentarios, los estudiantes señalan los prolongados tiempos de estudio, factores económicos y sus preferencias y costumbres, resultados similares a los obtenidos previamente por Troncoso et al. (31) en población universitaria chilena.

La implementación de políticas públicas es otra estrategia que permite reducir el consumo de productos altamente energéticos. En Chile, en el año 2014, se comenzó a aplicar el impuesto adicional a las bebidas no alcohólicas, lo que redujo en 21 % su consumo (32). Por otro lado, en el año 2016 se comenzaron a aplicar señales de advertencia en los etiquetados de alimentos, tales como “alto en azúcares”, “alto en grasas saturadas”, “alto en calorías”, bajo la Ley 20 606. Luego de dos años de su vigencia, se ha reducido en un 25 % la venta de bebidas con alto contenido de azúcar y la industria alimentaria ha reducido en un 35 % el azúcar de sus productos (33).

Este estudio presenta como fortaleza principal la inclusión de un alto número de encuestados representativos de las distintas unidades académicas. Las debilidades se asocian con la falta de recolección de información sobre antecedentes complementarios sobre ingreso per cápita familiar, posesión de beca de alimentación y estado nutricional (mediciones antropométricas y determinación de parámetros bioquímicos), para poder realizar estudios de correlación de estos con

Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios

la presencia de los distintos hábitos alimentarios evaluados. Estos factores podrían ser considerados en estudios posteriores.

En conclusión, los datos obtenidos y la bibliografía consultada dan evidencias de que la presencia de hábitos alimentarios poco saludables en la población universitaria es un problema mundial, en el que se destaca el bajo consumo de frutas y verduras. Resulta necesario implementar planes de educación y práctica de conductas alimentarias saludables para asegurar un adecuado estado nutricional, mantener una salud óptima y evitar enfermedades en la edad adulta.

CONFLICTO DE INTERESES

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

FINANCIAMIENTO

La investigación contó con financiamiento de la Facultad de Medicina y de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la UCSC, por medio del proyecto DI-REG 13/2018.

Referencias

1. Ministerio de Salud de Colombia. ¿Qué es una alimentación saludable? [Citado diciembre de 2020]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/HS/Paginas/que-es-alimentacion-saludable.aspx>
2. Organization WHO. Healthy diet. Key facts. 2018. [Citado agosto de 2020] Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/healthy-diet-factsheet394>
3. Márquez-Sandoval F, Bulló M, Vizmanos B, Casas-Agustench P, Salas-Salvadó J. Un patrón de alimentación saludable: la dieta mediterránea tradicional. *Antropo*. 2008;16:11-22. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.diba.cat/documents/10934/3667829/document1.pdf>
4. Pajuelo J. La obesidad en el Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2017;78(2):179-85. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13214>
5. MINSAL. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 Ministerio de Salud. Chile. 2017. [Citado agosto de 2019]. Disponible en: http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf
6. Rizo-Baeza MM, Gonzalez-Brauer NG, Cortes E. Quality of the diet and lifestyles in health sciences students. *Nutri Hosp*. 2014;29(1):153-7. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.1.6761>
7. Schnettler B, Denegri M, Miranda H, Sepúlveda J, Orellana L, Paiva G, et al. Hábitos alimentarios y bienestar subjetivo en estudiantes universitarios del sur de Chile. *Nutr Hosp*. 2013;28(6):2221-8. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2013.28.6.6751>
8. Schnettler B, Miranda-Zapata E, Grunert KG, Lobos G, Denegri M, Hueche C, et al. Life satisfaction of university students in relation to family and food in a developing country. *Front Psychol*. 2017;8:1522. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01522>
9. Zacarías I, Olivares S. Alimentación saludable. En: Cornejo V, Cruchet S (Eds.). *Nutrición en el ciclo vital*. Santiago: Editorial Mediterráneo; 2014, pp. 431-40.
10. Corella D, Ordavás J. Relación entre el estado socioeconómico, la educación y la alimentación saludable. *Mediterráneo Económico*. 2015;27:283-306. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5207080>

11. Schnettler B, Miranda-Zapata E, Grunert KG, Lobos G, Denegri M, Hueche C, et al. University student profiles according to satisfaction with life, food and family. *Rev Chil Nutr.* 2018;45(3):263-70. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182018000400263>
12. Obregón A, Fuentes J, Pettinelli P. Asociación entre adicción a la comida y estado nutricional en universitarios chilenos. *Rev Med Chil.* 2015;143(5):589-97. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872015000500006>
13. Muñoz-Cano JM, Córdova-Hernández JA, del Valle-Leveaga D. El índice de alimentación saludable de estudiantes de nuevo ingreso a una universidad de México. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1582-8. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8401>
14. Muñoz-Mendoza P, Cabrera-Pivara C, Orozco-Valerio M, Báez-Báez L, Méndez-Magana AM. Hábitos e ingesta alimentaria de frutas y verduras en estudiantes de educación superior. *Rev Chil Nutr.* 2018;45(3):258-62. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182018000400258>
15. Beal T, Massiot E, Arsenault JE, Smith MR, Hijmans RJ. Global trends in dietary micronutrient supplies and estimated prevalence of inadequate intakes. *PLoS One.* 2017;12(4):e0175554. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175554>
16. Petermann F, Labraña AM, Durán E, Leiva AM, Martínez M, Salas C, et al. El consumo de frutas y verduras se asocia a menor mortalidad: 5 porciones al día es bueno, ¡pero 10 serían mejor! *Rev Chil Nutr.* 2018;45(2):183-5. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182018000300183>
17. Durán S, Crovetto M, Espinoza V, Mena F, Onate G, Fernández M, et al. Caracterización del estado nutricional, hábitos alimentarios y estilos de vida de estudiantes universitarios chilenos: estudio multicéntrico. *Rev Med Chil.* 2017;145(11):1403-11. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872017001101403>
18. Navarro A, Vera O, Munguía P, Ávila R, Lazcano M, Ochoa C, et al. Hábitos alimentarios en una población de jóvenes universitarios (18-25 años) de la ciudad de Puebla. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2017;23(2):31-7. <https://doi.org/10.14642/RENC.2017.23.sup2.5176>
19. Pereira-Santos M, Santana JD, de Carvalho ACN, Freitas F. Patrón alimentario de estudiantes de nutrición de una universidad pública de Brasil. *Rev Chil Nutr.* 2016;43(1):39-44. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000100006>
20. Fajardo E, Camargo Y, Buitrago E, Peña L, Rodríguez L. Estado nutricional y preferencias alimentarias de una población de estudiantes universitarios en Bogotá. *Revista Med.* 2016;24(2):58-65. <https://doi.org/10.18359/rmed.2641>
21. Monterrey P, Cortes L, Ariza M. Características de la variación de la ingesta diaria de energía de las mujeres jóvenes universitarias de estratos socioeconómicos medios en la ciudad de Bogotá. *Rev Chil Nutr.* 2016;43(4):359-67. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182016000400004>
22. Pi RA, Vidal PD, Brassesco BR, Viola L, Aballay LR. Estado nutricional en estudiantes universitarios: su relación con el número de ingestas alimentarias diarias y el consumo de macronutrientes. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1748-56. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.4.8399>
23. Sánchez V, Aguilar A. Hábitos alimentarios y conductas relacionadas con la salud en una población universitaria. *Nutr Hosp.* 2015;37(1):449-57. <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.7412>
24. González MI, Castañeda DE, De León A, Rivas F. Estudio sobre hábitos alimentarios en una población estudiantil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. *Journal of Negative & No Positive Results.* 2018;3(2):91-110. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2113>

Hábitos alimentarios en estudiantes universitarios

25. Becerra F, Pinzón G, Vargas M. Prácticas alimentarias de un grupo de estudiantes universitarios y las dificultades percibidas para realizar una alimentación saludable. *Rev Fac Med.* 2015;63(3):457-63. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v63n3.48516>
26. De Piero A, Bassett N, Rossi A, Sammán N. Tendencia en el consumo de alimentos de estudiantes universitarios. *Nutr Hosp.* 2015;31(4):1824-31. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nh/pdf/8361.pdf>
27. Martins F, Castro M, Santana G, Oliveira L. Estado nutricional, medidas antropométricas, nivel socioeconómico y actividad física en universitarios brasileños. *Nutri Hosp.* 2008;23(3):234-41. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v23n3/original6.pdf>
28. Sánchez V, Aguilar A, González F, Esquiús L, Vaqué V. Evolución en los conocimientos sobre alimentación: una intervención educativa en estudiantes universitarios. *Rev Chil Nutr.* 2017;44(1):19-27. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182017000100003>
29. Reyes S, Oyala MS. Programa educativo nutricional en estudiantes universitarios. *RICS.* 2020;9(17):55-75. <https://doi.org/10.23913/rics.v9i17.85>
30. Reyes S, Oyala M. Conocimientos sobre alimentación saludable en estudiantes de una universidad pública. *Rev Chil Nutr.* 2020;47(1):67-72. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000100067>
31. Troncoso C, Amaya J. Factores sociales en las conductas alimentarias de estudiantes universitarios. *Rev Chil Nutr.* 2009;35(4):1090-7. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182009000400005>
32. Cediel G, Reyes M, da Costa ML, Martínez E, Monteiro CA, Corvalán C, et al. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). *Public Health Nutr.* 2018;21(1):125-33. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980017001161>
33. Correa T, Fierro C, Reyes M, Dillman FR, Taillie LS, Corvalán C. Responses to the Chilean law of food labeling and advertising: Exploring knowledge, perceptions and behaviors of mothers of young children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2019;16(21):1-10. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0781-x>

INVESTIGACIÓN

Factores maternos asociados al peso del recién nacido en una IPS de Medellín, Colombia, 2018

DOI: [10.17533/udea.penh.v23n1a04](https://doi.org/10.17533/udea.penh.v23n1a04)

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 23 N.º 1, enero-junio de 2021, pp. 39-52.

Artículo recibido: 28 de agosto de 2020

Aprobado: 28 de febrero de 2021

Lady Johana Melo Bastidas^{1*}; María Paula Guerrero Portilla²;
Carlos Alberto Gómez Mercado³; Oscar Iván Quirós-Gómez⁴

Resumen

Antecedentes: la variabilidad en el peso del recién nacido, ya sea como bajo peso o macrosomía, puede ocasionar morbimortalidad infantil y materna, además de ser un predictor del estado de salud a lo largo de la vida. **Objetivo:** determinar factores sociodemográficos, antecedentes patológicos, exposición a sustancias psicoactivas, actividad física y características alimentarias de la madre relacionados con el peso de recién nacidos en una IPS de Medellín, Colombia, en 2018. **Materiales y métodos:** estudio de cohorte con información de madres seguidas hasta el nacimiento de los bebés. **Resultados:** la edad promedio de las madres fue de 24±6 años, el peso promedio del recién nacido fue de 3150 g. Embarazo previo, consumo de lácteos y derivados, consumo de proteínas y de suplementos dietarios fueron factores presentes en madres de recién nacidos con mayor peso. Haber fumado alguna vez en la vida, antecedente de preeclampsia, parto previo, aborto en el último embarazo y consumo de alimentos ultraprocesados se presentaron en madres de recién nacidos con menor peso. **Conclusiones:** se recomienda a las gestantes limitar el consumo de alimentos ultraprocesados, supervisar el consumo de lácteos y derivados, proteínas y suplementos dietarios en madres con embarazos previos, antecedente de preeclampsia, abortos o hábitos como haber fumado.

Palabras clave: peso al nacer, recién nacido de bajo peso, macrosomía fetal, conducta alimentaria, factores de riesgo.

1* Autor de correspondencia. Médico, MSc en Epidemiología. Universidad CES, San Juan de Pasto, Colombia, johanamelo123@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0703-2182>

2 Fisioterapeuta, MSc en Epidemiología. Universidad CES, San Juan de Pasto, Colombia. Mariapaulaguerrero0223@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4566-8595>

3 Administrador en Salud, MSc. PhD(c) en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES, Medellín, Colombia. klargomez@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4123-2812>

4 Bacteriólogo, MSc. PhD en Epidemiología y Bioestadística. Universidad CES, Medellín, Colombia, oquiros@ces.edu.co, Orcid:
<https://orcid.org/0000-0002-5699-9912>

Cómo citar este artículo: Melo-Bastidas LJ, Guerrero MP, Gómez CA, Quirós-Gómez OI. Factores maternos asociados al peso del recién nacido en una IPS, Medellín 2018. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:39-52. DOI: [10.17533/udea.penh.v23n1a04](https://doi.org/10.17533/udea.penh.v23n1a04)



Maternal Factors Associated with Newborn Weight in a IPS in Medellín, Colombia, 2018

Abstract

Background: The variability in newborn birthweight, whether low birth weight or macrosomia, can contribute to maternal and infant morbidity and mortality as well as be a predictor of lifelong health. **Objective:** Determine socio-demographic factors, pathologic history, exposure to psychoactive substances, physical activity levels, and maternal diet as related to birth weight in newborns in IPS in Medellín, Colombia 2018. **Materials and Methods:** Cohort study using maternal information obtained from following a sample of mothers of newborns until their infant's birth. **Results:** Average age of the mothers was 24 ± 6 years and average newborn birthweight was 3150g. Previous pregnancies, consumption of dairy products, intake of protein, and use of dietary supplements were factors present in mothers of newborns with higher birthweight. Having ever smoked, history of preeclampsia, previous delivery, abortion in previous pregnancy, and intake of ultra-high processed foods (UHPF) were factors found among mothers whose infants had lower birthweight. **Conclusions:** It is recommended that pregnant women limit intake of highly processed foods, supervise their intake of dairy products, protein and dietary supplements in women who have had previous pregnancies, history of preeclampsia, abortions, or who have ever smoked.

Keywords: Birth weight, infant, low birth weight, fetal macrosomia, feeding behavior, risk factors.

INTRODUCCIÓN

El peso al nacer, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se define como el primer peso del neonato, justo después del nacimiento, y se presenta como un estado que condiciona la buena salud o posibles condiciones de enfermedad de manera inmediata al nacimiento o posteriores a este (1). Las mediciones de peso varían de adecuado peso al nacer (entre 2500 y 4000 g), pequeño para la edad gestacional o bajo peso al nacer (menor de 2500 g), muy bajo peso al nacer (inferior a 1500 g), grande para la edad gestacional (superior a los 4000 g) y macrosomía (superior a 4500 g); esta última se denominó en la presente investigación como exceso de peso del recién nacido (2).

El bajo peso al nacer es un problema significativo de salud pública en todo el mundo y está asociado a una serie de consecuencias a corto y largo plazo.

En total, se estima que entre un 15 y un 20 % de los recién nacidos en todo el mundo presentan bajo peso al nacer, lo que supone más de 20 millones de neonatos cada año (3). La gran mayoría de casos se presentan en países de ingresos bajos y medios, especialmente en los grupos de población más vulnerables (4). En Colombia, la incidencia es del 9,5 % en los últimos años, y en la última década se ha pasado de 70 a 90 nacimientos con bajo peso al nacer por cada 1000 nacidos vivos (5).

En contraste, a nivel mundial, la proporción de macrosomía varía en diferentes poblaciones entre el 5 y el 20 %, y es una de las principales complicaciones en el embarazo (6). En Colombia, en una investigación a partir del registro de nacido vivo del Departamento Administrativo de Estadísticas Vitales en los años 2002 a 2011, se registraron cerca de 6 000 000 de nacimientos y el bajo peso al nacer fue de 3,8 %, mientras que la macrosomía

se presentó en el 4,5 % de los recién nacidos a término (7).

Las condiciones de peso del recién nacido en su mayoría están determinadas por antecedentes maternos y circunstancias que durante el periodo de gestación afectan directa o indirectamente el desarrollo fetal. Se han reportado causas genéticas, así como factores de exposición materna de tipo ambiental, antropométricos y de estilos de vida (8). En contraste, el bajo peso al nacer se asocia con múltiples factores, entre los que se han señalado las características antropométricas, nutricionales, socioculturales y demográficas de la madre; los antecedentes obstétricos y condiciones patológicas que afectan la funcionalidad y suficiencia placentaria; las alteraciones fetales, así como exposiciones ambientales (9).

Tanto el bajo peso al nacer como la macrosomía tienen consecuencias que se asocian a una mayor morbilidad, mortalidad infantil y materna. Los bebés con bajo peso al nacer corren un riesgo mayor de morir durante los primeros meses y años. Los que sobreviven son propensos a sufrir alteraciones del sistema inmunológico y a presentar mayor incidencia de enfermedades crónicas, como diabetes y cardiopatías (10). Por otro lado, el parto vaginal de un feto macrosómico presenta mayores complicaciones para la madre, tales como trabajo de parto prolongado, hemorragia posparto y lesiones del canal del parto, y el feto puede presentar asfixia perinatal. El traumatismo durante el parto es el factor que más contribuye al incremento de la morbilidad neonatal, por lo que, en sí, la macrosomía aumenta el número de partos quirúrgicos. A su vez, la macrosomía se asocia con tasas excesivas de morbilidad neonatal, con tasas cinco veces más altas de hipoglucemia severa y un aumento duplicado en la ictericia neonatal (11).

Con base en lo anterior, el objetivo de este estudio fue identificar los factores sociodemográficos,

los antecedentes patológicos, la actividad física y las características alimentarias de las madres, que se relacionan con la variabilidad en el peso de los recién nacidos atendidos en la red de la institución prestadora de salud (IPS) Metrosalud de Medellín en 2018.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico de una cohorte retrospectiva de 400 gestantes que fueron atendidas en control prenatal entre febrero y noviembre de 2018 en alguna de las sedes de la IPS Metrosalud de la ciudad de Medellín. Cada sede de la IPS fue informada de la investigación y desde la parte de enfermería del programa de control prenatal se encargaron de llamar a los investigadores principales para la inclusión de las participantes. Las gestantes fueron incluidas si su periodo de gestación era de 12 o menos semanas. La información sociodemográfica y clínica fue tomada desde la historia clínica; la información sobre actividad física, exposición a sustancias psicoactivas y características alimentarias fue autorreportada por medio de una encuesta que se realizó directamente a las participantes. La historia clínica de cada gestante fue nuevamente revisada cuando nacieron los bebés para obtener el resultado de su peso en ese momento; esta fue la variable dependiente del estudio. De las 400 gestantes iniciales, 271 contaban con el registro del peso al nacer y estos fueron los incluidos en los análisis.

Las variables independientes fueron características de las madres de tipo sociodemográfico, como edad; lugar de residencia, zona urbana o rural; estado civil, gestante con o sin pareja; estrato socioeconómico, de acuerdo con el autorreporte y lo registrado en los servicios públicos domiciliarios; el Índice de Masa Corporal (IMC); la duración del embarazo y el número de controles prenatales; el nivel educativo, primaria incom-

Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños escolares

pleta, primaria completa, secundaria incompleta, secundaria completa; ingresos mensuales en salarios mínimos legales colombianos y, además, se registró el sexo del bebé.

Los antecedentes clínicos y patológicos registrados fueron obesidad, embarazo previo, aborto en el último embarazo, preeclampsia en el último embarazo y anemia en el último embarazo. También se indagó por la exposición a sustancias, como haber fumado alguna vez en la vida, exposición a humo de cigarrillo en el trabajo y haber consumido alguna vez sustancias psicoactivas.

La actividad física se midió de acuerdo con el número de caminatas por semana y las características alimentarias, por ejemplo, el consumo periódico en el mes de cereales, como arroz, alimentos a base de maíz o trigo; proteínas, como carnes rojas o blancas; alimentos ultraprocesados, como embutidos y productos enlatados; suplementos dietarios, como malteadas y multivitamínicos, como ácido fólico, sulfato ferroso o calcio; productos lácteos y derivados y verduras.

Análisis estadístico

El análisis descriptivo se realizó a todas las variables resumiendo las de naturaleza cualitativa a través de frecuencias absolutas y relativas. Se probó la normalidad con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov; las variables peso del recién nacido y edad de la madre presentaron distribución normal y fueron resumidas por el promedio y la desviación estándar; las variables IMC, duración del embarazo en semanas y el número de controles prenatales no distribuyeron de forma normal, por tanto, se presentó la mediana y el rango intercuartílico Q1-Q3. El análisis bivariado se realizó relacionando los antecedentes clínico-patológicos, la exposición a sustancias psicoactivas, la actividad física y las características alimentarias con el peso al nacer; para ello

se hizo un análisis crudo no ajustado estimando los coeficientes de regresión no estandarizados mediante regresiones lineales simples. Se verificó el cumplimiento de supuestos, como distribución normal de la variable dependiente e independencia de las observaciones. A nivel inferencial, se consideró una asociación significativa cuando el valor de p fue inferior a 0,05. Se calculó además la diferencia de medias con su respectivo intervalo de confianza al 95 %.

Para el análisis ajustado, se determinaron los coeficientes de regresión no estandarizados de cada covariable por medio de un modelo de regresión lineal múltiple con fines explicativos, razón por la cual no se verificaron los supuestos de los residuales. Al modelo ingresaron las variables aborto en el último embarazo y consumo de alimentos ultraprocesados por criterio estadístico Hosmer-Lemeshow (valor $p < 0,25$). Las variables haber fumado alguna vez, preeclampsia en el último embarazo, aborto el último embarazo, consumo de lácteos, proteínas y suplementos dietarios ingresaron por relación plausible, y la variable sexo del bebé, que sería controlada, ingresó por ser potencial confusor. El modelo se ejecutó con el método de retención enter para obtener los coeficientes de regresión de todas las variables consideradas. Los análisis estadísticos fueron realizados en el software estadístico Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS) versión 21 (licencia Universidad CES).

Consideraciones éticas

Esta investigación fue clasificada sin riesgo y fue aprobada por el Comité de Ética de la Universidad CES, según acta del N.º 103 del 07 de marzo de 2017.

RESULTADOS

La edad promedio de las embarazadas fue de 24 ± 6 años, con una edad mínima de 13 años y máxima de 43 años. La mediana del IMC de las embarazadas fue de 24,1 (21,3-28). La duración mínima del embarazo fue de 25 semanas y la máxima, de 42, con una mediana de 39 (38-40). La mediana de controles prenatales fue de 6 (3-9).

El 97,5 % de las embarazadas vivía en la zona urbana, el 72 % de ellas contaba con pareja, el 82,3 % pertenecía al estrato socioeconómico 1 y 2, el 70,5 % tuvo estudio máximo hasta la secundaria completa y el 63,3 % contó con ingresos entre 1 y 2 salarios mínimos (Figura 1).

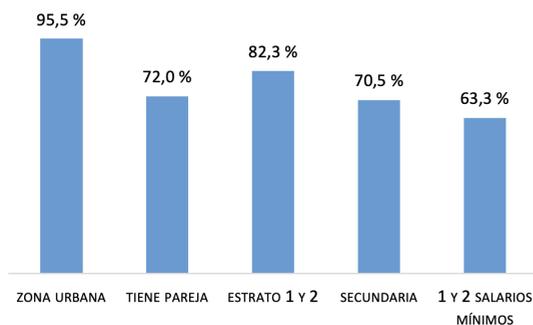


Figura 1. Factores sociodemográficos de las madres.

El 16,8 % de las embarazadas presentó obesidad, el 48,3 % estuvo en embarazo previamente, el 25,4 % tuvo antecedente de aborto en el último embarazo, el 7,3 % presentó antecedente de preeclampsia y el 6,9 % presentó anemia en el último embarazo. En cuanto al consumo de sustancias, el 41,8 % había consumido cigarrillo alguna vez en la vida, el 13,8 % de las encuestadas consideró que se expone bastante al humo de cigarrillo en su trabajo y el 25,6 % reportó antecedente de haber consumido sustancias psicoactivas alguna vez en su vida.

Con respecto a la actividad física, el 45,5 % de las madres realizó caminatas seis días o más por semana, el 44,3 % permaneció sentado cuatro

días o más por semana. En cuanto a las características alimentarias de las madres, en el primer trimestre del embarazo, el 82,3 % consumió lácteos y derivados y el 72,8 % consumió verduras. El 4,5 % consumió proteínas, el 19,5 % consumió suplementos dietarios, el 24,8 % consumió cereales y el 12,5 % consumió alimentos ultraprocesados (Figura 2).



Figura 2. Características alimentarias, primer trimestre del embarazo.

El 53,2 % de los recién nacidos fue del sexo masculino. El peso mínimo fue 1560 g y el máximo 4470 g, el promedio fue de 3150 ± 446 g (IC95 % 3096-3203).

Al comparar el peso de los recién nacidos, se encontró que el peso promedio de los niños fue de 3201,3 g y el de las niñas, de 3080 g, con una diferencia de 121 g ($p=0,02$; IC95 % 13,3-227,2). En la muestra, el peso promedio de los recién nacidos fue mayor en aquellos cuyas madres presentaron obesidad o embarazos previos, y menor en bebés cuyas madres tuvieron antecedente de aborto, presentaron preeclampsia o tuvieron anemia en el último embarazo, aunque sin diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto a los hábitos de la madre, se encontró que el peso promedio de los recién nacidos fue menor en la muestra de bebés cuyas madres tuvieron exposición al humo de cigarrillo en el trabajo al igual que de madres que habían fumado o consumido alguna sustancia psicoactiva alguna vez en su vida. A nivel inferencial, no se encon-

Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños escolares

traron diferencias estadísticas de acuerdo con los antecedentes clínicos patológicos o la exposición a sustancias (Tabla 1).

Con respecto a las características alimentarias en el primer trimestre del embarazo, se encontró que el peso promedio de los recién nacidos fue mayor en la muestra de aquellos cuya madre consumió proteínas, lácteos y derivados y suplementos dietarios, o cuya madre no consumió verduras, cereales o alimentos ultraprocesados, sin diferencias estadísticamente significativas.

En cuanto a la actividad física, se encontró que en promedio el peso del recién nacido fue mayor en aquellos cuyas madres realizaron actividad física. A nivel inferencial, no se encontraron diferencias estadísticas de acuerdo con las características

alimentarias o la realización de actividad física (Tabla 2).

En el análisis ajustado multivariado, con base en las variables ingresadas al modelo, se encontró una relación similar a lo hallado en el análisis bivariado crudo: el embarazo previo, el consumo de lácteos y derivados, el consumo de proteínas, el consumo de alimentos ultraprocesados y de suplementos dietarios como condiciones que llevaron a un mayor peso de los recién nacidos de la muestra con respecto a recién nacidos de madres sin estas condiciones. En tanto que haber fumado, preeclampsia en el último embarazo y aborto son condiciones que influyen en un recién nacido con menor peso, respecto a aquellos cuyas madres no tuvieron estas condiciones.

Tabla 1. Relación entre antecedentes patológicos y consumo de sustancias de las madres con el peso del recién nacido

Antecedentes patológicos de la madre		n	Peso del recién nacido en gramos			
			Media	Diferencia de medias	IC95 %	Valor de p†
Obesidad	Sí	50	3157			
	No	221	3149	8	-129,1-143,3	0,90
Embarazo previo	Sí	131	3157			
	No	140	3149	8	-95,6-119,7	0,66
Aborto en el último embarazo*	Sí	33	3054			
	No	98	3173	-119	-313,9-76,4	0,24
Preeclampsia en el último embarazo*	Sí	9	3038			
	No	122	3143	-105	-440,5-228,3	0,53
Anemia en el último embarazo*	Si	9	3244			
	No	122	3121	123	-213,4-459,6	4,47
Ha fumado alguna vez en su vida	Sí	109	3149			
	No	162	3151	-2	-111,4-106,5	0,96
Exposición al humo de cigarrillo en el trabajo	Si	38	3188			
	No	214	3145	43	112,6-198,3	0,59
Ha consumido alguna vez en su vida SPA	Sí	74	3106			
	No	197	3167	-61	-180,5-59,8	0,33

* Pregunta realizada a las madres con embarazo previo n = 131.

† Valores de p según análisis de regresión lineal simple.

SPA= sustancias psicoactivas.

Tabla 2. Relación entre características alimentarias y actividad física de las madres

Características alimentarias y actividad física de la madre		n	Peso del recién nacido en gramos			
			Media	Diferencia de medias	IC95 %	Valor de p†
Consumo de proteínas	Sí	112	3289	145	113,6-404,4	0,27
	No	159	3144			
Consumo de lácteos y derivados	Sí	228	3152	15	-130,2-162,1	0,83
	No	43	3137			
Consumo suplementos dietarios	Sí	49	3190	50	-90,3-186,3	0,49
	No	222	3140			
Consumo de cereales	Sí	68	3119	-41	-165,0-81,1	0,50
	No	203	3160			
Consumo verduras	Sí	200	3141	-34	-154,9-87,9	0,58
	No	71	3175			
Consumo alimentos ultraprocesados	Sí	34	3061	-102	-262,4-59,1	0,21
	No	237	3163			
Frecuencia caminata últimos 7 días	≥ 6 días	123	3195	83	-23,7-186,3	0,49
	≤ 5 días	148	3112			
Frecuencia sentadas últimos 7 días	≥ 4 días	120	3144	-11	-118,8-96,2	0,83
	≤ 3 días	151	3155			

† Valores de p según análisis de regresión lineal simple.

A excepción del embarazo previo, a nivel inferencial, ninguna de las relaciones ajustadas fue estadísticamente significativa (Tabla 3).

DISCUSIÓN

El promedio de peso del recién nacido fue de 3150 g (IC95 % 3096-3203). La edad promedio de las madres fue de 24±6 años, el 82,3 % pertenecía al estrato socioeconómico 1 y 2, el 70,5 % tuvo estudio máximo hasta la secundaria completa y el 63,3 % contó con ingresos entre 1 y 2 salarios mínimos. Los factores presentes en las madres de recién nacidos con un mayor peso fueron embarazo previo, consumo de lácteos y derivados, consumo de proteínas y de suplementos dietarios. Mientras que haber fumado alguna vez en la vida, antecedente de preeclampsia, parto previo, aborto en el último embarazo y consumo

de alimentos ultraprocesados se presentaron en madres de recién nacidos con menor peso.

El peso promedio de los recién nacidos fue de 3150 g (IC95 % 3096-3203), lo que indica que la mayoría de los recién nacidos se encuentra en los valores establecidos por la OMS como peso normal. Datos similares se encontraron en el estudio de Estrada et al. (7), con información procedente del Registro de Nacido Vivo de Colombia del Departamento Administrativo de Estadísticas Vitales (DANE), en el que el promedio de peso al nacer fue de 3206±434 g.

En relación con el número de años cumplidos por la madre, en este estudio se estimó que en promedio tuvieron 24 años de edad, en su mayoría pertenecieron a estratos bajos y bajo nivel de escolaridad.

Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños escolares

Tabla 3. Relación entre antecedentes patológicos y consumo de sustancias de las madres con el peso del recién nacido

Características de la madre y del recién nacido		Peso del recién nacido en gramos					
		β crudo	IC 95 %	Valor p†	β ajustado	IC95 %	Valor p‡
Sexo del bebé	Mujer	1,0	14,0-228,5	0,027	1,0	7,5-385,1	0,037
	Hombre	121,3			196,2		
Ha fumado alguna vez en la vida	No	1,0	-111,4-106,5	0,965	1,0	-302,7-120,8	0,456
	Si	-2,4			-90,9		
Preeclampsia en el último embarazo	No	1,0	-439,0-228,6	0,533	1,0	-540,6-184,0	0,342
	Si	-105,4			-178,3		
Embarazo previo	No	1,0	-94,3-119,4	0,818	1,0	76,8-1495,6	0,031
	Si	12,5			786,2		
Aborto en el último embarazo	No	1,0	-119,4-94,3	0,232	1,0	-379,6-109,4	0,303
	Si	-12,5			-135,1		
Consumo de lácteos y derivados	No	1,0	-130,2-162,1	0,830	1,0	-70,2-333,8	0,559
	Si	16,0			81,8		
Consumo de proteínas	No	1,0	-113,6-404,5	0,270	1,0	-166,2-694,9	0,314
	Si	145,5			264,3		
Consumo de alimentos ultraprocesados	No	1,0	-262,4-59,1	0,214	1,0	-449,3-247,0	0,448
	Si	101,7			-101,2		
Suplementos dietarios	No	1,0	-90,3-187,0	0,493	1,0	-162,6-302,5	0,513
	Si	48,3			69,9		

† Valores de p según análisis de regresión lineal simple.

‡ Valores de p según el modelo de regresión lineal múltiple.

Datos similares sobre el perfil sociodemográfico de las madres se encontraron en un estudio realizado por Agudelo et al. (12) en la ciudad de Medellín, entre 2010 y 2017, en el cual se identificó que las madres tuvieron una mediana de edad de 24 años y el 75,4 % de ellas se encontraba entre los 19 y 34 años; el nivel educativo predominante fue secundaria-universitaria en el 81,1 % de los casos, y el 74,6 % pertenecía a un nivel socioeconómico bajo. Estos hallazgos se encuentran en consonancia con las características de la población blanco de atención por Metrosalud IPS, institución de carácter público que atiende en mayor proporción a pacientes del régimen subsidiado y de los estratos socioeconómicos bajos de la ciudad.

En el modelo explicativo, se ingresó como variable de ajuste confusor el sexo del bebé, el cual demostró que en los nacidos vivos de sexo masculino se aumentó de manera significativa el peso al nacer (β : 196,2 IC95 %: 7,5-385,1). Estos resultados son consistentes con los análisis de Duc Vu et al. (13), quienes mediante una revisión sistemática concluyeron que los neonatos varones experimentan un mayor peso al nacer. Esta relación fue evidenciada por Meshram et al. (14) en población india y por González-Cossío et al. (15) en población mexicana.

Una gestante reportó haber fumado alguna vez en la vida, lo que representó un factor que redujo en 90,9 gramos el peso del bebé al nacer, hallazgo

coherente con los de un estudio de caso y control realizado en Guangdong, China, que reveló que la exposición prenatal al humo de tabaco se asocia de forma independiente con riesgo de bajo peso al nacer (16). Un estudio prospectivo de España demostró que cada unidad adicional de tabaco consumida diariamente en el tercer trimestre condujo a una reducción de 32 gramos en el peso al nacer (17).

De manera similar, en el metaanálisis que condujo Abraham et al. (18), se demostró que el tabaquismo materno durante el embarazo se asocia con una reducción de las medidas fetales después del primer trimestre de gestación; en particular, la reducción del tamaño de la cabeza y la longitud del fémur, lo cual tiene relación directa con el peso del recién nacido. Así también, Banderali et al. (19) evidenciaron que el tabaquismo de los padres durante el embarazo y la lactancia tienen efectos negativos sobre la salud a corto y largo plazo. La revisión sistemática de Carreras et al. (20) encontró que la exposición de humo de tabaco de segunda mano es un factor atribuible al bajo peso al nacer.

En población china, Huang et al. (21) demostraron que la exposición intrauterina a humo de tabaco ambiental aumenta el riesgo de tener un bebé con bajo peso al nacer, y el apetito podría mediar parcialmente en su relación. En esa misma línea, el estudio de Jian Li et al. (22) evidenció el efecto de la exposición de humo de tabaco por parte de los maridos sobre el peso al nacer. El producto tóxico del cigarrillo actúa sobre el lecho vascular y provoca alteraciones circulatorias, lo que atenta contra la oxigenación, la nutrición fetal y, por ende, ocasiona bajo peso al nacer (23). De la misma manera, la presencia de disruptores endocrinos, como el bisfenol A, comúnmente encontrado en cigarrillos, puede conllevar alteraciones hormonales que afectan las medidas antropométricas del bebé (24).

Para Colombia, existe un gran reto en términos de formulación de estrategias e intervenciones para reducir la exposición al humo de tabaco y al humo de leña en favor de la salud materna e infantil (25), pues la evidencia científica es contundente frente a los beneficios de un ambiente libre de humo. En Inglaterra, este tipo de medidas logró un impacto beneficioso estimado inmediato en los resultados de los nacimientos en general (26).

Un estudio de cohorte prospectivo con 19 811 mujeres con parto único en el norte de Tanzania concluyó que la preeclampsia previa aumenta el riesgo de preeclampsia actual, muerte perinatal, bebé con bajo peso al nacer y parto prematuro (27). Mientras que Villar et al. (28) analizaron 39 615 embarazos, de acuerdo con los datos del ensayo de atención prenatal de la OMS, y demostraron que tanto la preeclampsia como la hipertensión gestacional se asocian con un mayor riesgo de muerte fetal, morbilidad y mortalidad neonatales graves.

Claros et al. (29) reportaron en población colombiana que los hijos de madres con preeclampsia/eclampsia tuvieron 270 g menos al nacer. Estos hallazgos son consistentes con los de esta investigación, en la que se encontró que los antecedentes de preeclampsia reducen 78,3 gramos el peso al nacer en la población de estudio. Esta relación puede estar dada porque la hipertensión en la preeclampsia o eclampsia produce un envejecimiento precoz de la placenta y a veces asociación a toxemias que pueden generar un medio hipóxico con posterior restricción del crecimiento intrauterino y bajo peso al nacer (30).

La paridad previa también fue una variable que aumenta el peso al nacer (β : 786,2 IC95%: 76,8-1495,6), diferencia que fue estadísticamente significativa (valor $p=0,031$), lo cual va en la misma línea del estudio realizado en el Hospital Regional de Ayacucho Perú, en el periodo 2017-2019, en

el que se encontró que por cada parto previo el peso del bebé aumenta en 25 gramos (31). Datos similares se encontraron en el estudio de Ponce et al. (32) en una población de madres mexicanas; en este se encontró que mujeres con tres o más embarazos tienen mayor probabilidad de recién nacidos con macrosomía. En contraste, Rodríguez et al. (33) demostraron que la paridad mayor a cuatro aumenta en un 85 % la probabilidad de bajo peso al nacer (OR: 1,85) (33).

En relación con el antecedente de aborto, en un estudio de cohorte en el sur de Etiopía, se encontró que esta condición aumenta el riesgo de bajo peso al nacer (RR 1,87 IC95 % 2,53-12,5) (34). Además, Kelkay et al. (35) establecieron, también en un estudio llevado a cabo en Etiopía, la asociación entre aborto previo y bajo peso al nacer (ORA 2,37: IC95 % 1,15-4,88) (35), al igual que en estudios realizados por Nazari et al. (36) en la República Islámica de Irán, por Ferraz et al. (37) en Brasil y por Padrón et al. (38) en Cuba. Estos hallazgos también se evidenciaron en el presente estudio (β : - 135,1 IC95 %: -379,6-109,4).

El consumo de alimentos tiene preponderancia social y cultural marcada con impacto directo en el peso del recién nacido (39). En la población de estudio, se encontró frecuente consumo de lácteos y derivados, pero bajo consumo de proteínas representadas en carnes rojas y blancas. Datos similares se reportaron en el estudio de Rey-Vilchez et al. (40) en madres cubanas; en estas se encontró dieta inestable e insuficiente en el 2,0 % de aquellas que tuvieron recién nacidos con peso normal y en el 40 % de las mujeres cuyos recién nacidos tuvieron bajo peso al nacer (40).

Rodrigues et al. (41) encontraron, en madres atendidas en Río de Janeiro, Brasil, que el consumo de alimentos ultraprocesados, como dulces y embutidos, se asoció con bajo peso al nacer en el recién nacido. En contraste, Rohatgi et al. (42),

en población estadounidense, reportaron que el consumo de alimentos ultraprocesados conlleva un incremento en el porcentaje de adiposidad corporal total en el neonato (42).

La inclusión de suplementos dietarios en la alimentación materna se ha relacionado en diversos estudios como un factor protector del bajo peso al nacer. Middleton et al. (43) encontraron mediante revisión sistemática de la literatura que la inclusión de ácido omega 3 fue un factor protector con RR 0,90 IC95% 0,82-0,99. En tanto que Farías et al. (44) reportaron que la suplementación materna con ácido docosahexaenoico contribuye a un menor riesgo de bajo peso al nacer ($p=0,03$ RR 0,65; IC95 % 0,44-0,96).

En general, la desnutrición materna se asocia con el peso del recién nacido, dada la captación y la ganancia ponderal escasa. La nutrición deficiente durante el embarazo, el inadecuado intercambio feto-materno, así como el metabolismo anormal de proteínas, lípidos, carbohidratos y minerales en la madre propician la utilización insuficiente de los nutrientes por el feto y afectan su desarrollo (45).

En la presente investigación, no se incluyeron variables maternas que también podrían ayudar a comprender este fenómeno, por ejemplo, aquellas relacionadas con la seguridad alimentaria; aspectos psicológicos de las madres, como ansiedad y depresión; embarazos no deseados; actividad laboral de las madres, y factores ambientales.

Esta investigación tuvo algunas limitaciones, entre las cuales estuvo la imposibilidad de medir de forma directa algunas variables de importancia en el resultado peso del recién nacido, como son las medidas de crecimiento intrauterino, que incluyen la restricción del crecimiento, el tamaño del fémur y el ponderado fetal. De igual forma, las variables incluidas de hábitos y de características alimentarias corresponden al autorreporte de las madres y

no a una observación directa del consumo o a una medida de micro y macronutrientes en laboratorio. Por otro lado, no se midieron otras variables, posiblemente, relacionadas de tipo ocupacional, ambiental o genético.

En conclusión, se encuentra que los factores de la madre que se presentaron en recién nacidos con mayor peso fueron el embarazo previo, el consumo de lácteos y derivados, el consumo de proteínas y de suplementos dietarios. En contraste, haber fumado alguna vez en la vida, antecedente de preeclampsia, parto previo, aborto en el último embarazo y consumo de alimentos

ultraprocesados se presentaron en madres de recién nacidos con menor peso. Las diferencias son estadísticamente significativas únicamente en la variable embarazo previo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN DEL TRABAJO

Financiado por la convocatoria 727 de 2016 Colciencias.

Referencias

1. OMS. Metas mundiales de nutrición 2025: Serie de documentos normativos. 2017. [Citado enero 2020]. Disponible en: https://www.who.int/nutrition/publications/globaltargets2025_policybrief_overview/es/
2. WHO Expert Committee on Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry, (1993: Geneva Switzerland) & World Health Organization, Who technical report series; 854. [Citado enero de 2020]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/37003>
3. WHO | Global Nutrition Targets 2025: Policy brief series [Internet]. WHO. [Citado enero de 2020]. Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/globaltargets2025_policybrief_overview/en/
4. Kim D, Saada A. The social determinants of infant mortality and birth outcomes in Western developed nations: a cross-country systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10(6):2296-335. <https://doi.org/10.3390/ijerph10062296>
5. UNICEF. Estado Mundial de la Infancia 2016: una oportunidad para cada niño. [Citado junio de 2020]. Disponible en: https://www.unicef.org/spanish/publications/index_91711.html
6. Araujo-Júnior E, Peixoto AB, Zamarian ACP, Elito-Júnior J, Tonni G. Macrosomia. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*. 2017;38:83-96. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2016.08.003>
7. Estrada-Restrepo A, Restrepo-Mesa SL, Fera NDCC, Santander FM. Factores maternos relacionados con el peso al nacer de recién nacidos a término, Colombia, 2002-2011. *Cad Saúde Pública*. 2016;32(11). <https://doi.org/10.1590/0102-311x00133215>
8. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Pass M. Macrosomic births in the united states: Determinants, outcomes, and proposed grades of risk. *Am J Obstet Gynecol*. 2003;188(5):1372-8. <https://doi.org/10.1067/mob.2003.302>
9. Villafuerte-Reinante Y. Factores de riesgo asociados con el bajo peso al nacer. Municipio Cienfuegos. 2010-2014. *MediSur*. 2016;14(1):34-41. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2016000100008
10. Risnes KR, Vatten LJ, Baker JL, Jameson K, Sovio U, Kajantie E, et al. Birthweight and mortality in adulthood: A systematic review and meta-analysis. *Int J Epidemiol*. 2011;40(3):647-61. <https://doi.org/10.1093/ije/dyq267>

Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños escolares

11. Velázquez GP, Vega MG, Martínez ML. Morbilidad y Mortalidad neonatal asociada a la diabetes gestacional. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2010;75(1):35-41. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262010000100005>
12. Agudelo-Espitia V, Parra-Sosa BE, Restrepo-Mesa SL. Factors associated with fetal macrosomia. *Rev Saude Publica* 2019;53:100. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2019053001269>
13. Vu HD, Dickinson C, Kandasamy Y. Sex difference in mortality for premature and low birth weight neonates: A systematic review. *Am J Perinatol.* 2018;35(8):707-15. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1608876>
14. Meshram RM, Gajimwar VS, Bhongade SD. Predictors of mortality in outborns with neonatal sepsis: A prospective observational study. *Niger Postgrad Med J.* 2019;26(4):216-22. https://doi.org/10.4103/npmj.npmj_91_19
15. González-Cossío T, Sanín LH, Hernández-Avila M, Rivera J, Hu H. Longitud y peso al nacer: el papel de la nutrición materna. *Salud pública Méx.* 1998;40:119-26. <https://doi.org/10.1590/S0036-36341998000200003>
16. Huang L, Luo Y, Wen X, He Y-H, Ding P, Xie C, et al. Gene-gene-environment interactions of prenatal exposed to environmental tobacco smoke, CYP1A1 and GSTs polymorphisms on full-term low birth weight: Relationship of maternal passive smoking, gene polymorphisms, and FT-LBW. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2019;32(13):2200-8. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1429394>
17. Vila Candel R, Soriano-Vidal FJ, Hevilla Cucarella E, Castro-Sánchez E, Martín-Moreno JM. Tobacco use in the third trimester of pregnancy and its relationship to birth weight. A prospective study in Spain. *Women Birth.* 2015;28(4):e134-39. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2015.06.003>
18. Abraham M, Alramadhan S, Iniguez C, Duijts L, Jaddoe VWV, Den Dekker HT, et al. A systematic review of maternal smoking during pregnancy and fetal measurements with meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12(2):e0170946. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170946>
19. Banderali G, Martelli A, Landi M, Moretti F, Betti F, Radaelli G, et al. Short and long term health effects of parental tobacco smoking during pregnancy and lactation: A descriptive review. *J Transl Med.* 2015;13:327. <https://doi.org/10.1186/s12967-015-0690-y>
20. Carreras G, Lugo A, Gallus S, Cortini B, Fernández E, López MJ, et al. Burden of disease attributable to second-hand smoke exposure: A systematic review. *Prev Med.* 2019;129:105833. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105833>
21. Huang L, Tian F-Y, Fan L, He Y-H, Peng D, Xie C, et al. Appetite during the second and third trimesters mediates the impact of prenatal environmental tobacco smoke exposure on symmetric full-term low birth weight. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020;33(9):1544-53. <https://doi.org/10.1080/14767058.2018.1522299>
22. Li J, Wu Q, Wu X-K, Zhou Z-M, Fu P, Chen X-H, et al. Effect of exposure to second-hand smoke from husbands on biochemical hyperandrogenism, metabolic syndrome and conception rates in women with polycystic ovary syndrome undergoing ovulation induction. *Hum Reprod.* 2018;33(4):617-25. <https://doi.org/10.1093/humrep/dey027>
23. Gómez-Mendoza C, Ruiz-Álvarez P, Garrido-Bosze I, Rodríguez-Calvo MD. Bajo peso al nacer, una problemática actual. *Revista Archivo Médico de Camagüey.* 2018;22(4):408-16. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552018000400408
24. Gómez-Mercado CA, Mejía-Sandoval G, Segura-Cardona ÁM, Arango-Alzate CM, Hernandez-Gonzalez SI, Patiño-García DF et al. Exposición a Bisfenol A (BPA) en mujeres embarazadas y su relación con la obesidad en sus hijos: revisión sistemática. *Rev Fac Nac Salud Pública.* 2018;36(1):66-74. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.v36n1a08>
25. Bede-Ojimadu O, Orisakwe OE. Exposure to wood smoke and associated health effects in Sub-Saharan Africa: A systematic review. *Ann Glob Health.* 2020;86(1):32. <https://doi.org/10.5334/aogh.2725>

26. Bakolis I, Kelly R, Fecht D, Best N, Millett C, Garwood K, et al. Protective effects of smoke-free legislation on birth outcomes in England: A regression discontinuity design. *Epidemiology*. 2016;27(6):810-8. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000534>
27. Mahande MJ, Daltveit AK, Mmbaga BT, Masenga G, Obure J, Manongi R, et al. Recurrence of preeclampsia in northern Tanzania: A registry-based cohort study. *PLoS One*. 2013;8(11):e79116. <https://doi.org/10.1111/tmi.12111>
28. Villar J, Carroli G, Wojdyla D, Abalos E, Giordano D, Ba'aqeel H, et al. Preeclampsia, gestational hypertension and intrauterine growth restriction, related or independent conditions? *Am J Obstet Gynecol*. 2006;194(4):921-31. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2005.10.813>
29. Claros Benítez DI, Mendoza Tascón LA. Impacto de los trastornos hipertensivos, la diabetes y la obesidad materna sobre el peso, la edad gestacional al nacer y la mortalidad neonatal. *Revista Chilena de Obstetricia y Ginecología*. 2016;81(6):480-8. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262016000600005>
30. Baños G, Gustavo L. Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer. *Rev Cub Salud Pública*. 2012;38(2):238-45. <https://doi.org/10.1590/S0864-34662012000200006>
31. Panca A, Ponpeo LA. Relación entre el número de gestaciones anteriores y el peso al nacer de sus productos, en madres atendidas en el Hospital Regional de Ayacucho del año 2017 al 2019. Universidad Nacional del Altiplano. [Citado enero de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/13806>
32. Ponce-Saavedra AS, González-Guerrero O, Rodríguez-García R, Echeverría-Landa A, Puig-Nolasco A, Rodríguez-Guzmán LM. Prevalencia de macrosomía en recién nacidos y factores asociados. *Rev Mex Pediatr*. 2011;78(4):139-42. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2011/sp114c.pdf>
33. Rodríguez C, Fiorella K. Factores de riesgo asociados a bajo peso al nacer en neonatos a término del HJCH en Piura, 2018. Universidad Privada Antenor Orrego. [Citado junio de 2020]. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4605/1/REP_MED.HUMA_KAREN.CHAVEZ_FACTORES.RIESGO.ASOCIADOS.BAJO.PESO.NACER.NEONATOS.T%c3%89RMINO.HJCH.PIURA.2018.pdf
34. Desta M, Tadese M, Kassie B, Gedefaw M. Determinants and adverse perinatal outcomes of low birth weight newborns delivered in Hawassa University Comprehensive Specialized Hospital, Ethiopia: A cohort study. *BMC Res Notes*. 2019;12(1):118. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4155-x>
35. Kelkay B, Omer A, Teferi Y, Moges Y. Factors associated with singleton preterm birth in Shire Suhul General Hospital, Northern Ethiopia, 2018. *J Pregnancy*. 2019;2019:4629101. <https://doi.org/10.1155/2019/4629101>
36. Nazari M, Zainiyah SYS, Lye MS, Zalilah MS, Heidarzadeh M. Comparison of maternal characteristics in low birth weight and normal birth weight infants. *East Mediterr Health J*. 2013;19(9):775-81. <https://doi.org/10.26719/2013.19.9.775>
37. Ferraz T da R, Neves ET. Risk factors for low birth weight in public maternities: a cross-sectional study. *Rev Gaucha Enferm*. 2011;32(1):86-92. <https://doi.org/10.1590/S1983-14472011000100011>
38. Padrón R, Garcés RA. Factores relacionados con el bajo peso al nacer en el municipio La Lisa, en el período 2010-2014. *Revista Habanera Cienc Médi*. 2016;15(2):177-85. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2016000200005
39. OMS. Nutrición y seguridad alimentaria [Internet]. WHO. [Citado enero 18 de 2020]. Disponible en: https://www.who.int/foodsafety/areas_work/nutrition/es/
40. Rey-Vilchez A, Ávila-Piña D, Rodríguez-Fuentes A, Cabrera-Iznaga A. Factores nutricionales maternos y el bajo peso al nacer en un área de salud. *Revista Finlay*. 2013;3(1):3-12. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/172>
41. Rodrigues B, Azeredo V, Silva A. Relationship between food consumption of pregnant women and birth weight of newborns. *Rev Chil Nutr*. 2020;47(1):80-8. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000100080>

Malnutrición por exceso e hipertensión arterial en niños escolares

42. Rohatgi KW, Tinius RA, Cade WT, Steele EM, Cahill AG, Parra DC. Relationships between consumption of ultra-processed foods, gestational weight gain and neonatal outcomes in a sample of US pregnant women. *PeerJ* 2017;5. <https://doi.org/10.7717/peerj.4091>
43. Middleton P, Gomersall JC, Gould JF, Shepherd E, Olsen SF, Makrides M. Omega-3 fatty acid addition during pregnancy. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2018. <https://doi.org/10.1002/14651858>
44. Farías ME, Poblete JA, Carvajal JA. La suplementación materna con ácido docosahexaenoico (DHA) carece de beneficio clínicamente significativo. *Rev Chil Obste Ginecol.* 2012;77(5):355-66. <https://doi.org/10.4067/S0717-75262012000500006>
45. Prendes M de la C, Jiménez GM, González R, Guibert W. Estado nutricional materno y peso al nacer. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2001;17(1):35-42. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0864-21252001000100005&lng=es&nrm=iso

INVESTIGACIÓN

Factores maternos y ganancia de peso en un grupo de gestantes con recién nacidos macrosómicos

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a05

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

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

Vol. 23 N.º 1, enero-junio de 2021, pp. 53-65.

Artículo recibido: 24 de noviembre de 2020

Aprobado: 25 de enero de 2021

Diana Carolina Londoño-Sierra¹; Francisco Mardones²; Sandra Lucia Restrepo-Mesa^{3*}

Resumen

Antecedentes: la excesiva ganancia de peso contribuye al riesgo de diabetes gestacional y sobrecrecimiento fetal. **Objetivo:** explorar el efecto de algunos factores sociodemográficos, gestacionales y antropométricos sobre la ganancia de peso durante la gestación en un grupo de mujeres con recién nacidos macrosómicos, atendidas en una institución de segundo nivel del departamento de Antioquia, Colombia, entre 2010 y 2017. **Materiales y métodos:** se realizó un estudio transversal retrospectivo con historias clínicas prenatales de 61 mujeres que tuvieron recién nacidos macrosómicos. La variable de interés fue la ganancia de peso. Para la asociación de los aspectos sociodemográficos y gestacionales con la ganancia de peso, se aplicó la prueba t de Student y la magnitud del efecto con la medida g de Hedges. Se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple ajustado para el análisis multivariado. **Resultados:** se hallaron diferencias estadísticamente significativas según edad materna, IMC pregestacional, estatura materna e interconsulta a nutrición. El tamaño del efecto sobre el aumento de peso en el embarazo para cada una de estas variables fue significativo. El IMC pregestacional ($p < 0,001$; IC95 % -7,28; -2,67) y la estatura materna ($p < 0,05$ IC95 % 0,88; 5,87) explican el 27 % de la variabilidad de la ganancia de peso. **Conclusión:** factores como edad materna menor a 35 años, IMC pregestacional, estatura materna y ausencia de atención nutricional pueden repercutir en ganancias de peso por encima de lo recomendado.

Palabras clave: gestación, estado nutricional, aumento de peso, peso al nacer, macrosomía fetal, ganancia de peso gestacional.

1 Nutricionista dietista. Profesora de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia (UdeA), Carrera 75 N.º 65-87, Bloque 44, oficina 112, Medellín, Colombia. dcarolina.londono@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1248-2006>

2 Médico, profesor titular Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Medicina. Santiago de Chile. mardones@med.puc.cl

3* Autor de correspondencia. Nutricionista dietista, magíster en Salud Colectiva. Profesora titular de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia (UdeA), Carrera 75 N.º 65-87, Bloque 44, oficina 112, Medellín, Colombia. sandra.restrepo@udea.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3561-286x>

Cómo citar este artículo: Londoño DC, Mardones F, Restrepo Mesa SL. Factores maternos y ganancia de peso en un grupo de gestantes con recién nacidos macrosómicos. *Perspect Nutr Humana*. 2021;23:53-65. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a05



Maternal Factors and Weight Gain in a Group of Pregnant Women with Macrosomic Newborns

Abstract

Background: Excessive weight gain contributes to the risk of gestational diabetes and fetal overgrowth. **Objective:** to explore the effect of some sociodemographic, gestational and anthropometric factors on weight gain during pregnancy, in a group of women with macrosomic newborns, treated at a second-level institution in the department of Antioquia, between 2010 and 2017. **Materials and Methods:** A descriptive cross-sectional study was conducted with prenatal medical records of 61 women with macrosomic newborns. The variable of interest was weight gain. For the relationship of the sociodemographic and gestational aspects with the weight gain, the t-Student test was applied and the magnitude of the effect with the Hedges g measure. A multiple linear regression model adjusted was applied for multivariate analysis. **Results:** Statistically significant differences were found in maternal age, pregestational body mass index, maternal height, and nutrition consultation. The effect size on weight gain in pregnancy for each of these variables was significant. Pregestational body mass index ($p < 0.001$, 95% CI -7.28; -2.67) and maternal height ($P < 0.05$ 95% CI 0.88; 5.87) explain 27% of the variability of weight gain. **Conclusion:** factors such as maternal age less than 35 years, pregestational body mass index, maternal height and lack of nutritional care, can have an impact on weight gains above the recommendations.

Keywords: Pregnancy, Nutritional Status, Weight Gain, Birth Weight, Fetal Macrosomia, Gestational Weight Gain.

INTRODUCCIÓN

La ganancia de peso es necesaria para satisfacer las demandas energéticas durante la gestación, garantizar el crecimiento y desarrollo fetal y favorecer la lactancia materna. Una inadecuada ganancia de peso puede desencadenar alteraciones obstétricas que afectan la salud del binomio madre-hijo a corto y largo plazo (1). Existe una relación directa entre la ganancia de peso gestacional y el peso al nacer; madres con ganancias inferiores a las recomendadas tienen mayor probabilidad de hijos con bajo peso, mientras que madres con incrementos de peso superiores presentan mayor riesgo de recién nacidos macrosómicos (2,3). Ambos escenarios generan adaptaciones metabólicas, en función de la concentración de nutrientes en la circulación y el grado de adiposidad, por lo que

cambios propios del embarazo pueden convertirse en enfermedades (4), generar modificaciones genéticas y afectar el desarrollo de los órganos, lo cual incrementa la probabilidad de obesidad infantil, enfermedades crónicas no transmisibles y síndrome metabólico en la adultez (5,6).

Entre los factores asociados a las excesivas ganancias de peso durante la gestación se han documentado el limitado número de controles prenatales (7), que condicionan la vigilancia y educación nutricional, fundamental para el cambio de conductas alimentarias (8); el número de hijos (9), por la retención de peso de partos anteriores; la edad materna avanzada (1), por la acumulación de grasa corporal (10); y bajos ingresos económicos (11), que contribuyen al consumo de alimentos de bajo costo, ricos en carbohidratos y grasa. Otro aspecto que se

debe considerarse el peso pregestacional excesivo (12), que incrementa el riesgo de superar la ganancia ponderal en la embarazada entre 50-60 % (13).

Una excesiva ganancia de peso genera alteraciones metabólicas (14) y con ello mayor probabilidad de sobrecrecimiento fetal, que se asocia a hipoxia e hipoglicemia neonatal; distocia de hombros y desproporción cefalopélvica (15); parto por cesárea; hemorragia; labor de parto prolongada, y eventos tromboembólicos (16).

En los últimos años, la prevalencia de macrosomía ha incrementado; en países desarrollados alcanza del 15 al 25 % (17) y en Colombia, de acuerdo con un estudio realizado a partir de los datos del Certificado Nacional de Nacido Vivo, en el cual se analizaron aproximadamente 6 millones de certificados de nacimientos a término durante diez años, la macrosomía alcanzó un 4,5 % frente a un 3,8 % de bajo peso al nacer (9). Según la Encuesta Nacional sobre la Situación Alimentaria y Nutricional (ENSIN) 2010 (18), el 55,2 % de la población femenina entre 18 y 64 años sufre exceso de peso, lo que condiciona el estado nutricional para iniciar la gestación. En dicha encuesta, el 34,6 % de las gestantes evaluadas entre los 25 y 49 años presentaron algún grado de exceso de peso para la edad gestacional, cifra que para el año 2015 alcanzó el 39,9 % (19).

En el ámbito nacional, el interés se ha centrado en el bajo peso al nacer y la prevención de la desnutrición materna como indicadores de salud pública (20-23), sin considerar la macrosomía y el exceso de peso materno. Son limitados los estudios nacionales y locales relacionados con esta problemática, la cual, al incrementar su prevalencia, requiere de análisis que contribuyan a la toma de decisiones en salud. Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue explorar el efecto de

algunos factores sociodemográficos, gestacionales y antropométricos sobre la ganancia de peso durante la gestación en un grupo de mujeres con recién nacidos macrosómicos, atendidas en una institución de segundo nivel del departamento de Antioquia, Colombia, entre 2010 y 2017.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal retrospectivo, a partir de las historias clínicas prenatales en una institución de segundo nivel del departamento de Antioquia, Colombia, entre 2010 y 2017. La población de referencia estuvo conformada por madres de recién nacidos a término con peso al nacer ≥ 4000 gramos. La muestra se determinó a partir de una población censal de 300 recién nacidos macrosómicos de la institución, de los cuales, 61 cumplieron los criterios de inclusión: nacimiento en la institución de salud de referencia, gestante ≥ 15 años, con control prenatal en la institución o municipio cercano, historia clínica completa, con datos de peso pregestacional y un peso posterior a la semana 36, recién nacido vivo con datos de peso, longitud y edad gestacional. Se excluyeron madres con gestaciones múltiples y antecedente personal de diabetes mellitus. La recolección de datos se realizó con un instrumento sistematizado en el programa Epi Info 7 versión 7.2.

La variable de interés fue la ganancia de peso, cuyo cálculo y clasificación se realizaron a partir de la propuesta de Atalah et al. (24), según la Resolución 2465 (25) para las mujeres gestantes adultas; para las adolescentes se utilizaron las recomendaciones del Instituto de Medicina (IOM) (26). El IMC pregestacional (IMCP) se calculó con el peso reportado antes de la semana 14 de gestación y la estatura materna, ambos registrados en la ficha del Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP) o en la historia clínica. El IMCP para las gestantes mayores de

Factores maternos y ganancia de peso

19 años se consideró bajo si $<20,0 \text{ kg/m}^2$, normal entre $20,0$ y $24,9 \text{ kg/m}^2$, con sobrepeso entre $25,0$ y $29,9 \text{ kg/m}^2$ y con obesidad si $>30,0 \text{ kg/m}^2$; para las adolescentes se construyó el indicador IMC/Edad y se clasificó según la Resolución 2465 (25).

La ganancia de peso final se determinó por diferencia entre el peso pregestacional y el último peso reportado después de la semana 36; para aquellos nacimientos posteriores al último peso reportado, se proyectó la ganancia de peso de forma individual, con base en las referencias de Atalah et al. (24) y de acuerdo con el comportamiento de este indicador en los pesos reportados en la historia clínica. Se consideró como ganancia de peso adecuada la que se ajustó a los rangos permitidos para el IMCP; como excesiva, la que superó los rangos; y como baja, la que no alcanzó el mínimo esperado. Para la clasificación de la estatura se estableció como punto de corte 1,55 metros de acuerdo con un estudio realizado en un contexto latinoamericano y las referencias nacionales (27,19).

Las variables explicativas fueron sociodemográficas: edad, presencia o no del compañero, escolaridad, nivel socioeconómico, régimen de salud;¹ gestacionales: planeación del embarazo, gestas previas, número de controles prenatales, enfermedades durante el embarazo, remisión y seguimiento por nutricionista dietista; y antropométricas: IMCP y estatura. Para el análisis descriptivo, las variables se agruparon en categorías y se utilizaron distribuciones absolutas, relativas e indicadores de resumen como la media aritmética, la desviación estándar, la me-

1 Se categoriza en contributivo, que hace referencia a la vinculación de las personas al sistema general de salud por medio de pagos o cotizaciones asumidas de manera individual, y en subsidiado, que es el medio por el cual los individuos sin capacidad de pago acceden a los servicios de salud, clasificación aplicada en el país.

diana y el rango intercuartílico. Para el análisis estadístico, las variables se tomaron dicotómicas para evitar subestimar los resultados debido al tamaño de la muestra.

Análisis estadístico

Se estableció el criterio de normalidad por la prueba de Kolmogórov-Smirnov ($p < 0,05$). Se calculó la magnitud del efecto con la medida g de Hedges y sus respectivos intervalos de confianza. Para determinar la relación de los aspectos sociodemográficos y gestacionales con la ganancia de peso, se aplicó la prueba t-Student para muestras independientes. Para el análisis multivariado se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple ajustado con aquellas variables que presentaron diferencias estadísticas frente a la ganancia de peso y plausibilidad biológica. Se valoró y comprobó el supuesto de homocedasticidad de la ganancia de peso con las covariables por la prueba de Breusch Pagan ($p = 0,69$); además, se estableció el factor de inflación de la varianza para verificar la no colinealidad entre variables al aplicar el modelo multivariado ($VIF < 10$). Para evaluar el tamaño del efecto del modelo de regresión, se utilizó el eta cuadrado (η^2) para las variables finales.

Para evaluar el efecto simultáneo de los aspectos sociodemográficos, gestacionales y antropométricos con la ganancia de peso total, se construyó un modelo parsimonioso de regresión lineal multivariada. El sistema de selección de variables aplicado fue el de iteraciones necesarias para retirar variables, llamado *stepwise forward selection* o pasos "selección hacia adelante", que consiste en partir de un modelo muy sencillo e ir agregando términos con algún criterio, hasta que no procede añadir ningún término más, es decir, en cada etapa se introduce la variable más significativa hasta una cierta regla de parada ($p < 0,05$). Se consideró un valor de $p < 0,05$ como estadísticamente signifi-

cativo. El procesamiento de los datos se realizó en el software IBM SPSS versión 23.

Consideraciones éticas

El estudio siguió los principios éticos de la Resolución N.º 008430 de 1993 (28) del Ministerio de Salud de la República de Colombia, las consideraciones éticas establecidas en la Declaración de Helsinki (29) y fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia. Las instituciones participantes dieron aval y aprobaron el uso de las historias clínicas según la normatividad vigente.

RESULTADOS

El promedio de edad de las gestantes fue 25 ± 6 años, el 77 % se encontraba entre 19 y 34 años y solo el 9,8 % era mayor de 34 años. El 68,9 % correspondió a mujeres casadas o en unión libre y el 82 %, a mujeres que habían realizado estudios de secundaria y universitarios. La mayoría de las participantes pertenecía al régimen subsidiado (75,4 %) y al nivel socioeconómico bajo (73,8 %) (Tabla 1).

Del total de las mujeres, el 75,4 % no planeó el embarazo y el 70,5 % tenía entre cero y un hijo. El promedio de controles prenatales realizados fue de 7 ± 2 y el 75,4 % tuvo ≥ 6 controles prenatales. Las enfermedades más prevalentes durante el embarazo fueron diabetes mellitus gestacional (DMG) (26,2 %), amenaza de parto pretérmino (26,2 %), anemia (19,7 %) y trastornos hipertensivos (11,4 %).

El promedio de IMCP fue de $26,3 \pm 4,4$ kg/m², el 36,1 % inició con sobrepeso, el 21,3 %, con obesidad y el 39,3 %, con normalidad. La estatura promedio fue de $1,57 \pm 0,06$ metros, la mayoría presentó una estatura de $\geq 1,55$ metros (70,5 %). En cuanto a la ganancia de peso, el promedio ganado para la última semana de gestación fue $13,4 \pm 5,2$ kg.

Tabla 1. Características sociodemográficas, gestacionales y antropométricas de las gestantes seleccionadas

Variables	Total (n=61)	
	n	%
SOCIODEMOGRÁFICAS		
Edad materna		
<19 años	8	13,1
19-34	47	77,1
>34 años	6	9,8
Compañero		
Presencia del compañero	42	68,9
Ausencia del compañero	19	31,1
Escolaridad		
Primaria	11	18
Secundaria-universitaria	50	82
Régimen de salud		
Contributivo	15	24,6
Subsidiado-vinculado	46	75,4
Nivel del Sisbén		
1 y 0	45	73,8
2 y 3	16	26,2
GESTACIONALES		
Planeación del embarazo		
Sí	15	24,6
No	46	75,4
Gestas previas		
Sí	37	60,7
No	24	39,3
Gestas previas categórica		
0 y 1 gestas previas	43	70,5
2 gestas previas	9	14,8
3 gestas o más	9	14,8
Número de controles prenatales		
5 o menos	15	24,6
seis a ocho	35	57,4
≥ 9	11	18

Factores maternos y ganancia de peso

Enfermedades durante la gestación

Diabetes gestacional	16	26,2
Anemia	12	19,7
HTA gestacional	6	9,8
Preeclampsia	1	1,6
Antecedente de parto pretérmino	16	26,2

ANTROPOMÉTRICAS

IMCP

Adecuado	24	39,3
Bajo peso	2	3,3
Obesidad	13	21,3
Sobrepeso	22	36,1

Talla materna

<1,55 metros	18	29,5
≥ 1,55 metros	43	70,5

Ganancia de peso

Adecuada	14	23
Inadecuada por déficit	5	8,2
Ganancia de peso excesiva	42	68,9

HTA gestacional= hipertensión gestacional.

De las gestantes que iniciaron su embarazo con IMCP en normalidad y bajo peso, el 65,4 % presentó ganancia de peso excesiva, mientras que, en las gestantes con IMCP en exceso, la ganancia excesiva alcanzó el 71,4 %. En cuanto a la antropometría del recién nacido, la mediana de peso al nacer fue de 4120 gramos (RI 180) y el promedio de longitud de 52,4±1,9 cm.

La mitad de las gestantes fue remitida a interconsulta por nutricionista dietista, solo el 50 % de ellas tuvo una o más consultas de seguimiento. Cabe resaltar que el 12,5 % fue remitido en el primer trimestre de la gestación. El principal motivo de remisión fue el exceso de peso materno (65,7 %).

Se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre la ganancia de peso gestacional y la edad materna, el IMCP, la estatura y la remi-

sión a nutrición; las madres menores de 35 años, con peso pregestacional bajo o normal, estatura ≥ 1,55 y no remitidas a nutrición presentaron mayores ganancias de peso al final del embarazo. El efecto de las variables sobre la ganancia de peso fue muy grande para la edad materna (0,86), y el IMCP (0,99) fue grande para la estatura materna (0,56) y la interconsulta nutricional (0,61). Para el resto de las variables fue mediano entre 0,2 y 0,5 (estado civil, escolaridad, gestas previas, número de controles prenatales) y pequeño ≤ 0,2 para el régimen de salud, el nivel socioeconómico y la planeación del embarazo (Tabla 2).

Al realizar el análisis de regresión lineal múltiple, se encontró que el modelo aplicado fue significativo, las variables IMCP ($p < 0,001$; IC95 % -7,28; -2,67) y la estatura ($p < 0,05$; IC95 % 0,88; -5,87) explicaron el 27 % de la variabilidad de la ganancia de peso; lo que indica que las gestantes con exceso de peso pregestacional ganaron 4,9 kg menos que las gestantes que iniciaron con peso adecuado o con bajo peso; además de lo anterior, las madres con estaturas ≥ 1,55 metros ganaron 3,4 kg más al final del embarazo (Tabla 3).

DISCUSIÓN

Los resultados indicaron que las madres de este estudio, todas ellas con recién nacidos macrosómicos, presentaron en mayor proporción edad menor a 34 años, nivel educativo entre primaria-secundaria, embarazo no planeado, asistencia a seis o más controles prenatales, baja paridad, IMCP en sobrepeso u obesidad y excesiva ganancia de peso. El mayor efecto en la variabilidad de la ganancia de peso se atribuye al IMCP y a la estatura; se encontró que la atención nutricional puede incidir en la magnitud del incremento de peso durante la gestación. Llama la atención que una alta proporción de las gestantes presentó ganancias inadecuadas según la recomendación

Tabla 2. Magnitud del efecto y ajustes para los aspectos sociodemográficos, gestacionales y antropométricos de interés en relación con la ganancia de peso total

Variable	Categoría	Medida de resumen	Valor p crudo*	Magnitud del efecto g de Hedges†	IC95 %	Valor p ajustado‡	
		n	X±DE				
Grupo de edad	< 35 años	55	13,8±4,8	0,046	0,86	0,02 a 1,71	0,526
	≥ 35 años	6	9,4±7,5				
Estado Civil	Sin compañero	19	14,6±5,4	0,225	0,34	(-0,20) a 0,87	0,603
	Con compañero	42	12,8±5,0				
Escolaridad	Secundaria-universitaria	50	13,8±5,2	0,162	0,47	(-0,19) a 1,11	0,305
	Primaria	11	11,4±4,6				
Régimen de salud	Subsidiado-vinculado	46	13,4±5,6	0,959	0,02	(-0,56) a 0,59	0,879
	Contributivo	15	13,3±3,9				
Nivel del Sisbén	2 y 3	16	13,5±6,4	0,927	0,03	(-0,54) a 0,59	0,733
	1 y 0	45	13,3±4,7				
Gestas previas	No presenta	24	14,4±4,9	0,206	0,33	(-0,18) a 0,84	0,917
	Sí presenta	37	12,7±5,3				
Controles Prenatales	< 6 controles	15	14,4±6,7	0,465	0,26	(-0,31) a 0,84	0,660
	≥ 6	46	13±4,6				
Planeación del embarazo	Sí	15	14,1±5,8	0,497	0,2	(-0,38) a 0,78	0,681
	No	46	13,1±5,0				
IMCP	Sin exceso de peso	26	16±4,5	<0,0001	0,99	0,46 a 1,52	0,020
	Con exceso de peso	35	11,4± 4,8				
Talla materna	≥ 1,55 metros	43	14,2±5,3	0,048	0,56	0,004 a 1,11	0,107
	< 1,55 metros	18	11,3±4,4				
Atención por nutrición	No	29	15,0±4,9	0,019	0, 61	0,09 a 1,11	0,685
		32	11,9±5,0				

R²ajustado= 0,171.

*Valor p crudo prueba t de Student.

†Valores entre 0,2 y 0,3 indican un efecto pequeño, alrededor de 0,5 un efecto mediano y mayores de 0,8 un efecto grande.

‡Valor p ajustado modelo lineal multivariado.

Factores maternos y ganancia de peso

para su estado nutricional pregestacional, solo el 23 % tuvo una adecuada ganancia de peso, mientras que el 68,9 % presentó una ganancia de peso excesiva y el 8,2 %, ganancia de peso inadecuada por déficit. Es de anotar que las gestantes que iniciaron con IMCP bajo o normal presentaron incrementos tan altos para su condición inicial que esto contribuyó al nacimiento de un recién nacido macrosómico.

Estudios realizados en diferentes poblaciones, como Italia (2), Cuba (30), México (31), China (32), han documentado una asociación entre la ganancia de peso excesiva y la macrosomía. El comportamiento de la ganancia de peso varía de acuerdo al estado nutricional preconcepcional. Mujeres con IMCP en exceso suelen tener mayor dificultad para controlar su ganancia de peso (12); sin embargo, en este estudio se encontró que la mayoría de las madres en bajo o normo peso inicial superaron la meta de ganancia, mientras que las madres con exceso de peso tuvieron menores ganancias e incluso insuficientes en algunos casos; aunque el exceso de peso preexistente contribuyó al nacimiento de un recién nacido macrosómico.

Se ha evidenciado que estaturas altas contribuyen con mayores pesos al nacimiento (27,32), gracias a la mayor capacidad pélvica que favorece el crecimiento intrauterino. En este estudio, las mujeres con estatura >1,55 metros (de acuerdo a la media definida) presentaron ganancias de peso superiores frente aquellas de estaturas más bajas, el mecanismo por el cual esta situación puede darse

aún no es claro, pero es una variable importante para el cálculo de las necesidades energéticas de la madre (1).

Desde el punto de vista etiológico, el sobrecrecimiento fetal ha sido considerado una condición de gestantes con DMG; sin embargo, una alta proporción de niños con macrosomía nace de madres no diabéticas y existen factores independientes que pueden llevar a su origen, como el exceso de peso materno tanto antes como durante el embarazo (33,34). En este estudio, se evidenció que estos factores independientes estuvieron presentes y que pocas madres presentaron DMG.

La edad materna avanzada es considerada un factor de riesgo para diversas complicaciones obstétricas que incluyen la macrosomía, lo cual está asociado con una mayor acumulación de grasa y cambios hormonales. Un estudio realizado en una localidad cubana reportó que en la gestante añosa la obesidad aparece 2,3 veces más en comparación con madres jóvenes (35). Hernández et al. (30) en una revisión sistemática documentaron que la edad mayor a 40 años repercute en excesivas ganancias de peso; contrario a lo anterior, las madres de este estudio fueron en su mayoría jóvenes, con alta prevalencia de exceso de peso antes o durante el embarazo, situación que guarda relación con el incremento en las cifras de exceso de peso en la población femenina (18,36).

La multiparidad es otro de los factores asociados con mayores pesos al nacer (9), por la retención de

Tabla 3. Modelo multivariado de los aspectos que mejor explican el efecto en la ganancia de peso total

Ganancia de peso total	Coefficiente	IC95 %	Error estándar	t	Valor p	η^2 * (IC95 %)
IMC pregestacional	-4,9	(-7,28) (-2,67)	1,15	-4,32	<0,001	0,24 (0,07 a 0,41)
Talla Materna	3,4	0,88 5,87	1,15	2,7	0,009	0,11(0,007 a 0,27)

*R²ajustado= 0,268.

*Eta cuadrado: valores<0,1 indican un efecto pequeño, alrededor de 0,25 un efecto mediano y mayores de 0,37 un efecto grande.

peso posparto que condiciona el estado nutricional con el cual se afrontan gestaciones posteriores, sino se logra retornar a un peso saludable. Akgun et al. (37), en un estudio retrospectivo realizado en Turquía, encontraron una asociación positiva entre la ganancia de peso gestacional y la paridad, contrario a lo reportado por Gaillard R et al. (38), quienes hallaron asociación entre la nuliparidad y mayor riesgo de excesiva ganancia de peso gestacional, situación evidente en las mujeres de este estudio que en su mayoría fueron primigestantes o secundigestantes.

Un estudio nacional que estableció los factores maternos asociados con el peso al nacer encontró que mujeres con niveles educativos superiores presentaban menor proporción de recién nacidos macrosómicos (9), mientras que otro, en un contexto latinoamericano, no encontró esta asociación, aunque la mayor proporción de gestantes tenía un buen nivel educativo (secundaria-superior) (27). El nivel educativo alto en la gestante podría contribuir con mejor adherencia a las recomendaciones nutricionales; sin embargo, en el presente estudio se observó que gestantes con mayor nivel educativo presentaron una media de ganancia de peso superior con relación a aquellas con nivel educativo más bajo.

La situación socioeconómica baja (estratos 1, 2) es una limitante para que la familia tenga acceso sostenible a los alimentos y pueda llevar una dieta adecuada en calidad y cantidad. La gestación en condiciones de vulnerabilidad económica provoca malnutrición en la madre, tanto por déficit como por exceso. En un estudio realizado en Brasil, con una muestra de 328 gestantes, encontró que ingresos económicos inferiores a un salario mínimo son un factor determinante para excesiva ganancia de peso durante la gestación (PR: 2,65; IC95 % 1,18-4,83) (11), lo cual puede evidenciarse en las madres participantes del presente estudio,

quienes pertenecían en mayor proporción al nivel socioeconómico bajo.

El control prenatal es importante para la vigilancia del estado nutricional, una baja asistencia podría influir en la ganancia de peso gestacional tanto por déficit como por exceso, ya que este espacio representa la oportunidad para el seguimiento y control del peso materno (7). Hernández et al. (39), en un estudio analítico en el cual compararon la ganancia de peso en dos grupos, en relación con la asistencia a consultas prenatales, determinaron que las gestantes con mayor asistencia tuvieron mejor ajuste en ganancia de peso. En este estudio, las madres tuvieron una alta asistencia al control prenatal y aun así desfasaron sus ganancias de peso, lo que hace pensar que la forma como se realiza el control prenatal no contribuye al logro de los objetivos.

Respecto a la atención nutricional, se encontró un efecto positivo entre las gestantes que tuvieron acceso a este servicio; resultado similar al de otras investigaciones en las cuales la intervención nutricional en gestantes contribuyó a evitar ganancias de peso por encima de las recomendaciones y a la reducción de comorbilidades asociadas, como los trastornos hipertensivos, la diabetes y la macrosomía fetal (40). El seguimiento, intervención y educación nutricional de la mujer con exceso de peso no debe estar limitado al manejo de las complicaciones durante el embarazo. La atención preconcepcional ha mostrado ser efectiva para la prevención (41), más aún cuando la planeación del embarazo se encontró ausente en una alta proporción de madres. El exceso de peso materno y la macrosomía deben ser considerados indicadores de salud pública por sus efectos deletéreos para la salud maternoinfantil a corto, mediano y largo plazo (5,6).

Factores maternos y ganancia de peso

Como limitantes de este estudio se reconocen el tamaño de la muestra por dos aspectos: la pérdida del 79,7 % de los potenciales registros, al aplicar los criterios de inclusión y exclusión, y la dificultad para acceder a los datos de control prenatal, cuando el nacimiento del recién nacido y el control prenatal de la madre se realizaron en diferentes municipios.

En conclusión, factores como la edad materna menor a 35 años, el IMCP, la estatura materna y la ausencia de atención nutricional pueden repercutir en ganancias de peso por encima de las recomendaciones y, con ello, en el aumento del peso al nacer, incluso en ausencia de factores de riesgo documentados.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Financiación del trabajo

El presente artículo es producto de un proyecto macro financiado con fondos del Centro de Investigación Universitaria de la Escuela de Nutrición y Dietética.

Agradecimientos

Los investigadores agradecen a Empresas Sociales del Estado Hospital San Fernando del municipio de Amagá, San Rafael del Municipio de Andes y San Vicente de Paul del municipio de Caldas, por permitir el desarrollo de la investigación, el acceso a los datos y a las instalaciones para la recolección. Así mismo a la nutricionista dietista Vanessa Agudelo Espitia por su contribución en el proceso de recolección de datos.

Referencias

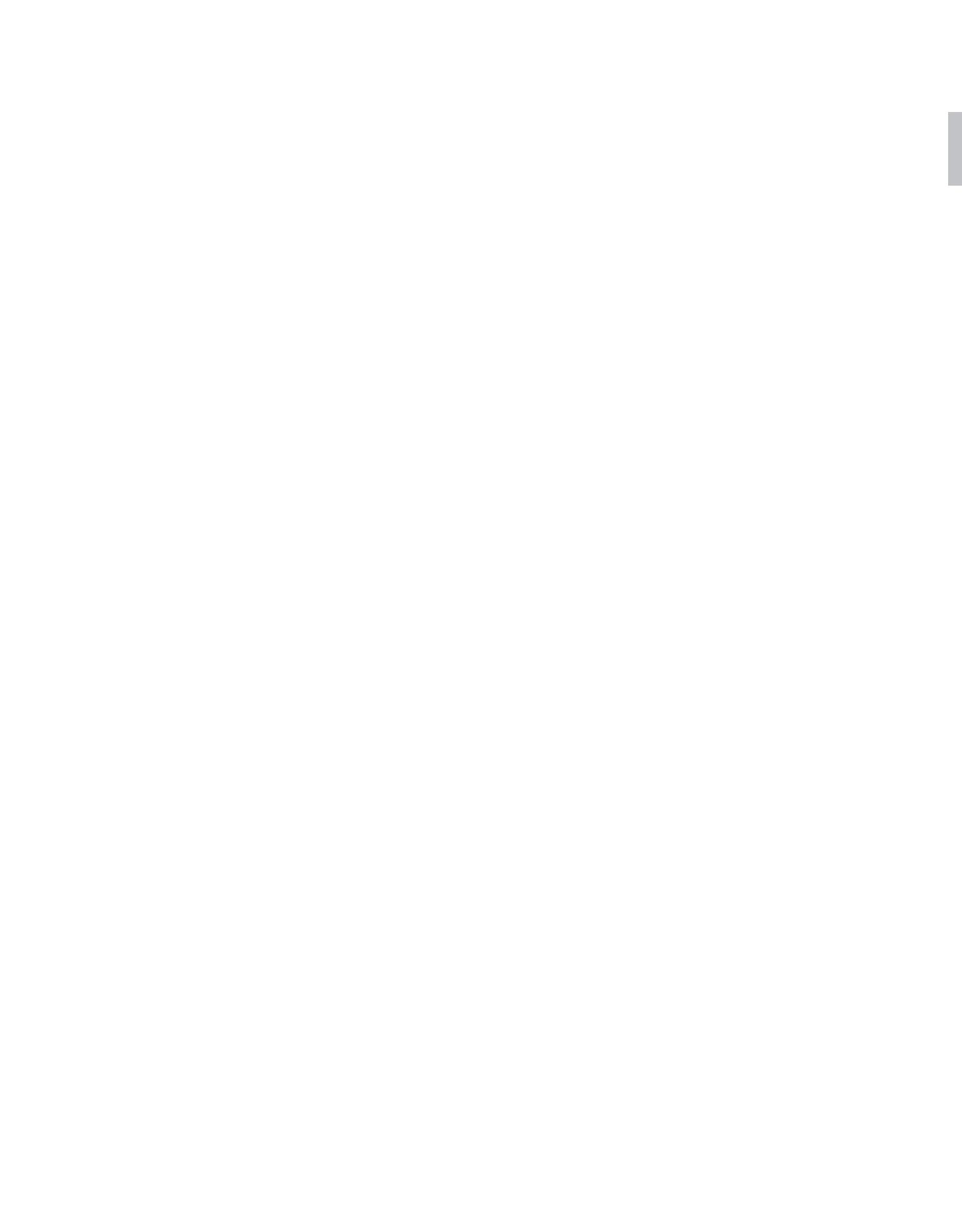
1. Minjarez-Corral M, Rincón-Gómez I, Morales-Chomina YA, Espinosa-Velasco MJ, Hernández-Valencia M. Ganancia de peso gestacional como factor de riesgo para desarrollar complicaciones obstétricas. *Perinatol Reprod Hum*. 2014;28(3):159-66. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/prh/v28n3/v28n3a7.pdf>
2. Nucci D, Chiavarini M, Duca E, Salmasi L, Minelli L. Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain and adverse birth outcomes: some evidence from Italy. *Ann Ig*. 2018;30:140-52. <https://doi.org/10.7416/ai.2018.2205>
3. Usta A, Sancakli Usta C, Yildiz A, Ozcaglaayan R, Sen Dalkiran E, Savkli A, Taskiran M. Frequency of fetal macrosomía and the associated risk factors in pregnancies without gestational diabetes mellitus. *PAMJ*. 2017;26:62. <https://doi.org/10.11604/pamj.2017.26.62.11440>
4. Larqué E, Ruíz-Palacios M, Koletzko B. Placental regulation of fetal nutrient supply. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2013;16(3):292-7. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32835e3674>
5. Martínez RM, Jiménez AI, González H, Ortega RM. Prevención de la obesidad desde la etapa perinatal. *Nutr Hosp*. 2017;34(4):53-7. <https://doi.org/10.20960/nh.1572>

6. Mart PM, Zambrano E, Ibañez C, Lomas-soria C, Durand-carbajal M, Rodr GL. Maternal Obesity : Lifelong Metabolic Outcomes for Offspring from Poor Developmental Trajectories during the Perinatal Period. *Arch Med Res.* 2016;47(1):1-12. <https://doi.org/10.1016/j.archmed.2016.01.004>
7. Kominiarek MA, Peaceman AM. Gestational weight gain. *AJOG.* 2017;217(6):642-51. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.040>
8. Restrepo-Mesa SL, Carmona-Gárce IC, Bonilla-Arias J, Meneses-Mira YL. Educación nutricional gestantes, perspectivas para la gestación. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2012;19(4):207-15. Disponible en: http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/Rev%20Esp%20Nutr%20Comunitaria%202013_4-4.pdf
9. Estrada-Restrepo A, Restrepo-Mesa SL, Ceballos-Feria N, Mardones F. Factores maternos relacionados con el peso al nacer de recién nacidos a término, Colombia, 2002-2011. *Cad Saúde Pública.* 2016;32(11):e00133215. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00133215>
10. Ospina-Díaz JM, Manrique-Abril FG, Herrera-Maya GM. Gestación y parto en mujeres con edad avanzada en Tunja, Colombia. 2011-2015. *Rev Fac Med.* 2018;66(1):9-12. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n1.55677>
11. Izze da Silva-Magalhães E, Santana-Maia D, Araújo-Bonfim CF, Pereira-Netto M, Alves-Lamounier J, Rocha D da Silva. Prevalence and factors associated with excessive weight gain in pregnancy in health units in the southwest of Bahia. *Rev Bras Epidemiol.* 2015;18(4):858-69. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201500040014>
12. Ramón-Arbúes E, Martínez B, Martín S. Ganancia de peso gestacional y retención de peso pos parto en una cohorte de mujeres en Aragón España. *Nutr Hosp.* 2017;34(5):1138-45. <https://doi.org/10.20960/nh.749>
13. Ma RCW, Schmidt MI, Tam WH, McIntyre HD, Tam WH, McIntyre HD et al. Clinical management of pregnancy in the obese mother: Before conception, during pregnancy, and post partum. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016;4:1037-49. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(16\)30278-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(16)30278-9)
14. Mission JF, Marshall NE, Caughey AB. Pregnancy Risks Associated with Obesity. *Obs Gynecol B Am.* 2015;42(2):335-53. <https://doi.org/10.1016/j.ogc.2015.01.008>
15. Hemond J, Robbins RB, Young PC. The Effects of Maternal Obesity on Neonates, Infants, Children, Adolescents, and Adults. *Clin Obstet Gynecol.* 2016;59(1):216-27. <https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000179>
16. Catalano PM, Shankar K. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. *BMJ.* 2017;360:1-16. <https://doi.org/10.1136/bmj.j1>
17. Koyanagi A, Zhang J, Dagvadorj A, Hirayama F, Shibuya K, Souza JP, et al. Macrosomia in 23 developing countries: analysis of a multicountry, facility- based, cross-sectional survey. *Lancet.* 2013;381:476-83. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)61605-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61605-5)
18. Ministerio de la Protección Social, Profamilia, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010 ENSIN: Resumen ejecutivo. Medellín: ICBF; 2011.
19. Ministerio de la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2015 ENSIN: Resultados preliminares.
20. Castro-Delgado E, Salas-Delgado I, Acosta-Argoty FA, Delgado Noguera M, Calvache JA. Muy bajo y extremo bajo peso al nacer. *Pediatr.* 2016;49(1):23-30. <https://doi.org/10.1016/j.rcpe.2016.02.002>
21. Bermúdez IM, Andrade M, Torres J. Modelación de neonatos con bajo peso al nacer, atendidos en el hospital universitario del Valle, durante el período 2002 a 2010: Estudio de cohorte. *Archivos de medicina.* 2015;15(2):191-9. <https://doi.org/10.30554/archmed.15.2.789.2015>
22. Agudelo S, Maldonado M, Plazas M, Gutiérrez I, Gómez A, Díaz D. Relación entre factores sociodemográficos y el bajo peso al nacer en una clínica universitaria en Cundinamarca (Colombia). *Rev Salud Uninorte.* 2017;33(2). <https://doi.org/10.14482/sun.33.2.10534>

Factores maternos y ganancia de peso

23. Álvarez-Castaño LS, Caicedo-Velásquez B, Castaño-Diez C, Marí Dell Olmo M, Gotsens M. Full-term low birth weight and its relationship with the socioeconomic conditions of municipalities in Antioquia: Spatio-temporal analysis. *Biomédica*. 2018;38(3):345-4. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v38i3.3734>
24. Atalah E, Castillo C, Castro R. Propuesta de un nuevo estándar de evaluación nutricional en embarazadas. *Rev Med Chile*. 1997;125:1429-36. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-210390?lang=es>
25. Colombia, Ministerio de salud y protección social. Resolución 2465 por la cual se adoptan los indicadores antropométricos, patrones de referencia y puntos de corte para la clasificación antropométrica del estado nutricional de la población. Bogotá: El Ministerio; 2016. Disponible en: https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/resolucion_no_2465_del_14_de_junio_de_2016.pdf
26. Institute of Medicine and National Research Council. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington, DC: The National Academies Press. 2009.
27. Cunha AJLA, Sobrino Toro M, Gutiérrez C, Alarcón Villaverde J. Prevalencia y factores asociados a macrosomía en Perú, 2013. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2017;34(1):36-42. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.341.2765>
28. Ministerio de Salud. Resolución número 8430 de 1993 por la cual se establecen normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. *Diario oficial*, 44450 (octubre 4 de 1993). [Citado mayo de 2017]. Disponible en: https://www.hospitalsanpedro.org/images/Comite_Investigacion/Resolucion_8430_de_1993.pdf
29. Mundial. AM. Declaración de Helsinki de la asociación médica mundial Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Hong Kong; 2008. [Citado junio de 2017]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
30. Hernández D, Sarasa NL, Cañizares O, Orozco O, Lima Y, Machado B. Antropometría de la gestante y condición trófica del recién nacido. *Rev Arch Med Camagüey*. 2016;20(5):477-87. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v20n5/amc040516.pdf>
31. Sánchez-Carrillo V, Ávila-Vergara MA, Peraza-Garay F, Vadillo-Ortega F, Palacios-González B, García-Benavente D. Complicaciones perinatales asociadas con la ganancia excesiva de peso durante el embarazo. *Ginecol Obst Mex*. 2017;85(2):64-70. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/gom/v85n2/0300-9041-gom-85-02-00064.pdf>
32. Che M, Kong L, Bell RC, Yuan Y. Trajectory modeling of gestational weight: A functional principal component analysis approach. *PLoS ONE* 12(10): e0186761. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186761>
33. Unceta A, Aguirre A, Pérez A, Echániz I. Recién nacido de peso elevado. En: *Protocolos diagnósticos Terapéuticos de la AEP*. Madrid: 2008:85-9. [Citado mayo de 2017]. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/10_1.pdf
34. Gaudet L, Ferraro ZM, Wen SW, Walker M. Maternal obesity and occurrence of fetal macrosomia: A systematic review and metanalysis. *Biomed Res Int*. 2014;2014:2-22. <https://doi.org/10.1155/2014/640291>
35. Balestena JM, Pereda Y, Milán JR. La edad materna avanzada como elemento favorecedor de complicaciones obstétricas y del nacimiento. *Rev Ciencias médicas*. 2015;19(5):789-802. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v19n5/rpr04515.pdf>
36. ONU. *The World's Women 2015: Trends and Statics*. [Internet]. New York: Department of Economic and social affairs; 2015. [Citado mayo de 2017]. Disponible en: https://unstats.un.org/unsd/gender/downloads/worldswomen2015_report.pdf
37. Akgun N, Keskin HL, Ustuner I, Pekcan G, Avsar AF. Factors affecting pregnancy weight gain and relationships with maternal/fetal outcomes in Turkey. *Saudi Med J*. 2017;38(5):503-8. <https://doi.org/10.15537/smj.2017.5.19378>
38. Gaillard R, Durmus B, Hofman A, Mackenbach JP, Steegers EA, Jaddoe VW. Risk factors and outcomes of maternal obesity and excessive weight gain during pregnancy. *Obesity*. Silver Spring. 2013;21(5):1046-55. <https://doi.org/10.1002/oby.20088>
39. Hernández D, Sarasa NL, Cañizares O, Lima Y, Ruiz EL, Orozco Muñoz C. Las acciones sistemáticas en salud mejoran el control y seguimiento ponderal de las embarazadas. 2015;40(1):28-38. <https://doi.org/10.11565/arsmed.v40i1.43>

40. Poston L, Bell R, Croker H, Flynn AC, Godfrey KM, Goff L et al. Effect of a behavioural intervention in obese pregnant women (the UPBEAT study): A multicenter randomised controlled trial. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(10):767-77. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(15\)00227-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(15)00227-2)
41. Pacheco-Romero J. Gestación en la mujer obesa. *An Fac med.* 2017;78(2):103-10. <https://doi.org/10.15381/anales.v78i2.13219>



INVESTIGACIÓN

La educación alimentaria y nutricional como parte de la atención de jóvenes con síndrome de Down en una fundación especializada de la ciudad de Medellín, Colombia

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a06

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 23 N.º 1, enero-junio de 2021, pp. 67-82.

Artículo recibido: 24 de octubre de 2019

Aprobado: 29 de septiembre de 2020

Valentina Cárdenas-Castaño¹; Johnny Andrés Yepes-Jiménez^{2*}; Teresita Alzate-Yepes³

Resumen

Antecedentes: la población con síndrome de Down presenta alta prevalencia de sobrepeso por factores genéticos y ambientales, por lo que requiere educación alimentaria y nutricional para promover su salud. **Objetivo:** diseñar y evaluar estrategias educativas pertinentes para promover el adecuado estado nutricional en población escolar con síndrome de Down. **Materiales y métodos:** investigación-acción con una muestra de 13 niños y sus cuidadores. Se realizó observación, tamizaje nutricional, grupo focal, entrevistas en profundidad y actividades lúdicas para el diagnóstico educativo; además, se priorizaron problemas y se diseñaron, implementaron y evaluaron estrategias educativas con los cuidadores. **Resultados:** se encontraron aspectos favorecedores y dificultades en la alimentación, como rechazo por “alimentos saludables”, gusto por los denominados “alimentos malos”, ansiedad alimentaria y poco conocimiento sobre alimentación. Se realizaron actividades con los cuidadores, centradas en las dificultades; las más aceptadas y efectivas fueron las experienciales y dialógicas; al finalizar, los participantes expresaron aprendizajes significativos que llevaron a cabo en su vida diaria y la de sus familias. Se evidenciaron modificaciones en cuanto a preparaciones más saludables, variedad en la alimentación y cambios hacia hábitos más saludables. **Conclusión:** los participantes obtuvieron aprendizajes para mejorar la alimentación de los niños y familiares, a partir de sus necesidades y condiciones, con estrategias basadas en metodologías dialogantes.

1 Nutricionista dietista de la Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA), Carrera 75 N.º 65-87, Medellín, Colombia

2 Autor de correspondencia. Diseñador Industrial, estudiante de noveno semestre en pregrado de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia (UdeA), Carrera 75 N.º 65-87, Medellín, Colombia. johnny.yepesj@gmail.com

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

Cómo citar este artículo: Cárdenas V, Yepes-Jiménez J, Alzate-Yepes T. La educación alimentaria y nutricional como parte de la atención de jóvenes con Síndrome de Down en una fundación especializada, de la ciudad de Medellín-Colombia. *Perspect Nutr Humana*. 2021; 23:67-82. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a06



Palabras clave: síndrome de Down, educación alimentaria y nutricional, investigación-acción-participación, estado nutricional, factores ambientales.

Diet and nutrition education as part of programs for young people with Down's syndrome living in a specialized foundation in the city of Medellin, Colombia

Abstract

Background: Those living with Down's syndrome present high prevalence of overweight due to genetic and environmental factors, which requires nutrition and dietary education to promote adequate health in this population. **Objective:** Design and evaluate education strategies pertinent to the promotion of an adequate nutritional status in school-aged children with Down's syndrome. **Materials and Methods:** Action research with a sample of 13 children and their caregivers. Observations, nutritional screening, focus groups, in-depth interviews, and recreational activities were carried out for educational diagnosis. Furthermore, problems were prioritized, and educational strategies were designed, implemented, and evaluated with the caregivers. **Results:** Favorable and difficult aspects to eating were found, such as rejection of "healthy foods", taste for "bad foods", food anxiety, and little food knowledge. Activities were carried out with caregivers focused on difficulties, of which the most accepted and effective were the experiential and talk based. At the end, the participants expressed significant learning that they implemented in their daily lives and with their families. Modifications such as healthier food preparations, variety in diet, and changes towards healthier habits were evidenced. **Conclusions:** Participants gained knowledge on improving the diets of their children and families based on their needs and conditions, with strategies based on dialogue, practical and contextualized methodologies, and taking into consideration their viewpoints and concerns.

Keywords: Down syndrome, Food and Nutritional Education, Participatory Action Research, nutritional Status, environmental factors.

INTRODUCCIÓN

Según la Federación Española del Síndrome de Down (1),

El síndrome de Down (SD) es una alteración genética producida por la presencia de un cromosoma extra (o una parte de él) en la pareja cromosómica 21, de tal forma que las células de estas personas tienen 47 cromosomas con tres cromosomas en dicho par (de ahí el nombre de trisomía 21), cuando lo habitual es que solo existan dos. (p. 1)

Como el embrión se desarrolla, se replica el cromosoma extra en cada célula del cuerpo. Este

tipo de error genético, que representa el 95 % de los casos de síndrome de Down, se denomina trisomía 21. Se produce de forma natural y espontánea.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima una prevalencia mundial de uno en cada mil recién nacidos vivos; sin embargo, estas cifras varían, lo que refleja que la prevalencia depende de variantes socioculturales, como el acceso al diagnóstico prenatal y la interrupción legal del embarazo (2).

Las personas con esta anomalía cromosómica presentan manifestaciones fenotípicas, caracteris-

ticas que incluyen retraso mental, malformaciones esqueléticas y cardiovasculares, además de deficiencias inmunológicas. También se ha reportado una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, lo cual puede traer complicaciones en la salud, como son la diabetes tipo II, enfermedades cardiovasculares o problemas osteoarticulares. El crecimiento y desarrollo de los niños con SD difiere notablemente del de los niños que no poseen esta condición, y se caracteriza por talla baja y por mayor precocidad en el inicio del estirón puberal (3).

En las personas con SD, es común la obesidad, determinada por diferentes causas, no solo por una dieta inapropiada y una disminución en el gasto calórico, sino también por un metabolismo basal reducido, aunque se reconoce que el SD per se no es causa de obesidad. El sobrepeso y la obesidad pueden aumentar progresivamente con la edad de estos individuos. Es más frecuente al compararse con el resto de la población y al asociarse con otras enfermedades, que pueden constituir la principal causa de muerte en la adultez y disminuir su esperanza de vida.

En la literatura, se postula que la causa de sobrepeso y obesidad en niños con SD incluye factores genéticos y ambientales. Dentro de los factores genéticos se describe un menor índice metabólico y niveles elevados de leptina, lo que determinaría una resistencia a dicha hormona, menor saciedad y, por lo tanto, mayor ingesta y ganancia de peso secundaria. Por otra parte, los factores ambientales, al ser modificables, son probablemente los más determinantes, como inadecuados hábitos alimentarios, pobre masticación, sedentarismo y una mal entendida sobreprotección, que promueve conductas de refuerzos positivos a través de la comida (4), lo que conduce a un alto consumo y explica, en parte, los altos porcentajes de obesidad. Asimismo, reacciones de duelo inadecuadas por parte de los padres pueden llevar al total aban-

dono de estos pacientes, lo que conlleva a su vez el desarrollo de un grave deterioro del estado nutricional (5).

La alta frecuencia de sobrepeso u obesidad en escolares y adolescentes con SD es preocupante, porque determina mayor riesgo bio-psico-social, además de descompensación de comorbilidades como asma, apnea obstructiva del sueño, deterioro cardiovascular y aumento de problemas ortopédicos que, asociados a la hipotonía característica del SD, perpetúan el sedentarismo, generan en quienes los padecen menor inclusión en actividades saludables con coetáneos y los predispone a mayor discriminación y menor autoestima (6).

Como se ha demostrado que en los niños con SD hay una disminución de la tasa metabólica basal (TMB), algunos autores sugieren la necesidad de disminuir su ingesta entre un 10 y un 20 % en comparación con los niños sin SD de igual talla y peso (7). Los niños y adolescentes con SD, con o sin discapacidad intelectual, en comparación con sus homólogos sin SD, son menos saludables, debido a que presentan niveles más bajos de masa magra y mayores niveles de masa grasa (8).

Así pues, los niños con SD son considerados como grupo vulnerable en relación con el estado nutricional. Muchos de ellos nacen o desarrollan, además, enfermedades importantes como hipotiroidismo, enfermedad celíaca, leucemia, intestino corto, enfermedades cardíacas, entre otras, por lo que la alimentación debe ser personalizada y debe ir de acuerdo con las necesidades nutricionales específicas del niño (9).

Teniendo en cuenta los aspectos que relacionan el sobrepeso y la obesidad de la población con SD con las causas y las posibilidades de prevención y control, se hace pertinente y necesaria la educación para la salud en alimentación y nutrición.

Algunos definen la educación para la salud (EpS) como el proceso de enseñanza-aprendizaje esencialmente interdisciplinario, intersectorial, dinámico y participativo, basado en la ciencia, la técnica y el respeto al ser humano, que actúa sobre factores condicionantes tanto personales como sociales, con el propósito de contribuir a elevar el nivel de salud y de calidad de vida de los individuos, familias y comunidades mediante el logro de actitudes y comportamientos de salud positivos, conscientes, responsables y solidarios (10).

Con base en los conceptos de la EpS, se encuentran aquellos de aplicación práctica en alimentación y nutrición, entre ellos el de *educación alimentaria y nutricional* (EAN), concepto que la ubica como

la parte de la nutrición aplicada, que orienta sus recursos hacia el aprendizaje, adecuación y aceptación de unos hábitos alimentarios saludables, en consonancia con la propia cultura alimentaria y de acuerdo con los conocimientos científicos en materia de nutrición, persiguiendo el objetivo último de promoción de la salud del individuo y de la comunidad. (11, p. 6)

Otra definición de EAN, desde la Organización Panamericana de la Salud, es aquella que promueve mejoras en los conocimientos, las actitudes y las prácticas de las personas, para lograr una vida más sana y productiva. Andrien et al. (12) la conciben como el conjunto de actividades de comunicación que busca una modificación voluntaria de prácticas que influyan en el estado nutricional, con el objetivo de mejorarlo. Por su parte, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la OMS consideran que es la combinación de experiencias de aprendizaje diseñadas para facilitar la adopción voluntaria de conductas alimentarias y otras relacionadas con la nutrición, que conduzcan a la salud y el bienestar (13). Finalmente, y con una visión más

amplia, aunque no podría considerarse la definitiva ni consensuada totalmente por la comunidad científica del área, se encuentra la definición de Contenido (14), quien plantea que *educación nutricional* es cualquier combinación de estrategias educativas, acompañadas de soportes ambientales, diseñados para facilitar la adopción voluntaria de la elección de los alimentos y otras conductas relacionadas con nutrición, conducentes a la salud y el bienestar, y compartidas a través de múltiples vías, que involucran actividades de nivel individual, institucional, comunitario y de política, es decir, con incidencia en el medio ambiente o en los entornos en los que discurre la vida de los individuos.

La necesidad de educación nutricional en personas con SD es cada vez más evidente, debido a los graves problemas nutricionales que se plantean en este colectivo, como son la obesidad y las enfermedades cardiovasculares. La prevención primaria, que incluye la educación, se considera como una medida eficaz para disminuir la prevalencia de la obesidad, si se interviene el ambiente, además de los individuos y grupos sociales. Por ello, después de analizadas todas las definiciones de EAN para la realización de esta investigación, se acogió el concepto de Contenido (14), el cual fue la base de todo el desarrollo del proyecto.

Teniendo en cuenta los principios de la EAN, para que las estrategias de intervención nutricional tengan éxito en este colectivo, es imprescindible involucrar tanto a la persona con SD como a los padres, madres, profesores y a cuantos participan en el entorno del individuo que presenta esta condición. Además, los programas de educación nutricional han de abordarse, preferiblemente para este caso, de forma multidisciplinaria, con expertos en nutrición, terapia física u ocupacional y psicología (11).

Por tanto, este estudio tuvo como objetivo diseñar y evaluar estrategias educativas pertinentes para promover el adecuado estado nutricional en población escolar con SD.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

El tipo de estudio fue cualitativo, de investigación-acción en educación, en la que

Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación-acción es la exploración reflexiva que el investigador hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada participante reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación-acción constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. (15, p. 1)

Por lo antes dicho, este tipo de investigación involucra, en este sentido, a ambos participantes, quienes intercambian sus roles como educadores-educandos-educadores.

Población y muestra

La muestra estuvo constituida por 13 jóvenes con edades comprendidas entre 9 y 14 años, que asisten a una fundación de síndrome de Down de Medellín, Colombia, y sus cuidadores.

La muestra se definió de manera intencionada, no probabilística. La selección guiada por factores como la facilidad de acceso y la disponibilidad para la participación configuran lo que se denomina muestreo por conveniencia o muestreo intencionado, citado por Goetz-Lecompte (16); aunque la invitación fue amplia a los estudiantes con las edades descritas, la muestra no probabilística se basó

en el factor de inclusión y se privilegió la firma del consentimiento informado.

Recolección y análisis de información

En primer lugar, se realizó el contacto con la fundación para población con síndrome de Down ubicada en el Área metropolitana de la ciudad de Medellín, Colombia; se realizaron reuniones con las personas que representan la institución y la asesora por parte de la Universidad de Antioquia para realizar modificaciones al proyecto, según las condiciones de la institución y las necesidades de su población. Una de las correcciones, y aprendizaje para los investigadores,¹ fue el rango de edad con el que se trabajaría, pues se había pensado en realizar la intervención con base en la evidencia científica, en jóvenes de 14 a 24 años, pero la fundación propuso que fuera de 9 a 14 años, debido a que observan más problemas de alimentación y exceso de peso en estas edades, por lo que sería mejor prevenir dichas problemáticas.

Se realizó convocatoria escrita e invitación telefónica a los padres y cuidadores de los chicos; todos los que aceptaron firmaron el consentimiento informado, y los niños, el asentimiento informado. Se procedió con la recolección de información por medio de la observación no participante, en dos sesiones en la fundación a la hora del descanso de los niños: la toma de medidas antropométricas (peso, talla, edad y sexo) con una balanza Seca, con capacidad de 200 kg y sensibilidad de 100 g, y con un estadiómetro marca Seca, con capacidad de 200 cm y sensibilidad de 1 mm. La información se tabuló y se analizó; el Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó como kilogramos (kg) de peso,

¹ Dos estudiantes del pregrado en Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, miembros activos del Grupo de Investigación Interdisciplinaria en Educación para la Salud y Educación Nutricional (GIESEN) y del Grupo de Estudio en Educación Alimentaria y Nutricional (GEAN), en formación en investigación en el campo de la información-comunicación y educación en alimentación, nutrición y salud humana.

divididos por la talla (m) al cuadrado. Teniendo en cuenta el IMC, según el sexo y la edad, se distribuyó a los jóvenes en tres grupos: “Déficit”, “Adecuado” y “Exceso” de peso (Tabla 1). Se calculó el valor del IMC para cada joven tomando como referencia los valores del informe de Bertapelli et al. (17), pues en Colombia no existen tablas validadas para este tipo de población.

Tabla 1. Puntos de corte para clasificación del estado nutricional según índice de masa corporal

Clasificación	Puntos de corte en percentiles
Déficit	≤ 25
Adecuado	>25 - ≤ 75
Exceso	>75

Fuente: tomado de la referencia (17).

Los registros fueron trasladados a una plantilla en Microsoft Excel, en la que se codificó la base de datos para su posterior graficación, análisis y discusión; esta información del estado nutricional actual de la población, como diagnóstico nutricional, se consideró valiosa como punto de partida para reconocer los aspectos condicionantes a nivel personal, familiar y comunitario de dicho estado, que permitieran luego diseñar y formular una intervención educativa coherente con dicho estado nutricional. Quedó claro que no se realizaría una comparación posterior, es decir, la clasificación era un punto de partida y no un fin.

Se realizó un diagnóstico educativo inicial para reconocer conocimientos, actitudes y prácticas (CAP), en contexto, sobre estilo de vida (alimentación y actividad física) mediante entrevistas en profundidad con una duración de 30 minutos, y un grupo focal, de dos horas, con los seis cuidadores que se mantuvieron durante la ejecución del proyecto (madres, padres y familiares en primer grado de consanguinidad). Además, se realizaron actividades lúdicas, tres de dos horas cada una, que incluyeron pictogramas y fotografías en gran formato para determinar CAP en los niños y ni-

ñas con SD; se hicieron grabaciones, que fueron transcritas posteriormente; se realizó el análisis con la técnica de análisis de contenido, a partir de una codificación abierta, y la definición de códigos y categorías de cada unidad de sentido. Posteriormente, se realizaron mapas conceptuales de cada categoría y subcategoría, y se relacionaron entre sí, con base en la metodología de investigación de Hernández-Sampieri et al. (18).

Toda esta información fue analizada de forma individual y grupal; se definieron los factores de riesgo y las condiciones ambientales desfavorecedoras para los niños y se priorizaron con los cuidadores, los problemas alimentarios, bajo peso y exceso de peso, y las causas o condiciones que contribuyen a dichos estados, a partir de herramientas como “Matriz de priorización de problemas” y “Árbol de causalidad”.

Se formularon las estrategias y se pusieron en marcha. Todas las acciones llevadas a cabo se basaron en el diálogo de saberes (19), que pretende generar conocimiento sobre costumbres, experiencias y lecciones aprendidas, desde la participación de los actores involucrados mediante un abordaje muy cercano que facilita la comprensión y apropiación de conocimientos compartidos.

Debido a la corta duración de este proyecto, solo fue posible el trabajo con los cuidadores, pues son los principales influenciadores de los hábitos alimentarios y de vida de los niños y jóvenes, por lo que el trabajo con los agentes educativos de la institución es algo que debe tenerse en cuenta para futuros proyectos de investigación, con el objetivo de generar una intervención más integral.

Según la priorización derivada del diagnóstico, se planearon cinco sesiones: 1) acerca del SD y su relación con el estado nutricional; 2) lectura de etiqueta nutricional; 3) porciones de alimentos; 4) componentes de un refrigerio saludable;

y 5) consejería nutricional. Cada sesión tuvo una duración de dos horas aproximadamente, cada ocho o cada 15 días, según la disponibilidad de espacios de la Fundación y la de los cuidadores. En ellas participaron los cuidadores de los niños con SD, con base en su contexto y sus conocimientos previos, con el objetivo de brindar herramientas para contribuir a superar los problemas hallados y priorizados; se crearon además medios educativos para ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para evaluar los resultados finales, se realizó un segundo grupo focal con los cuidadores participantes en el proyecto; también se tuvieron en cuenta las evidencias sistemáticas, aquellas después de cada sesión, enviadas vía WhatsApp por los participantes al grupo conformado, desde el inicio, por los integrantes y el grupo investigador en esta red social. Esta interacción permitió la realimentación tanto entre cuidadores y el grupo investigador así como entre los primeros, con base en sus inquietudes, las cuales, además, permitieron reforzamientos y correcciones mutuas; así, este grupo creado en la aplicación sirvió como mediador de la evaluación, pues a esas evidencias fotográficas y de textos cortos, enviadas por el chat para dar cumplimiento a los compromisos firmados, se les pudo realizar el análisis de contenido desde la perspectiva de los indicadores definidos en la planeación para cada encuentro educativo.

Consideraciones éticas

El proyecto fue avalado mediante Acta 030 del 6 de junio de 2017 por el Comité de Ética de la Investigación del Instituto Universitario de Educación Física de la Universidad de Antioquia. Se solicitó y se firmó consentimiento informado por parte de los padres y cuidadores, y asentimiento informado por parte de los niños y jóvenes con SD.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los escolares

Del total de participantes, 7 (47 %) fueron mujeres y 8 (53 %) hombres, con edades comprendidas entre los 9 y 14 años de edad: 5 (33 %) de 9 y 10 años, 9 (60 %) entre 11 y 13 años y 1 (7 %) mayor de 14 años.

Del estado nutricional de los escolares

La relación del estado nutricional, según el indicador IMC/EDAD por grupos de edad, indica, para ambos sexos, que el 80 % del grupo de 9 a 10 años presenta déficit y el 20 %, adecuación; el 33 % del grupo de 11 a 13 años presenta déficit y el 67 %, adecuación; el grupo de mayores de 14 años presentó exceso en un 100 %. Se encontró que las mujeres más jóvenes (≤ 13 años) tienden a clasificarse en adecuación, mientras que los hombres más jóvenes (≤ 11 años), en déficit. Esto se asocia posiblemente a la edad y a efectos ambientales que condicionan el patrón alimentario de cada individuo, además de los genéticos, a los que está condicionada la población en estudio. Cabe mencionar que, entre más avanza la edad, independiente del sexo, la clasificación tiende al sobrepeso u obesidad. Este análisis constituyó la base para el diseño de las estrategias educativas.

De la construcción y desarrollo de las estrategias educativas

Se diseñó y ejecutó una serie de encuentros educativos en los que se pudieron concretar y abordar las principales causas detectadas, acordes con las realidades sociales de la población, que fueron un medio para propiciar la discusión y clarificar conceptos entre los participantes y los investigadores, según sus propias perspectivas.

Todas las sesiones, aunque tenían su tema central, buscaron el empoderamiento de los cuidadores frente a la alimentación y el entorno de los niños,

con apoyo en el diálogo constante de saberes entre estos y con los investigadores, que servían como mediadores en el compartir de experiencias y en ser provocadores de una búsqueda de soluciones por parte de los mismos cuidadores. Se partía de unas conversaciones provocadas a partir de un material o ayuda educativa, pero se movían, en un sentido dialéctico, hacia la interpelación de su significado y las acciones movilizadoras para el bienestar familiar.

La figura 1 es un resumen de los resultados finales de la intervención, que resalta el desarrollo de las sesiones educativas, en las que los participantes refirieron que tuvieron gran repercusión por la forma en la que se llevaron a cabo y la forma en la que se evaluaron, razones por las cuales se lograron los objetivos y propósitos del proyecto de investigación, además de que se demostraron resultados en cuanto a aprendizajes (conocimientos) y cambios en la alimentación (prácticas).

Estrategias educativas y ruta de desarrollo

Las bases de las propuestas educativas formuladas se instalaron como principios consensuados para la planificación educativa, ellas fueron la acción-participación, el interés, la recursividad y la adaptación, así como el concepto de estrategias, de las cuales se derivaron las formas de la relación educativa y de devolución o presentación de evidencias de práctica y de cambio o resultado.

Objetivos y satisfacción de expectativas de los cuidadores. Los cuidadores, al iniciar este proceso, se focalizaron en logros; tenían claros dos grandes objetivos y expectativas: aprender sobre cómo debían alimentar a los niños, con el fin, en algunos casos, de usar lo aprendido para mejorar el estado nutricional de ellos y, sobre todo, para ayudar a bajar de peso a quienes fueron diagnosticados con exceso por medición antropométrica.

Después de los encuentros educativos compartidos, los participantes en su totalidad llegaron a la conclusión de haber cumplido con dichas expectativas y haberlas superado gracias a los aprendizajes obtenidos y los cambios que lograron realizar en la alimentación, no solo de los niños, sino de su familia en general. Estas expectativas u objetivos se cumplieron, según ellos, porque todo el proyecto se pensó desde la práctica como eje central de la modificación de comportamientos poco saludables en la alimentación de los participantes, desde ellos y sus posibilidades, además de sus condicionantes, a su ritmo y proceso de comprensión paulatino, para llegar a la decisión y a la acción.

Lo anterior es coherente con lo que plantea Contento (20) sobre la educación nutricional, esto es, cualquier combinación de estrategias educativas, acompañadas de soportes ambientales, diseñados para facilitar la adopción voluntaria de la elección de los alimentos y otras conductas relacionadas con nutrición conducentes a la salud y el bienestar. Cabe señalar que el aprendizaje logrado fue desde los participantes, lo cual se evidenció en las modificaciones y prácticas alimentarias; motivo de aprendizaje, a su vez, para el equipo investigador.

Cambios alimentarios de los escolares, los cuidadores y sus familias. Los cambios se basaron en los aprendizajes sobre alimentación saludable que los participantes lograron obtener y construir en cada uno de los encuentros educativos desarrollados; su formulación no fue homogénea, pero sí conservó una tendencia similar frente a la composición de las comidas y a la calidad de los alimentos.

Uno de los cambios evidenciados, por algunas de las familias participantes, fue la inclusión del desayuno como un hábito de alimentación diaria, derivado de la comprensión sobre la importancia del consumo de una alimentación fraccionada

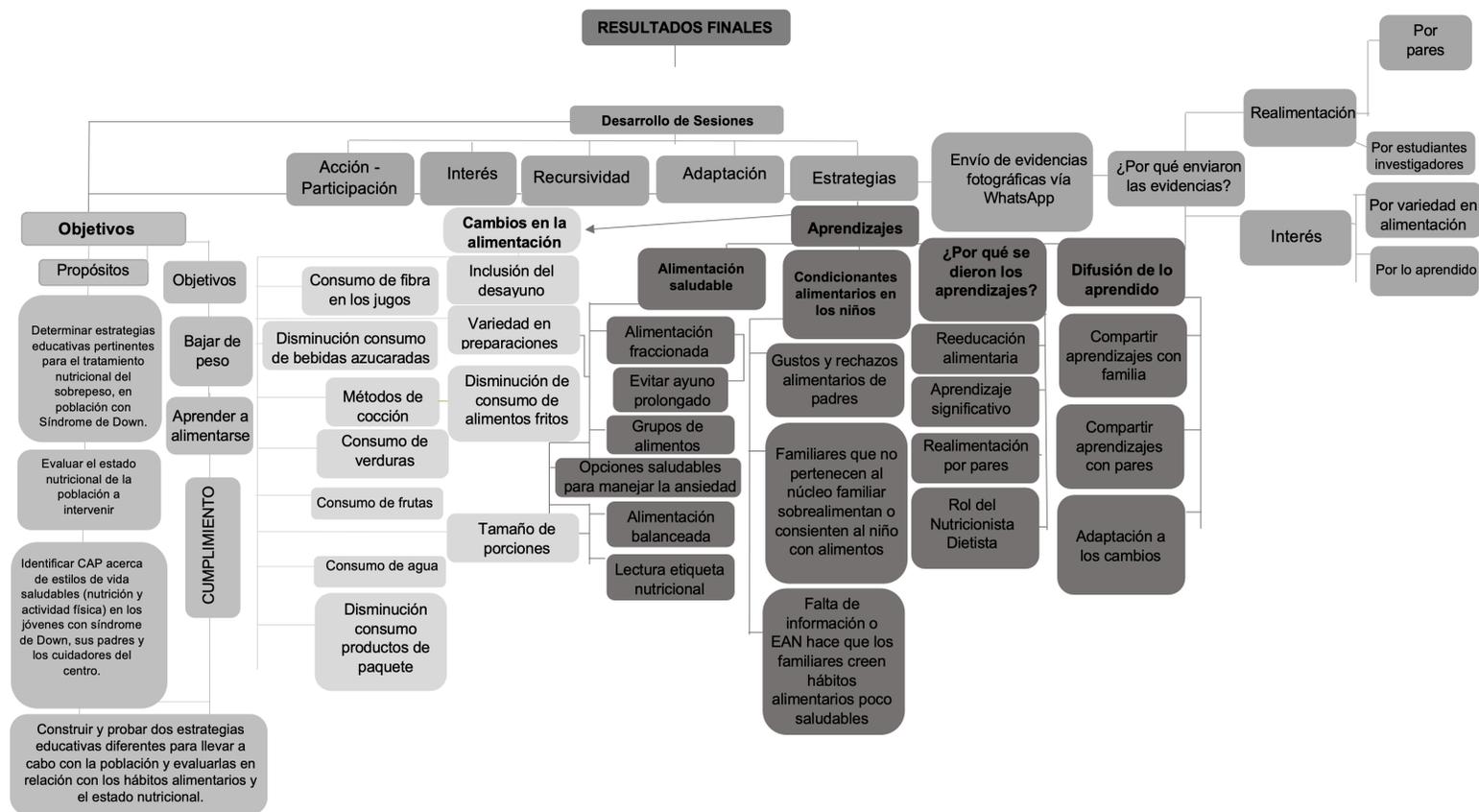


Figura 1. Resumen de los resultados finales de la intervención en cuidadores de niños con SD.
Fuente: elaboración propia.

para evitar periodos largos de ayuno intermitente no controlado, que generan que el cuerpo cree reservas de grasa y, por ende, un aumento indeseable de peso.

Otra de las modificaciones evidenciadas fue el cambio de métodos de cocción de los alimentos al preferir los más saludables, como al vapor, al horno o cocidos, ya que así se reduce el aporte de calorías provenientes del aceite que se usa en preparaciones como la fritura.

Uno de los cambios más valiosos que se pudo registrar fue la disminución en el consumo de bebidas azucaradas, como gaseosas o refrescos de caja, y de productos de paquete, sobre todo en los refrigerios o loncheras que eran enviadas a los niños y niñas para que consumieran en la fundación, conscientes del alto contenido de azúcar en estas bebidas y sus consecuencias en la salud humana, además de la presencia de ingredientes poco nutritivos en los productos de paquete, lo que impulsó la inclusión de jugos naturales y el impulso del consumo del llamado bagazo de las frutas, para aumentar el consumo de fibra.

Adicionalmente, se dio uno de los cambios más generalizados en las participantes, el cual fue el aumento del consumo de frutas, verduras y agua simple en la vida diaria de los niños y jóvenes, teniendo en cuenta que los vegetales deben ser incluidos en la alimentación diaria por su gran contenido de vitaminas y minerales, necesarios para su adecuado crecimiento y desarrollo; además de esto, también se expresó de manera consensuada que en una alimentación adecuada no se excluyen o prohíben alimentos, sino que se trata de consumirlos de una forma moderada y consciente, teniendo en claro que la alimentación no es solo un asunto fisiológico, sino que abarca muchos otros aspectos, como la cultura, el afecto, la economía y el disfrute, entre otros.

Por último, dos de los cambios más significativos para los cuidadores, y de aplicación inmediata y permanente, fueron la variedad en las preparaciones y la conservación de los tamaños de porciones, sobre todo en los refrigerios y almuerzos de los niños, en los que se pudo observar mediante las evidencias que todos los días intentaban ofrecerles preparaciones diferentes, incluidos todos los grupos de alimentos en cada momento de la alimentación.

El resultado de analizar por qué se dieron los cambios en la alimentación condujo a la consideración general de que la alimentación es un proceso muy complejo, que no está determinado solo por las necesidades fisiológicas, sino también por otros aspectos culturales, sociales, de salud, entre otros; así que cada una de las decisiones alimentarias se ve enmarcada en una red de significados sociales tanto estructurales como simbólicos. Se toma conciencia de que comer no es el acto mismo de alimentarse, sino que es una expresión de quién se es, en un determinado tiempo y espacio (21), amén de que es así como surgen los hábitos alimentarios, concebidos por Álvarez et al., (22) como maneras de comportamiento, en relación con lo alimentario, profundamente arraigadas en las formas de vida de los miembros de una cultura.

Aunque el equipo investigador es consciente de que entre las características fundamentales de los hábitos alimentarios está su estabilidad, es decir, su resistencia al cambio; de que la mayoría de los hábitos alimentarios del adulto son costumbres que se han formado muchos años antes, por lo que son difíciles de cambiar; y de que está demostrado que, aunque se produzcan cambios en las actitudes e intenciones, no por ello se cambian las prácticas (22), hubo unas rupturas en los modos de hacer, de elegir, de comprar, de preparar los alimentos, con cambios pequeños pero acumulativos, elegidos e introducidos de manera paulatina a partir de cada sesión, que por efecto de grupo,

al momento del nuevo encuentro o sesión, a cada cuidador le permitía el refuerzo derivado de las coincidencias con sus pares y la expresión de los ensayos, de las pruebas y de nuevas búsquedas de cambio.

Lo encontrado en este estudio coincide con Liparito et al. (23), en el sentido de que los cambios se dan gracias a que ya han ocurrido cambios en el exterior; es decir, en el ambiente social de los individuos. Las personas alteran sus condiciones de acuerdo con las nuevas exigencias o influencias sociales, y cambian así lo que estas significan en su contexto. Se sobreponen nuevos comportamientos a los viejos; se conservan algunos rasgos de conducta, otros se abandonan. Los patrones antiguos son reemplazados por los nuevos. Es decir, los significados internos cambian de acuerdo con la manera como se vayan modificando los significados externos para los cuidadores.

Así pues, la familia es el primer contacto con los hábitos alimentarios, ya que sus integrantes ejercen una fuerte influencia en la dieta de los niños y en sus conductas relacionadas con la alimentación, y cuyos hábitos son el resultado de una construcción social y cultural acordada implícitamente por sus integrantes (24), se aprenden en el seno familiar y se incorporan como costumbres, con base en la teoría del aprendizaje social (25) y bajo la imitación de las conductas observadas en personas adultas que se respetan. Teniendo esto en cuenta, el cambio de hábitos se dio en doble vía en el proyecto, ya que los cuidadores influyeron en los niños con base en los conocimientos que lograron en las sesiones, luego, gracias a la aceptación y motivación que ellos tuvieron, lograron, a su vez, que los cuidadores mantuvieran los cambios implementados y, además, la motivación de ambas partes logró vincular al resto de la familia según las evidencias enviadas por WhatsApp e identificadas en los hallazgos del grupo focal final.

Otro de los aspectos clave en los cambios presentados en la alimentación fue la realimentación por pares, que, según autores como Bandura et al. (26), consiste en el control de un sistema mediante la reinserción en el propio sistema de los resultados de su actuación, y concluyen que, en la medida en que se logren cambios a partir de los resultados, se alcanza el aprendizaje. En igual sentido, Burgess et al. (27), en el escenario de las ciencias de la salud, plantean la realimentación como aquella información específica sobre la comparación entre el desempeño de un aprendiz frente a un modelo y su objetivo, que busca, en todo caso, mejorar el desempeño del educando. Así pues, la realimentación debió ser asumida como una actividad complementaria, estructurada y acordada entre los actores del proceso de aprendizaje, para determinar tanto el progreso como los resultados.

Lo anterior se confirma en este proyecto, ya que en ningún momento el equipo investigador expresó que fuera necesaria la realimentación compartida, lo que evidencia que los cuidadores se apropiaron de sus procesos, aprendizajes y conocimientos logrados, y se generó un aprendizaje real y significativo. Los cuidadores fueron evaluadores de sus propios procesos y realimentadores del proceso de los demás participantes, lo que sucedió tanto en el escenario formal de las sesiones educativas y el grupo de WhatsApp como en un escenario informal cuando se reunían a solas y discutían sobre las evidencias enviadas y cómo podían mejorar.

Lo hallado está en consonancia con lo que expresa El-Mowafy (28) sobre el acompañamiento permanente y el retorno de información, que se convierten en mecanismos de mejoramiento oportuno y permiten garantizar experiencias significativas de aprendizaje, además de que las fuentes de realimentación son tan variadas como la realimentación misma; esta puede presentarse

tanto en escenarios formales como informales y, por la vinculación con la interacción, puede ocurrir en escenarios prácticos o estar vinculada a elementos teóricos.

Aprendizajes declarativos

- **Sobre alimentación saludable.** Todos los aprendizajes referenciados en la sesión del grupo focal se vieron reflejados en los cambios en la alimentación que se pudieron observar, a partir de las evidencias enviadas por los participantes, sobre alimentación saludable en su vida cotidiana, pero también en los argumentos y explicaciones dadas, como, por ejemplo, tener una alimentación fragmentada, en la que intentaban ofrecer a los niños, al menos cuatro o cinco comidas al día, para evitar ayunos prolongados, teniendo en cuenta los grupos de alimentos y su importancia en una alimentación balanceada; también se evidenció la aplicación de los aprendizajes sobre lectura de etiquetas nutricionales, de productos que los niños solían consumir con mucha frecuencia, pero que, al conocer su contenido, disminuyeron dicho consumo.
- **Sobre los condicionantes alimentarios en los niños.** Uno de los aprendizajes logrados por parte de los cuidadores participantes del proyecto fue reconocer una serie de situaciones que condicionan o sesgan la alimentación de los niños, como lo son sus propios gustos y rechazos por algunos alimentos o preparaciones específicas, que, por el hecho de no ser de su preferencia, suponían también un rechazo por parte de los menores o de otros integrantes de la familia, toda vez que no se preparaban en casa.

Lo anterior, según Macías et al. (29), es un condicionante para que los hábitos alimentarios se hayan ido modificando en el tiempo

por factores que alteran la dinámica familiar y que aún por cuestiones de autoridad afectan la cantidad y calidad de los alimentos que consumen los integrantes de la familia.

Otro de los aspectos que descubrieron las participantes, como condicionante de la alimentación de los niños, es el hecho de que familiares o personas muy cercanas, incluso vecinos, que no conviven a diario con los niños y jóvenes podrían influir en la alimentación de ellos por sobrealimentación o por brindarles alimentos poco saludables sin medida, tales como productos de paquete y bebidas azucaradas, quizás tratando de compensar su notoria ausencia dentro de la familia, o como una forma de expresar sentimientos de afecto o compasión frente a la condición de discapacidad de los niños y jóvenes, lo que, en palabras de Contento (14), contribuye con el factor medioambiental adverso para la salud de los niños, por tanto, surge la necesidad de proporcionar a las personas del entorno el conocimiento y los medios necesarios para mejorar la salud, a partir de la modificación de conductas de riesgo en dichos entornos.

Contento (20) realizó una revisión de más de 300 programas de educación nutricional para conocer la efectividad de estos y determinó que aquellos estudios que actuaban sobre el comportamiento eran más efectivos que los que actuaban sobre el conocimiento, lo que orienta a trabajar sobre los factores condicionantes y determinantes de hábitos y prácticas alimentarias en los distintos entornos que afectan a los niños y les generan problemas de salud, como la malnutrición.

- **Sobre los condicionantes de los aprendizajes.** Según los testimonios de las participantes, los aprendizajes que lograron se debieron a varias situaciones, entre ellas,

su creencia sobre el rol del nutricionista dietista, es decir, al principio del proyecto, los cuidadores tenían la visión de que el papel de los nutricionistas dietistas era acusatorio y punitivo, ya que en experiencias pasadas ese había sido su papel, lo que no les hizo sentir cómodos sino juzgados y, por tanto, no lograron los cambios deseados. En este proyecto, ellos percibieron que el rol de los profesionales fue diferente, en el que se destacó el acompañamiento y la consejería, lo que favoreció un aumento de la autoeficacia para realizar cambios. Esto se valida con lo que afirma Contento (30), al indicar que en la educación nutricional el objetivo debe ser que el individuo realice los cambios que desea en sus comportamientos apoyado en los conocimientos y las habilidades; así mismo, se debe intensificar la motivación para facilitar la acción, sin juzgar; fue esto lo que permitió que los mismos cuidadores, reconocieran los aprendizajes teóricos que debían aplicar para mejorar la alimentación de los niños y sus familias.

Otro de los aspectos que contribuyó a un aprendizaje significativo, según Moreira (31), es que una buena enseñanza debe ser constructivista, promover el cambio conceptual y facilitar dicho aprendizaje por parte de los participantes desde sus propios preconceptos con interacción social; en esta experiencia, influyó mucho el incluir realimentación entre pares, es decir, por parte de los demás cuidadores participantes, ya que discutían entre ellos sobre lo que cada quien estaba logrando y las evidencias que cada uno estaba enviando, su sentido y por qué habían asumido ese compromiso.

Vale mencionar que los cuidadores buscaban y compartían entre ellos nuevas opciones para preparar refrigerios, por ejemplo, lo que

derivó en un diálogo de saberes propuesto por ellos mismos, para con los estudiantes y profesionales de la nutrición, sobre distintos conocimientos que tenían entre ellos y que podrían ser usados por los demás para mejorar la alimentación, con alta validez teórica por cuanto el diálogo de saberes (19) pretende generar conocimiento sobre costumbres, experiencias y lecciones aprendidas; además, busca la comprensión de los fenómenos y permite a los actores involucrados participar desde un abordaje más cercano que facilite la apropiación de conocimientos compartidos.

Según la experiencia vivida, los participantes lograron definir que es posible tener una reeducación en cuanto a hábitos alimentarios saludables, no solo por su parte, sino también por parte de sus familias, ya que gracias al ejemplo que daban, al modificar la alimentación de los niños, lograban que sus familias se interesaran y contribuyeran a mantener dichos cambios. Según Bras (32), la reeducación alimentaria no es información nutricional, pues comemos básicamente por hábito, gusto y apetito (mecanismos culturales, no racionales), no por información nutricional; en otras palabras, las personas comen para satisfacerse a sí mismas, no para satisfacer a los nutricionistas, por lo que se hace necesario que estos fomenten en aquellas la conciencia de sí, la autoestima, ante cualquier fallo se aconseje el reintento, en caso de éxito se valore el logro y siempre se esté sugiriendo opciones alternativas en contexto.

En conclusión, desde la fundamentación pedagógica, a partir del inicio de la planificación compartida del proyecto, se decidió enfocarlo en la metodología de investigación-acción, y durante el proceso los cuidadores fueron definitivos en su orientación; pudieron participar de forma activa, no impuesta, es decir, se tuvieron en cuenta los conocimientos

con los que ellos contaban, sobre su contexto y las dudas que tenían por resolver frente al cambio de condiciones familiares y del entorno más inmediato en el que viven; se logró un acompañamiento progresivo sin juzgar los aspectos que, tal vez, ellos sentían que estaban mal en relación con su alimentación o la de los niños.

Desde este enfoque, el análisis de la realidad parte de los elementos que surgen cuando el investigador se ubica de cara a ella; su principal interés es captar la realidad social a través de los ojos de la gente, a partir de la percepción que tienen los sujetos de su propio contexto, razón por la cual la meta de los investigadores es trabajar con los compromisos de los sujetos para permitir que emerja y se pueda sistematizar la vivencia y el conocimiento que ellos tienen de su realidad (33).

La investigación-acción es una forma de búsqueda autorreflexiva, llevada a cabo por participantes en situaciones sociales (incluyendo las educativas), para perfeccionar la lógica y la equidad de a) las propias prácticas sociales o educativas en las que se efectúan estas prácticas, b) la comprensión de estas prácticas y c) las situaciones en las que se efectúan estas prácticas (34).

La investigación también se basó en una construcción dialógica e interactiva, la cual implica generar procesos de investigación en los que se promueve el encuentro entre las personas, la interacción, el diálogo y la circulación de la palabra, para tejer nuevos sentidos y significados apropiados tanto por el investigador, como por los investigados (35).

Con base en lo vivenciado, se puede concluir que las didácticas usadas en el proyecto respondieron a una intencionalidad pedagógica clara y fueron clave para que los participantes lograran los aprendizajes significativos evidenciados, teniendo en cuenta que dichas didácticas se basaron en el intercambio de conocimiento, tanto entre los investigadores y los participantes como entre ellos mismos, e intentaron proporcionar, además de información, técnicas y motivación que facilitarían sus propios procesos de aprendizaje.

Hay que resaltar que una de las estrategias creadas desde los participantes, utilizada para documentar los cambios en las comprensiones de la realidad y en la alimentación que realizaban, fue el uso de la aplicación tecnológica llamada WhatsApp, que de ser un medio educativo pasó a configurar una mediación pedagógica, de alto valor para el mismo equipo investigador, que reconoció en las nuevas tecnologías otras formas de relacionamiento y acción para la transformación de su quehacer y facilitar el de distintas audiencias y actores sociales.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno declarado.

FINANCIACIÓN

El proyecto fue financiado por el fondo de pequeños proyectos del CIAN de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, mediante Acta 003 del 17 de febrero de 2017.

Referencias

1. Federación Española del Síndrome de Down. El Síndrome de Down [Internet]. DOWN España. 2008. Disponible en: <http://www.sindromedown.net/index.php?idMenu=6&idIdioma=1>
2. Díaz-Cuéllar S, Yokoyama-Rebollar E, Del Castillo-Ruiz V. Genómica del síndrome de Down. Acta Pediatr Mex. 2016;37(5):289-96. <https://doi.org/10.18233/APM37No5pp289-296>

3. Mosso C, Santander P, Pettinelli P, Valdés M, Celis M, Espejo F, et al. Evaluación de una intervención en actividad física en niños con síndrome de Down. *Rev Chil Pediatr.* 2011; 8(4):311-18. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062011000400005>
4. Murray J, Ryan-Krause P. Obesity in children with Down syndrome: Background and recommendations for management. *PediatrNurs.* 2010;36(6):314-9. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/17e743f38ff81c67a9d3f8ecf85aaaf3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=47659>
5. Ramírez C, Quintero J, Jamioi I, Guerra S. Abordaje nutricional en pacientes con parálisis cerebral, espectro autista, síndrome de Down: un enfoque integral. *Rev Chil Nutr.* 2019;46(4):443-50. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182019000400443>
6. Jiménez L, Cerda J, Alberti G, Lizama M. Malnutrición por exceso: alta frecuencia de sobrepeso y obesidad en escolares chilenos con síndrome de Down. *Rev Méd Chile.* 2015;143(4):451-8. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872015000400006>
7. Madrigal LA, González Urrutia AR. Estado nutricional de niños con Síndrome Down del Centro Nacional de Educación Especial de Costa Rica. *Rev Costarric Salud Pública.* 2009;18(2):72-8. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292009000200004&lng=en
8. Álvarez ML. Calidad de la dieta y medidas antropométricas de niños con Síndrome de Down de 6 a 12 años del Instituto Fiscal de Educación Especial Carlos Garbay. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Riobamba. 2010. Disponible en: https://www.academia.edu/6096455/ESCUELA_SUPERIOR_POLIT%C3%89CNICA_DE_CHIMBORAZO_NUTRICIONISTA_DIETISTA
9. Phuma TE, Mancheno VE. Estado nutricional y hábitos alimentarios en niños de 2 a 5 años que presentan síndrome de Down. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2015. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9910?show=full>
10. Mora MD, Pérez M, Sánchez C. La educación para la salud. Un enfoque integral. Ministerio de Salud de La Nación. Matanza, Argentina. 2008;1-79. Disponible en: https://medicinaunlam.files.wordpress.com/2012/04/ua05_mc3b3dulo-eps-msal-2008.pdf
11. Aranceta J. Nutrición Comunitaria RENC. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2010;16 (4):173-206. [https://doi.org/10.1016/S1135-3074\(10\)70001-6](https://doi.org/10.1016/S1135-3074(10)70001-6)
12. Andrien M, Beghin I. Nutrición y Comunicación. De la educación en nutrición convencional a la comunicación social en nutrición. 1.a ed. México: Universidad Iberoamericana, Biblioteca Francisco Xavier Clavigero; 2001. 88 pp.
13. FAO. Manejo de proyectos de alimentación y nutrición en comunidades. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Guía didáctica. Food & Agriculture Org; 2012. 225 pp. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=8-ICW69ijAcC&oi=fnd&pg=PT15&dq=Manejo+de+Proyectos+de+Alimentación+y+Nutrición+en+Comunidades&ots=gxJgDDhQPr&sig=7ciUeV_8tJHb5CU9467wzqYL6kE
14. Contento IR. Nutrition education: linking research, theory, and practice. Third edition. Burlington, Massachusetts: Jones & Bartlett Learning; 2016. 638 pp. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=3XeUCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR1&dq=Contento,+I.+R.+Nutrition+education:+linking+research,+theory,+and+practice..+Third+edition.+Burlington,+Massachusetts:+Jones+%26+Bartlett+Learning%3B+2016.+638+p.&ots=t95qQlvoKU&sig=LpfUFO8r4wW04slxqmVltlqJbK0#v=onepage&q&f=false>
15. Herreras EB. La docencia a través de la investigación-acción. *Rev Iberoam Educ.* 2004;35(1):1-9. <https://doi.org/10.35362/rie3512871>
16. Goetz J, LeCompte M. Diseño cualitativo en investigación educativa. N.º 370.1086 G6. Madrid, España: Editorial Morata; 1988, pp. 57-84.
17. Bertapelli F, Machado MR, do Val Roso R, Guerra-Júnior G. Body mass index reference charts for individuals with Down syndrome aged 2-18 years. *J Pediatr.* 2017;93(1):94-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.04.005>
18. Hernández-Sampieri R, Mendoza Torres CP. Metodología de la investigación (vol. 4). México, México DF: McGraw-Hill Interamericana, 2018.

La educación alimentaria y nutricional como parte de la atención de jóvenes con síndrome de Down

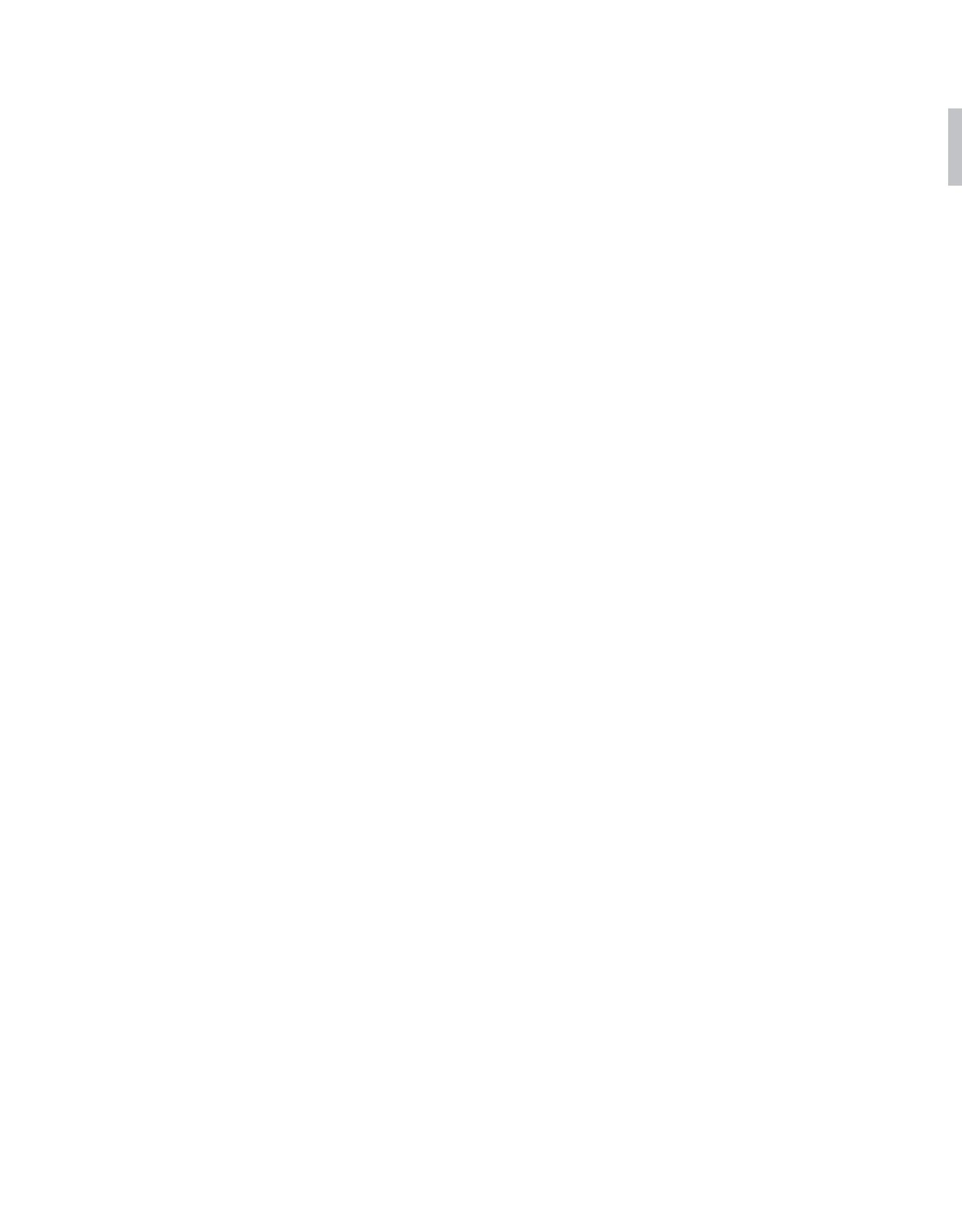
19. Hernández-Rincón EH, Lamus-Lemus F, Carratalá-Munuera C, Orozco-Beltrán D. Diálogo de saberes: propuesta para identificar, comprender y abordar temas críticos de la salud de la población. *Salud Uninorte*. 2017;33(2):242-51. <https://doi.org/10.14482/sun.33.2.10552>
20. Contento IR. *Nutrition education: Linking research, theory and practice*. Canada: Sudbury Jones Bartlett Publishers. 2007; pp. 1-27.
21. Ayuso G, Castillo MT. Globalización y nostalgia. Cambios en la alimentación de familias yucatecas. *Estud Soc Rev Aliment Contemp y Desarro Reg*. 2017;27(50). <https://doi.org/10.24836/es.v27i50.479>
22. Álvarez L, Álvarez A. Estilos de vida y alimentación. *GazAntropol*. 2009;25(1). Disponible en: <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=1916>
23. Lipartito K, Mintz SW. Tasting Food, Tasting Freedom: Excursions into Eating, Culture, and the Past. *Ethnohistory*. 2006;45(1):145. <https://doi.org/10.2307/483177>
24. García M, Pardío J, Arroyo P, Fernández V. Dinámica familiar y su relación con hábitos alimentarios. *Estud sobre las Cult Contemp*. 2008;14(27):9-46. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/316/31602702.pdf>
25. Fornells-Vallès JM, Julià X, Amau J, Martínez Carretero JM. Feedback en educación médica. *Ver la Fund Educ Médica*. 2019;11(1):7. <https://doi.org/10.33588/fem.111.274>
26. Bandura A. Social foundations of thought and action. En: Marks DF (Ed.). *The health psychology reader*. London: SAGE publications Ltd. 2012;94-106 pp. 26.
27. Burgess A, Mellis C. Feedback and assessment for clinical placements: achieving the right balance. *Adv Med Educ Pract*. 2015;6:373-81. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S77890>
28. El-Mowafy A. Using peer assessment of fieldwork to enhance students' practical training. *Assess Eval High Educ*. 2014;39(2):223-41. <https://doi.org/10.1080/02602938.2013.820823>
29. Macías AI, Quintero ML, Camacho EJ, Sánchez JM. La tridimensionalidad del concepto de nutrición: su relación con la educación para la salud. *Rev Chil Nutr*. 2009; 36(4):1129-35. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182009000400010>
30. Contento I, Ollberding NJ, Wolf RL. Food label use and its relation to dietary intake among US adults. *J Am Diet Assoc*. 2010;110(8):1233-7. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2010.05.007>
31. Alvarado JL, García M, Castellanos LY. Aprendizaje significativo en la docencia de la educación superior. *XIKUA Boletín Científico la Esc Super Tlahuelilpan*. 2017; 5(9). <https://doi.org/10.29057/xikua.v5i9.2239>
32. Bras J. El niño mal comedor. *PediatrIntegr*. 2015;19(4):277-88. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/07/Pediatria-Integral-XIX-4_WEB.pdf#page=55
33. Bonilla E, Rodríguez P. *La investigación en ciencias sociales, más allá del dilema de los métodos* (3.a ed.). Universidad de los Andes. Colombia: Grupo Editorial Norma. 2005; pp. 84-92.
34. Kemmis S, MacTaggar R. *Cómo investigar la investigación-acción*. 1.a ed. Barcelona (España): Editorial Laertes; 1988, 42 pp.
35. Ghiso A. *Sistematización de Experiencias -Propuestas y debates*. Dimensión. Bogotá; 2004, 112 pp.



REVISIÓN
REVIEW



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
1803



REVISIÓN

El hierro en la alimentación complementaria del niño lactante: una revisión

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a07

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA
ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
Vol. 23, N.º 1, enero-junio de 2021, pp. 85-97.

Artículo recibido: 24 de septiembre de 2020

Aprobado: 19 de febrero de 2021

Fabiola Becerra Bulla^{1*}; Elpidia Poveda Espinosa²;
Melier Vargas Zarate³

Resumen

Antecedentes: la deficiencia de hierro y la anemia afectan a un porcentaje considerable de los lactantes, además ocasionan efectos deletéreos sobre su crecimiento y desarrollo. **Objetivo:** exponer los avances relacionados con la lactancia materna y la alimentación con fórmula frente al riesgo de deficiencia de hierro y las recomendaciones sobre edad de introducción de alimentos fuentes de hierro. **Materiales y métodos:** revisión bibliográfica en bases de datos de literatura médica, utilizando términos MeSH en inglés y descriptores en salud DeCS en español, relacionados con tipo de alimentación, presencia de anemia o deficiencia de hierro y crecimiento. Se tuvieron en cuenta artículos escritos en inglés y en español. **Resultados:** para tomar una decisión de si es adecuado iniciar la alimentación complementaria a los 4 o 6 meses y mantener el estado del hierro, se propone considerar factores como reservas de hierro, tipo de parto y desarrollo del bebé, entre otros. Al iniciar la alimentación complementaria, es importante la introducción de alimentos fuente de hierro hem. **Conclusión:** prácticas de alimentación adecuadas que incluyan la lactancia materna hasta los 2 años y la introducción de alimentos fuentes de hierro desde los 6 meses, probablemente, reducen la deficiencia de hierro y la anemia en menores de 2 años.

Palabras clave: alimentación complementaria, hierro, lactantes, lactancia materna, deficiencia de hierro, anemia.

1* Autor de correspondencia. MSc. en Educación. Nutricionista dietista, docente Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, fbecerrab@unal.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6489-0143>

2 Ph. D. en Ciencias Biológicas. Nutricionista dietista, docente Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. elpovedaes@unal.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1041-0364>

3 Esp. en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Nutricionista dietista, docente Departamento de Nutrición Humana, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, mevargasz@unal.edu.co

Cómo citar este artículo: Becerra F, Poveda E, Vargas M. El hierro en la alimentación complementaria del niño lactante: una revisión. *Perspect Nutr Humana*. 2021; 23:85-97. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a07



Iron and Complementary Feeding in Breastfed Children: A Review

Abstract

Background: Iron deficiency and anemia affect a considerable percentage of breastfeeding children and can have damaging effects on growth and development. **Objective:** Present recent advances related to breastfeeding and formula feeding against the risk of iron deficiency and global recommendations on the age of introduction of foods that are good sources of iron. **Materials and Methods:** A narrative literature review was performed in medical literature databases using MeSH terms in English and health descriptors DeCS in Spanish. Terms were related with type of diet, presence of anemia or iron deficiency, and growth. Both articles written in Spanish and English were considered. **Results:** To make the decision as to whether it is adequate to begin complementary feeding at four or six months while maintaining iron status, it is proposed to consider factors such as iron stores, birth experience, infant development, and others. In starting complementary feeding it's important to incorporate foods that are good sources of iron. **Conclusions:** Adequate feeding practices that include breastfeeding until 24 months and the introduction of foods that are sources of iron starting at six months likely reduce iron deficiency and anemia in children less than 24 months of age.

Keywords: Complementary feeding, Iron, Infants, Breastfeeding, Iron deficiency, Anemia.

INTRODUCCIÓN

El hierro es un nutriente esencial para el desarrollo del lactante. Las necesidades de este nutriente son elevadas durante las primeras etapas de la vida, porque resulta trascendental para la producción de glóbulos rojos, las funciones de células musculares, la replicación del DNA, así como para el desarrollo cerebral y otras funciones corporales (1). Según lo anterior, el lactante necesita suplir las necesidades de hierro durante su etapa de crecimiento a partir de la alimentación; sin embargo, las reservas de hierro a nivel corporal adquiridas del aporte materno durante la gestación son importantes durante los primeros seis meses de vida. La leche materna cubre aproximadamente el 30 % de los requerimientos de hierro (1,2) y el porcentaje restante debe proceder de las reservas logradas durante la gestación (94 mg/kg de masa libre de grasa). Estas reservas son importantes para compensar la baja ingesta de hierro a partir de la leche materna, así que el lactante logra inde-

pendencia de hierro exógeno durante los primeros meses de vida (2).

Después de los 6 meses de edad, junto con el crecimiento y desarrollo de los niños, las reservas de hierro corporales se agotan y se incrementan las necesidades nutricionales, razón por la cual, los lactantes pueden ser propensos a tener deficiencia de hierro y anemia si las condiciones de alimentación complementaria (AC) y de lactancia materna no son adecuadas (2,3).

La deficiencia de hierro es el factor de riesgo más común de anemia en el lactante, entendida como el trastorno en el cual el número de eritrocitos y la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre resultan insuficientes para satisfacer las necesidades fisiológicas del organismo. Los requerimientos de hierro varían, entre otras particularidades, según la edad y el sexo de la persona, la altitud sobre el nivel del mar a la que vive, las prácticas de consumo de tabaco en el adulto y estados fi-

siológicos específicos como la etapa de gestación (4,5). Cuando existe anemia, también se observan concentraciones de hemoglobina en la sangre más bajas de lo normal; el anterior es uno de los criterios para establecer su diagnóstico (4-6).

Se describen otros factores de riesgo de anemia en niños pequeños, como nacimientos prematuros o de bajo peso al nacer, lactantes alimentados con leche de vaca antes de los 12 meses de edad o alimentados con fórmulas lácteas no fortificadas con hierro, lactantes que no consumen alimentos fuente de hierro, dietas restrictivas (dieta vegana) y la introducción de frutas o verduras después de los 8 meses de edad. Así mismo, niños con morbilidad (infecciones crónicas, hospitalización previa, parasitosis e infecciones diarreicas), lactancia exclusiva mayor a seis meses, condiciones socioeconómicas de vulnerabilidad, uso de biberones durante el día después de los 12 meses de edad y uso de biberones en la cama (5-13). De la misma forma, se observa anemia ferropénica en situaciones de madres adolescentes, anemia materna, bajo nivel educativo materno y falta de atención madre-niño, entre otros (14,15).

La prevalencia de anemia constituye un problema de salud pública global que afecta principalmente a la población infantil (4,5,7,16), a las mujeres gestantes y a mujeres en edad fértil (14). Los niños menores de 2 años son particularmente vulnerables a la anemia; esta afecta el crecimiento, el desarrollo cognitivo, psicomotor y provoca un menor desempeño en las áreas social y emocional, con consecuencias que pueden manifestarse a lo largo del ciclo de vida; además, puede incrementar la mortalidad infantil (14,17). En 2011, se estimó que 273,2 millones de niños de 6 a 59 meses tenían anemia, lo que representa el 42,6 % de esta población a nivel mundial (6,18).

Colombia es uno de los países de América Latina donde la anemia por deficiencia de hierro prevalece en los niños menores de 5 años, a pesar de los grandes esfuerzos gubernamentales por reducirla. La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia (ENSIN) 2010 mostró una prevalencia de anemia en los lactantes de 6 a 11 meses del 59,7 % (19), mientras que en la ENSIN 2015 se encontró que el 62,5 % de los niños con edad inferior a un año y el 35,6 % de los lactantes de un año tenían anemia. En cuanto a la deficiencia de hierro, para el 2015 se observó que el 23,7 % de los lactantes de 1 año y el 14,8 % de los niños y niñas de 1 a 4 años tenían deficiencia de hierro (20). El objetivo de esta revisión de literatura fue exponer los avances relacionados con lactancia materna y la alimentación con fórmula, frente al riesgo de deficiencia de hierro y las recomendaciones sobre edad de introducción de alimentos fuentes de hierro.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica en las bases de datos especializadas en evidencia científica de PubMed, Science Direct, SciELO y Springer. Los términos MeSH (Encabezados de Temas Médicos) empleados fueron *infants, iron, complementary feeding, complementary feedings, milk human, breastfeeding, breast milk, breast feeding, iron status, iron deficiency, human anemia, exclusive breast feeding, exclusive breastfeeding, infant formula, bottle feeding, growth*. Por su parte, los términos DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud) incluidos en la búsqueda fueron *AC, leche humana, lactancia materna, nutrición del lactante, desarrollo del lactante, crecimiento, hierro, anemia, alimentación artificial*.

Para la selección de los artículos, se tuvieron en cuenta criterios de inclusión de 1) idioma: se seleccionaron artículos escritos inglés y español; 2) relevancia: los artículos debían ser

adecuados para la revisión según su título y su *abstract*; 3) diseño del estudio: se consideraron artículos originales, de revisión, de revisión sistemática, metaanálisis, capítulos de libros y documentos-libros técnicos de organizaciones de salud internacionales y de Colombia. El año de publicación del artículo o documento no se contempló como criterio de selección, pero sí la existencia y relevancia de publicaciones de más de cinco años provenientes de organismos internacionales. Además, en algunos casos los temas no habían sido sujetos a revisión reciente; por lo tanto, se dejó a criterio del investigador evaluar su relevancia para la revisión, con base en los demás criterios de selección (Figura 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Lactancia materna versus alimentación con fórmula y riesgo de deficiencia de hierro

El estado del hierro en el lactante está relacionado con las prácticas de alimentación láctea y el momento de inicio y calidad de la AC. En primer

lugar, se revisaron algunos estudios que muestran la diferencia entre el estado del hierro en los niños alimentados al seno y los alimentados con fórmulas infantiles y, posteriormente, en los lactantes que son alimentados con leche de vaca.

Algunos expertos indican que, en los recién nacidos a término y sanos, desde el nacimiento hasta los 3 meses de edad, las reservas de hierro acumuladas durante la gestación son suficientes para cumplir con sus requerimientos y no hay necesidad de proporcionar hierro en ninguna forma. Sin embargo, se ha observado que algunos lactantes con las mismas condiciones, a término y sanos, agotan sus reservas de hierro endógeno y se vuelven deficientes a los 4 meses de edad, por lo que pueden desarrollar déficits cognitivos a largo plazo.

Algunos estudios han demostrado que existe relación entre el tipo de alimentación del lactante y el desarrollo de anemia (21,22). Los resultados de los estudios sobre si es mayor la deficiencia de hierro en lactantes amamantados o en niños que reciben fórmulas infantiles son contradictorios.

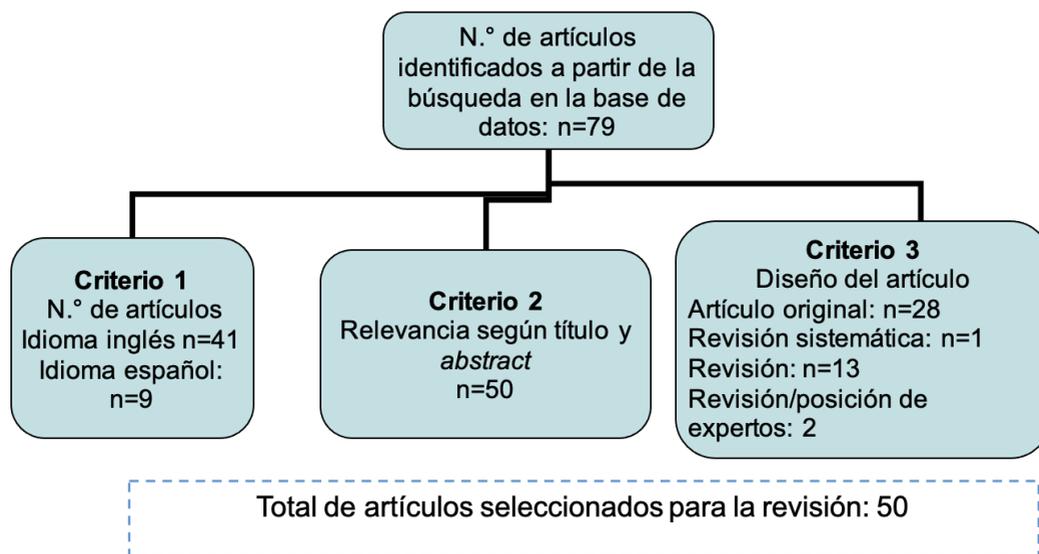


Figura 1. Diagrama de flujo de selección de artículos para incluir en la presente revisión.

En un estudio realizado en Zhejiang, el 27,5 % de los lactantes con alimentación al pecho tenía anemia por deficiencia de hierro, en comparación con el 0 % de los lactantes con fórmula infantil (23), lo que indica que la deficiencia de hierro puede ser mayor en lactantes de 9 meses que reciben lactancia mixta o alimentación al pecho. Sin embargo, en el estudio realizado por Dube et al. (24), entre 2011 y 2013, se encontró deficiencia de hierro en el 36 % de los niños alimentados al seno y en el 30 % de los alimentados con fórmula.

En una investigación realizada en Corea, con 619 lactantes entre 8 y 15 meses de edad, se encontró que la lactancia materna prolongada (al menos superior a diez meses) y un consumo inadecuado de carne roja pueden ser factores de riesgo para anemia por deficiencia de hierro o deficiencia de hierro. Lo anterior, con base en que los resultados de la investigación indicaron que la prevalencia para deficiencia de hierro en los lactantes estuvo influenciada por el método de alimentación, en razón a que el 50 % de los lactantes con alimentación al pecho desarrolló deficiencia de hierro en comparación con los lactantes alimentados con fórmula. Los investigadores sugieren recomendar el consumo de carnes rojas en la AC de aquellos lactantes que tengan factores de riesgo para deficiencia de hierro, como pueden ser niños de sexo masculino, nacidos por cesárea y aquellos con crecimiento rápido. Además, se sugiere monitorear el consumo de hierro en niños alimentados al pecho durante la infancia tardía (2 a 3 años de vida) (25).

Libuda et al. (26) evaluaron, en lactantes sanos a término de Alemania, la asociación del tipo de alimentación que recibía el lactante y el momento de introducción de la AC, con parámetros del estado del hierro. Se encontró que la ingesta de hierro fue menor en los lactantes amamantados (n=50), en comparación con los alimentados con

fórmula (n=23), con diferencias decrecientes durante el curso de la infancia. A los 10 meses de edad, la mayoría de los parámetros de hierro no se asociaron con el tipo de alimentación recibida o con el momento de la introducción de la AC. A esta edad, la prevalencia de déficit de hierro fue del 34 %, sin diferencias generales según el tipo de alimentación recibida por el lactante o el momento de introducción de la AC.

El estudio desarrollado por Uyoga et al. (27) en Kenia, con 134 niños de 6 a 10 meses que recibían alimentos complementarios, pero no suplementos de hierro, demostró que la prevalencia de anemia fue del 74,6 %, la deficiencia de hierro, del 82,1 % y que los meses de lactancia materna exclusiva (LME) se correlacionaron positivamente con la hemoglobina y negativamente con el receptor de transferrina soluble. Así, los lactantes de las zonas rurales de Kenia con la LME por más tiempo se asociaron con un mejor estado del hierro, lo cual puede estar relacionado con menor prevalencia de inflamación.

Por otra parte, en el estudio realizado por Jonsdottir (28), con 119 niños que fueron asignados aleatoriamente para recibir alimentos complementarios además de la leche materna desde los 4 meses (FQ) o LME durante 6 meses, no se encontraron diferencias entre los grupos en anemia por deficiencia de hierro, deficiencia de hierro o agotamiento de este; se concluye así que en un país de altos ingresos es posible mejorar levemente el estado del hierro si se incorpora una pequeña cantidad de alimentos complementarios además de la leche materna a las dietas de los bebés a partir de los 4 meses de edad (28).

Nakamori et al. (29) encontraron que la concentración de hierro, zinc y cobre en la leche materna no se correlacionó con la concentración sérica ni con la ingesta dietética de la madre y, por tanto, sugieren

que son necesarios más estudios para determinar cómo influye la deficiencia materna en el contenido de micronutrientes en la leche materna.

Thaweekul et al. (30), en un estudio realizado en Tailandia entre 2016 y 2017, después de ajustar los posibles factores de confusión, determinaron que periodos muy prolongados de lactancia materna, la introducción tardía de carne después de los 6 meses de edad, bajas cantidades de ingesta de hierro y tener menores ingresos familiares son factores de riesgo importantes para desarrollar un agotamiento de hierro más grave.

Por otra parte, cuando la alimentación del lactante es con leche de vaca, se ha observado que la introducción temprana de este alimento, en sustitución de la leche materna, puede causar problemas gastrointestinales y anemia. La leche de vaca disminuye la biodisponibilidad del hierro, sumado al exceso de proteínas (caseína) y minerales de esta leche. Específicamente, el calcio de la leche de vaca interfiere con la absorción del hierro de otros alimentos y puede causar hemorragia intestinal en los lactantes (31).

En este sentido, Thorisdottir (32), en 2012, estudió la influencia de la ingesta de leche de vaca sobre los depósitos de hierro en niños mayores de 1 año; encontró una influencia negativa en comparación con el consumo de leche de fórmula de continuación, que presentó una influencia positiva sobre el estado del hierro. Por tanto, es importante informar a las madres que eviten el suministro de leche de vaca en el primer año de vida (32).

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, es evidente que las reservas de hierro del lactante son suficientes hasta los 3 meses de edad y que el riesgo de presentar deficiencia o anemia ferropénica está relacionado con el sexo masculino del lactante, bajo nivel de ingresos, nacimiento por

cesárea, velocidad de crecimiento rápida y el momento de la introducción de la AC, en especial de alimentos fuentes de hierro (25,30). No existe suficiente evidencia sobre la influencia de los niveles séricos del hierro de la madre y su contenido en la leche materna (29). Por otra parte, no se recomienda el consumo de leche de vaca en menores de 1 año de edad, debido al aumento en el riesgo de anemia por su composición nutricional y las pérdidas intestinales que puede ocasionar (31).

Edad de introducción de los alimentos fuente de hierro

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda la LME durante los primeros 6 meses de vida, después de los cuales se debe dar inicio a la introducción de alimentos complementarios, sin dejar de ofrecer la leche materna (33). Así, en 2002, la OMS recomendó que la edad de inicio de la AC debe ser a los 6 meses de edad. A esta edad, la función renal del bebé, la función digestiva y las habilidades motoras orales se han desarrollado lo suficiente como para manejar otros alimentos (34).

A su vez, las recomendaciones de la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica del 2008 (ESPGHAN) señalan que la AC no debe iniciarse antes de las 17 semanas de vida ni después de las 26 (35). La elección del momento adecuado para comenzar el destete tendrá que estar determinada no solo por las necesidades nutricionales, sino también por la evaluación de la “madurez neurológica” del niño y el interés por la comida. En cuanto a los lactantes alimentados exclusivamente con leche materna, la European Food Safety Authority (EFSA) señala que es posible que algunos niños necesiten alimentos complementarios antes de los 6 meses de edad, para lograr un crecimiento y desarrollo óptimos (36).

En tal sentido, es necesario señalar que las necesidades y requerimientos nutricionales cambian proporcionalmente de acuerdo con el crecimiento del niño. Así, a partir del sexto mes de vida, el bebé necesita un mayor aporte energético y de algunos nutrientes, como hierro, zinc, selenio, calcio y vitaminas A y D. La leche materna exclusiva y las fórmulas lácteas infantiles son insuficientes para cubrir estos requerimientos en el lactante sano, a partir de dicha edad (35). Respecto a las necesidades de hierro, desde la misma OMS se afirma que los niños amamantados que no reciben este mineral a partir de alimentos complementarios o suplementos presentan mayor riesgo de deficiencia del mineral entre los 6 y los 12 meses de vida (37).

El periodo de los 6 a los 24 meses de edad coincide con el máximo riesgo para desarrollar deficiencia de hierro, debido a que los requerimientos durante este tiempo suelen ser los más altos, si se comparan con otro periodo de la vida (38); además, porque ya se han agotado las pequeñas reservas de hierro con que nace el niño. De acuerdo con lo anterior, puede ser difícil cubrir las necesidades de hierro en niños lactantes. Sin embargo, si se utilizan fuentes alimenticias de hierro altamente biodisponibles, como las carnes rojas, es posible suplir estas necesidades (39). Por su aporte a la diversidad de la dieta y a la ingesta favorable de micronutrientes, incluyendo hierro y zinc, se supone que la carne es un valioso alimento complementario para lactantes y niños pequeños.

Considerando que la carencia de hierro a partir de los 6 meses de edad, en niños alimentados con LME, puede ser común, se recomienda la introducción de alimentos fuente de este nutriente, como pollo, pavo, ternera, vaca, cordero y cerdo, desde el inicio de la AC, por su alto contenido y buena disponibilidad del hierro hem, además del aporte de otros nutrientes. Se recomienda que

estos alimentos se introduzcan en cantidades pequeñas y progresivas, a diario, hasta llegar a 40-60 g de carne al día (35,39,40).

Por otra parte, el pescado aporta proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales como hierro, yodo, zinc, fósforo y sodio, y constituye una excelente fuente de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga omega tres y seis, de importancia en el neurodesarrollo. Algunos recomiendan introducir el pescado a partir de los 9-10 meses de edad, en pequeñas cantidades, que se deben aumentar paulatinamente hasta 40-60 g/día, para favorecer la tolerancia. Sin embargo, en las Guías Alimentarias para la Población Colombiana menor de 2 años, se recomienda la introducción de pescados sin espinas y deshuesados a partir de los 6 meses de edad (41). La importancia de incorporar alimentos de origen animal, incluida la carne, en la AC ha sido enfatizada por investigadores y por organizaciones internacionales. Se ha encontrado que el consumo de carne está positivamente asociado con resultados adecuados de crecimiento lineal y de desarrollo psicomotor en niños de hasta 24 meses de edad, y con el estado del hierro en la infancia tardía (35,39,42).

En un estudio controlado aleatorizado, en China, se proporcionó un suplemento diario de carne a un grupo de 514 niños y cereales a 957 niños, como primer alimento complementario, desde los 6 meses de edad. Después de 12 meses de intervención, el grupo que recibió carne tenía mayor crecimiento que el grupo que recibió cereales (43).

De acuerdo con la posición del Comité de Nutrición de la ESPGHAN acerca del hierro, existe alguna evidencia de que la AC con un alto contenido de carne incrementa la concentración de hemoglobina. En un estudio controlado, se reportó que un alto consumo de carne tenía un efecto similar en el estado del hierro que el de los cereales fortificados

con hierro, aunque la ingesta diaria de hierro de cereales fue cinco veces mayor (33).

Qasem et al. (44) sugirieron que la introducción de alimentos sólidos a los 4 meses de edad no mejoraba el estado de hemoglobina de lactantes de países desarrollados que recibían LME, en comparación con la introducción de estos alimentos a los 6 meses de edad. Sin embargo, otros estudios realizados en países en desarrollo muestran una mejora significativa con la introducción temprana de alimentos sólidos. Por otra parte, la concentración de ferritina plasmática también mejoró con la introducción de alimentos sólidos a los 4 meses de edad, tanto en países desarrollados como en países en desarrollo (44).

El anterior estudio concluye que, a pesar de la importancia de fomentar la LME, la recomendación generalizada para introducir alimentos sólidos a los 6 meses de edad puede no ser óptima para todos los lactantes sanos amamantados, como se mencionó anteriormente. Según los resultados de la revisión, el estado de hierro de los bebés sanos a término podría ser alterado positivamente por una introducción temprana de alimentos. Se sugiere que se podría cambiar la declaración actual con respecto a la introducción de alimentos sólidos a los 6 meses a un rango de tiempo de cuatro a seis meses, dejando las decisiones individuales al cuidado de los profesionales de la salud y de los padres (44).

Por lo anterior, se requieren más estudios controlados aleatorizados, que demuestren las diferencias de introducción de los alimentos, antes y después de los 6 meses de edad (44). Sin embargo, aunque se demostraran los beneficios de introducir la AC a los 4 meses, es importante considerar el grado de madurez del niño para recibir AC a partir de esta edad. Es posible que condiciones como el bajo peso al nacer o la presencia de factores de

riesgo de desnutrición intervengan negativamente en lograr un desarrollo adecuado y, en consecuencia, afectar la capacidad fisiológica requerida para recibir los alimentos complementarios a esta edad. Así, en términos de tomar una decisión de si es adecuado iniciar a los 4 o a los 6 meses la AC, los profesionales de la salud deberán sopesar tanto el estado del hierro como el desarrollo del bebé.

En un estudio de intervención realizado en Alemania, el riesgo de disminución de las reservas de hierro y de anemia durante el segundo semestre de vida fue mayor en niños que tuvieron LME durante cuatro meses que en niños alimentados con fórmula, mientras se alimentaban bajo las directrices dietéticas de este país. Por lo anterior, los autores del estudio recomiendan la introducción oportuna de alimentos complementarios ricos en hierro en lactantes amamantados de países desarrollados. De hecho, varios estudios sugieren que el momento de la introducción de la AC está asociado con parámetros del estado del hierro en niños que son alimentados con LME (26). Como se observa, la mayoría de autoridades destacan la importancia de proporcionar buenas fuentes de hierro durante la AC, aunque las recomendaciones específicas varían según la población y el riesgo de deficiencia de hierro.

Al reconocer que los bebés consumen alimentos y no nutrientes individuales, algunos países han traducido la ingesta de nutrientes y recomendaciones para bebés y niños pequeños en pautas dietéticas basadas en alimentos para ayudar a brindar a los cuidadores una indicación de alimentos adecuados según la edad, para satisfacer las necesidades dietéticas (33). Al respecto, una barrera frecuente para el suministro de carne como un alimento complementario temprano, que no se limita a poblaciones de bajos ingresos, es que las prácticas actuales de alimentación no le dan prioridad al bebé mayor ni al niño pequeño cuando hay

carne disponible para consumo familiar. La educación alimentaria y nutricional, acerca de la modificación del comportamiento, es una herramienta fundamental que puede ayudar a cambiar las prácticas actuales de alimentación. Los desafíos para proporcionar carne a los niños pequeños son lo suficientemente grandes como para tener una base sólida de evidencia, sobre la cual se debe seguir trabajando (42).

Hierro y consumo de fórmulas infantiles

Las fórmulas infantiles son fortificadas con hierro, y los niveles varían a nivel global de acuerdo con la recomendación de expertos o las agencias regulatorias en este tema (45). En la tabla 1 se presenta el contenido recomendado de hierro por organismos internacionales para las fórmulas infantiles; además, puede observarse que el nivel de fortificación de hierro utilizado en estas fórmulas es bastante generoso, con un rango de 4 a 12 mg/L, que es de 10 a 60 veces mayor que en la leche materna.

Un estudio realizado por Hernell et al. (37) afirma que no es necesario la fortificación de fórmulas de uso desde el nacimiento hasta los 3 meses, las cuales contienen aproximadamente 1 mg de hierro por litro, esto es, de dos a tres veces la concentración de hierro en la leche materna. En el caso de las fórmulas recomendadas de los 3 a los 6 meses, estas no requieren hierro adicional. Sin embargo, los lactantes con altas tasas de crecimiento, menores reservas al nacimiento y pinzamiento temprano del cordón umbilical pueden requerir hierro adicional, por lo que es razonable tener un nivel de hierro de 2 a 4 mg/L para las fórmulas basadas en proteína de leche de vaca o de cabra o hidrolizados de proteína de más bajo valor biológico o nutricional.

Tabla 1. Cantidad de hierro recomendado por organismos internacionales para las fórmulas infantiles

Edad	Comité ESPGHAN	Comité de la Academia Americana de Pediatría
0-6 meses	4-8 mg/L	10-12 mg/L
6-12 meses	No hay recomendación específica	10-12 mg/L

Fuente: tomado de Kleinman et al. (45).

Los expertos recomiendan que las fórmulas basadas en proteínas de leche de vaca o cabra, o hidrolizados de proteínas y de soya, diseñados para lactantes de 3 hasta 6 meses de edad, así como las de continuación, contengan hierro para satisfacer las necesidades diarias durante este periodo. Pese a lo anterior, la lactancia materna sigue siendo la mejor alternativa (46,49).

El hierro es un nutriente importante para el crecimiento y desarrollo adecuado del infante dado las múltiples funciones en el organismo, por esta razón es importante considerar que tanto el déficit como el exceso pueden ser perjudiciales para la salud; de esta manera, una dieta con excesiva cantidad de hierro a largo plazo puede incrementar el riesgo de infección y de déficit cognitivo (47).

Durante la segunda mitad del primer año de vida, los requerimientos de hierro aumentan considerablemente. Cuando los alimentos complementarios tienen un bajo contenido o baja biodisponibilidad de hierro, se recomienda un alto nivel de hierro en las fórmulas recomendadas a partir de los 6 meses de edad, con un contenido de hierro de 4-8 mg/L, lo cual dependerá de la tradición de fortificación con hierro de los alimentos usados en la AC de cada país o región (45) (Tabla 1). Las fórmulas que excedan el nivel de 8 mg/L deben ser evaluadas con base en la seguridad y eficacia a largo plazo.

El hierro en la alimentación complementaria del niño lactante: una revisión

Las fórmulas a base de aislados de soya tienen menor biodisponibilidad, por lo cual se recomienda una fortificación del 50 % o más. Así, deberían contener de 3 a 6 mg/L de hierro, entre los 3 y los seis meses de edad y de 6 a 12 mg/L entre los 6 y los 12 meses de edad (37,45).

En lactantes mayores, reportes de muchas ciudades de Asia muestran un bajo consumo de hierro en los niños de 1 a 3 años (48). También se ha reportado un bajo consumo en los niños de Brasil, Francia, India, Nueva Zelanda, Filipinas y Vietnam. De acuerdo con lo anterior, se ha propuesto que en las fórmulas de crecimiento, utilizadas en la alimentación de los niños de 1 a 3 años, el aporte de hierro y otros micronutrientes no exceda el 45 % de los valores recomendados de ingesta de energía y nutrientes, y que en ningún caso el nivel máximo de nutrientes debe superar el nivel de ingesta máximo tolerable (UL) de este grupo de edad (48).

El estudio de simulación teórica realizado por Eussen et al. (49) demostró que remplazar todo el consumo de leche entera de vaca en los niños de 1 a 3 años de edad por 300 mL de leche de fórmula mejoraba el aporte de macro y micronutrientes, especialmente de hierro, vitamina D y ácidos grasos. Sin embargo, resulta más costo, aunque efectivo, si se promueve una AC adecuada, con la inclusión de alimentos naturales, inocuos y disponibles regionalmente y que sean fuentes de hierro de origen animal, junto con la inclusión de leche de vaca en los niños mayores de 1 año. En algunas situaciones, los padres, por incluir la compra de fórmulas de seguimiento, disminuyen el presupuesto para una alimentación natural, variada y saludable.

La ingesta adecuada de hierro durante la AC puede lograrse usando una variedad de estrategias que deben seleccionarse en función de los hábitos

alimentarios locales, la disponibilidad y aceptabilidad de los alimentos ricos en hierro para lactantes, así como el estado de hierro de la población (37,47,50).

CONCLUSIONES

Aunque algunos estudios sugieren la posibilidad de iniciar la AC entre los 4 y los 6 meses, es deseable que los lactantes sean alimentados con LME hasta los 6 meses. A partir de esta edad, se les debe ofrecer una AC que incluya alimentos fuentes de hierro hem, y así contribuir con el óptimo desarrollo del niño. En caso de no ser posible la LME, se puede hacer uso de las fórmulas infantiles, como lo sugiere la evidencia, o recurrir a otras estrategias como la fortificación casera. No es recomendable en todo caso ofrecer leche de vaca antes del primer año de vida. Se deben considerar factores que podrían influir en que el lactante logre mantener buenas reservas de hierro hasta los 6 meses, como el adecuado estado del hierro de la mamá durante la gestación y el tipo y condiciones del parto. El adecuado estado de hierro puede ser posible si se inicia la AC a los 6 meses y si se tienen en cuenta diferentes estrategias que deben aplicarse en función de los hábitos alimentarios locales, la disponibilidad y aceptabilidad de los alimentos ricos en hierro y la importancia que tiene la educación alimentaria y nutricional.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores expresan que no hay conflictos de interés al redactar el manuscrito.

FINANCIACIÓN

La financiación corresponde a la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, por el recurso humano dispuesto para la elaboración del manuscrito, bases de datos de información científica y demás insumos y recursos materiales.

Referencias

1. Cerami C. Iron Nutriture of the Fetus, Neonate, Infant, and Child. *Ann Nutr Metab.* 2017;71(Suppl 3):8-14. <https://doi.org/10.1159/000481447>
2. Ziegler E, Nelson S, Jeter J. Iron Stores of Breastfed Infants during the First Year of Life. *Nutrients.* 2014;5(6):2023-34. <https://doi.org/10.3390/nu6052023>
3. Olaya GA, Lawson M, Fewtrell M. Iron Status at Age 6 Months in Colombian Infants Exclusively Breast-fed for 4 to 5 Versus 6 Months. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2017; 64(3):465-71. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001301>
4. Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. [Internet] 2000. [Citado febrero de 2019]; Ginebra. Disponible en: <http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglo>
5. Organization World Health. Assessing the iron status of populations. [Internet] 2007. [Cited junio de 2019]. Disponible en: https://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/9789241596107/en/
6. Santos da Silva, Livia L y otros. Factors associated with anemia in young children in Brazil. 25, *PLoS ONE.* 2018;13: 204-504.
7. Wong C. Iron deficiency anaemia. *Paediatr Child Health.* 2017;11(27):527-9. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2017.08.004>
8. Özden TA, Gökçay G, Cantez MS, Durmaz Ö, İşsever H, Ömer B, Saner G. Copper, zinc and iron levels in infants and their mothers during the first year of life: a prospective study. *BMC Pediatrics.* 2015;15(157):1-11. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0474-9>
9. Parkin PC, DeGroot J, Maguire JL, Birken CS, Zlotkin S. Severe iron-deficiency anaemia and feeding practices in young children. 2016;19(4):716-22. <https://doi.org/10.1017/S1368980015001639>
10. Burke R, Leon J y Suchdev S. Identification, Prevention and Treatment of Iron Deficiency during the First 1000 Days. *Nutrients.* 2014;6(10):4093-114. <https://doi.org/10.3390/nu6104093>
11. Zuffo, CR, Osório K, Taconeli MM, y Schmidt CA, Teresinha y otros. Prevalence and risk factors of anemia in children. 4, *J Pediatr.* 2016;92(4):353-60. <https://doi.org/10.1016/j.jpdp.2016.02.008>
12. Wang F, Liu H, Wan Y, Li J, Chen Y, Zheng J, et al. Prolonged Exclusive Breastfeeding Duration Is Positively Associated with Risk of Anemia in Infants Aged 12 Months. *J Nutr.* 2016;146(9):1707-13. <https://doi.org/10.3945/jn.116.232967>
13. El-Farrash RA, Ismail EA, Nada AS. Cord blood iron profile and breast milk micronutrients in maternal iron deficiency anemia. *Pediatr Blood Cancer.* 2012;58(2):233-8. <https://doi.org/10.1002/pbc.23184>
14. Zavaleta N, Astete-Robilliard L. Efecto de la anemia en el desarrollo infantil: consecuencias a largo plazo. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2017;4(34):716-22. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2017.344.3346>
15. Prieto-Patron A, Van der Horst K, Hutton ZV, Detzel P. Association between Anaemia in Children 6 to 23 Months Old and Child, Mother, Household and Feeding Indicators. *Nutrients.* 2018;10(9):E1269. <https://doi.org/10.3390/nu10091269>
16. Reinbott A, Jordan I, Herrmann J, Kuchenbecker J, Kevanna O, Krawinkel MB. Role of Breastfeeding and Complementary Food on Hemoglobin and Ferritin Levels in a Cambodian Cross-Sectional Sample of Children Aged 3 to 24 Months. *PLoS ONE.* 2016,11(3):e0150750. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150750>
17. Lifschitz CH, Miqdady M, Indrio F, Haddad J, Tawfik E, AbdelHak A, et al. Practices of Introduction of Complementary Feeding and Iron Deficiency Prevention in the Middle East and North Africa. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2018;67(4):538-42. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002059>
18. World Health Organization. The Global Prevalence of Anemia in 2011. [Internet] 2015. [Citado Junio de 2019]; Disponible en: http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/global_prevalence_anaemia_2011/en/

El hierro en la alimentación complementaria del niño lactante: una revisión

19. Ministerio de la Protección Social; Instituto Colombiano de Bienestar Familiar; Instituto Nacional de Salud. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia. Colombia 2010. 2011: 512 p.
20. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Ministerio de Salud y la Protección Social, Instituto Nacional de Salud, Universidad Nacional. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia 2015. Bogotá: ICBF; 2019. 678 p.
21. Dong C, Ge P, Zhang C, Ren X, Fan H, Zhang J, et al. Effects of different feeding practices at 0-6 months and living economic conditions on anemia prevalence of infants and young children. *Wei Sheng Yan Jiu*. 2013;42(4):596-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24024371/>
22. Nuñez MA. Relación entre el tipo de alimentación y anemia en lactantes de 6 meses de edad. Tesis. Universidad Nacional de Trujillo. Biblioteca digital- Dirección de Sistemas de informática y Comunicación. Perú. 2017. [Citado junio de 2019]. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9445/NunezMarinovich_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y
23. Clark KM, Li M, Zhu B, Liang F, Shao J, Zhang Y, et al. Breastfeeding, mixed, or formula feeding at 9 months of age and the prevalence of iron deficiency and iron deficiency anemia in two cohorts of infants in China. *J Pediatr*. 2016;181:56-61. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.10.041>
24. Dube K, Schwartz J, Mueller MJ, et al. Complementary food with low (8%) or high (12%) meat content as source of dietary iron: a double-blinded randomized controlled trial. *Eur J Nutr*. 2010;49:11-8. <https://doi.org/10.1007/s00394-009-0043-9>
25. Hong J, Chang JY, Shin S, Oh S.J. Breastfeeding and Red Meat Intake Are Associated with Iron Status in Healthy Korean Weaning-age Infants. *J Korean Med Sci*. 2017; 32: 974-984. <https://doi.org/10.3346/jkms.2017.32.6.974>
26. Libuda L, Hilbig A, Berber-Al-Tawil S, Kalhoff H, Kersting M. Association between full breastfeeding, timing of complementary food introduction, and iron status in infancy in Germany: results of a secondary analysis of a randomized trial. *Eur J Nutr*. 2018; 57(2):523-31. <https://doi.org/10.1007/s00394-016-1335-5>
27. Uyoga MA, Karanja S, Paganini D, Cercamondi CI, Zimmermann SA, Ngugi B et al. Duration of exclusive breastfeeding is a positive predictor of iron status in 6- to 10-month-old infants in rural Kenya. *Matern Child Nutr*. 2017;13(4):e12386. <https://doi.org/10.1111/mcn.12386>
28. Jonsdottir OF, Thorsdottir I, Hibberd PL, Fewtrell MS, Wells JC, Palsson GI et al. Timing of the Introduction of Complementary Foods in Infancy: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*. 2012;130(6):1038-45. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-3838>
29. Nakamori M, Ninh NX, Isomura H, Yoshiike N, Hien VTT, Nhug BT, et al. Nutritional Status of Lactating Mothers and Their Breast Milk. Concentration of Iron, Zinc and Copper in Rural Vietnam. *J Nutr Sci Vitaminol*. 2009;55(4):338-45. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jnsv/55/4/55_4_338/_pdf-char/en
30. Thaweekul P, Surapolchai P, Sinlapamongkolkul P. Infant feeding practices in relation to iron status and other possible nutritional deficiencies in Pathumthani, Thailand. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2019;28(3):577-83. Disponible en: <http://apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/28/3/577.pdf>
31. Oliveira MAA, Osório MM. Cows milk consumption and iron deficiency anemia in children. *J Pediatr*. 2005; 81(5). <https://doi.org/10.2223/JPED.1386>
32. Thorisdottir AV, Ramel A, Palsson GI, Tomasson H, Thorsdottir I. Iron status of one-year-olds and association with breast milk, cow's milk or formula in late infancy. *Eur J Nutr*. 2013;52(6):1661-8. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001454>
33. Fewtrell M, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, Embleton N, Fidler N, et al. Complementary Feeding: A Position Paper by the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017;64(1):119-32. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000001454>

34. Daniels L, Heath ALM, Williams SM, Cameron SL, Fleming EA, Taylor BJ, et al. Baby-Led Introduction to SolidS (BLISS) study: a randomised controlled trial of a baby-led approach to complementary feeding. *BMC Pediatrics*. 2015;15:179. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0491-8>
35. Cuadros-Mendoza CA, Vichido-Luna MA, Montijo-Barrios E, Zárate-Mondragón F, Cadena-León JF, Cervantes-Bustamante R, et al. Actualidades en alimentación complementaria. *Acta Pediatr Mex*. 2017;38(3):182-201. <https://doi.org/10.18233/APM38No3pp182-2011390>
36. Alvisi P, Brusa S, S Alboresi S, Amarri S, Bottau P, Cavagni G, et al. Recommendations on complementary feeding for healthy, full-term infants. *Italian J Pediatr*. 2015;41(36):1-9. <https://doi.org/10.1186/s13052-015-0143-5>
37. Hernell, Fewtrell MS, Georgieff MK et. Summary of current recommendations on iron provision and monitoring of iron status for breastfed and formula-fed infants in resource-rich and resource-constrained countries. *J Pediatr*. 2015;167(4):S40-7. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.07.020>
38. Rawat R, Saha KK, Kennedy A, Rohner F, Ruel M, Menon P. Anaemia in infancy in rural Bangladesh: contribution of iron deficiency, infections and poor feeding practices. *Br J Nutr*. 2013;111(1):172-81. <https://doi.org/10.1017/S0007114513001852>
39. Perdomo-Giraldi M, Durán FM. Alimentación complementaria en el lactante. *Pediatr Integral*. 2015;19(4):260-67. Disponible en: https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix04/04/n4-260-267_Mayra%20Perdomo.pdf
40. Oliveira AM, Gaudenzia E, Gomes G, Ri Ribeiroa RC, Szarfarc S, de Souza S. Hemoglobin concentration, breastfeeding and complementary feeding in the first year of life *Rev Saúde Pública* 2004;38(4):1-9. Disponible en: https://www.scielo.br/pdf/rsp/v38n4/en_21084.pdf
41. ICBF, FAO. Guías alimentarias basadas en alimentos para mujeres gestantes, madres en período de lactancia y niños y niñas menores de dos años de Colombia. Bogotá 2018.
42. Hambidge M, Sheng X, Mazariegos M, Jiang T, Garces A, Li D, et al. Evaluation of meat as a first complementary food for breastfed infants: impact on iron intake. *Nutr Rev*. 2011;69(Suppl.1):S57-63. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00434.x>
43. Tang M, Sheng XY, Krebs N, Hambidge M. Meat as complementary food for older breastfed infants and toddlers: A randomized, controlled trial in rural China. *Food Nutr Bull*. 2014;35(4):S188-92. <https://doi.org/10.1177/15648265140354S304>
44. Qasem W, Fenton T, Friel J. Age of introduction of first complementary feeding for infants: a systematic review. *BMC Pediatrics*. 2015;15:107:1-11. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0409-5>
45. Kleinman RE. Expert Recommendations on Iron Fortification in Infants. *J Pediatr*. 2015;167(4):S48-9. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.07.021>
46. Ziegler EE, Nelson SE, Jeter JM. Iron stores of breastfed infants during the first year of life. *Nutrients* 2014;6(5):2023-34. <https://doi.org/10.3390/nu6052023>
47. Lozoff B, Castillo M, Clark KM, Smith JB. Iron-fortified vs low-iron infant formula: developmental outcome at 10 years. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2012;166(3):208-15. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2011.197>
48. Suthutvoravut U, Abidun PO, Chomtho S, Chongviriyaphan N, Cruchet S, Davies PSW, et al. Composition of Follow-Up Formula for Young Children Aged 12–36 Months: Recommendations of an International Expert Group Coordinated by the Nutrition Association of Thailand and the Early Nutrition Academy. *Ann Nutr Metab*. 2015;67(2):119-32. <https://doi.org/10.1159/000438495>
49. Eussen S, Pean J, Olivier L, Delaere F, Lluch A. Theoretical Impact of Replacing Whole Cow's Milk by Young-Child Formula on Nutrient Intakes of UK Young Children: Results of a Simulation Study. *Ann Nutr Metab*. 2015;67(4):247-56. <https://doi.org/10.1159/000440682>
50. Macias S, Rodríguez S, Ronayne de Ferrer P. Patrón de alimentación e incorporación de alimentos complementarios en lactantes de una población de bajos recursos. *Rev Chil Nutr*. 2013;40(3):235-42. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000300004>



REFLEXIÓN
REFLECTION



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**
1803



REFLEXIÓN

Vitamina D y dolor: una reflexión crítica de la literatura

DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a08

PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA

ISSN 0124-4108

Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia
Vol. 23, N.º 1, enero-junio de 2021, pp. 101-107.

Artículo recibido: 13 de julio de 2020

Aprobado: 19 de marzo de 2021

Héctor Fuentes-Barría^{1*}; Catalina González-Wong²;
Raúl Aguilera-Eguía³; Sebastián Urbano-Cerda¹; Valentina Vera-Aguirre⁴

Resumen

Antecedentes: a nivel mundial, más de la mitad de la población reporta niveles séricos de 25(OH)D deficitarios. La vitamina D se ha asociado con múltiples funciones biológicas, como la regulación sérica del fósforo y del calcio, además de poseer posibles efectos sobre el dolor. En esta reflexión, se planteó el objetivo de comprobar la validez y la aplicabilidad de los resultados con respecto a la efectividad de la vitamina D como factor protector del dolor. **Reflexión:** las limitadas fuentes dietéticas y los estados deficientes de vitamina D permiten establecer la importancia de los cambios deficitarios como un posible factor de riesgo para el desarrollo del dolor, lo que hace necesario el establecimiento de consensos que permitan confirmar la asociación entre niveles óptimos de vitamina D y el riesgo de presentar dolor. **Conclusión:** existe alguna evidencia de que la deficiencia de vitamina D se relaciona con diferentes tipos de dolor, aunque los datos no son concluyentes, ya que los suplementos de vitamina D no siempre se han asociado con mejoría del dolor.

Palabras clave: vitamina D, deficiencia de vitamina D, dolor, manejo del dolor, calidad de vida.

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. hectorfuentesbarria@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/0000-0003-0774-0848>

2 Programa Magíster de Gestión en Salud, Facultad de Salud Universidad del Desarrollo, Chile. ORCID: [orcid.org/0000-0003-0360-8567](https://orcid.org/orcid.org/0000-0003-0360-8567)

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

4 Escuela de Nutrición y Dietética, Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud, Universidad San Sebastián, Santiago, Chile. ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/0000-0003-3050-5192>

Cómo citar este artículo: Fuentes-Barría H, González-Wong C, Aguilera-Eguía R, Urbano-Cerda S, Vera-Aguirre V. Vitamina D y dolor: una reflexión crítica de la literatura. *Perspect Nutr Humana*. 2021; 23:101-7. DOI: 10.17533/udea.penh.v23n1a08



Abstract

Background: More than half of the global population reports low serum levels of 25(OH)D. Vitamin D is associated with several biological functions, like regulation of serum phosphorus and calcium, and may have possible effects on pain. The objective of this review is to understand the validity and applicability of the results with respect to the efficacy of vitamin D as a protective factor for pain. **Reflection:** Limited dietary sources and low levels of vitamin D highlight the importance of its deficiency as a possible risk factor for pain. This makes it necessary to verify the consensus that confirms the association between optimal levels of vitamin D and the risk of pain. **Conclusion:** Some evidence exists on vitamin D deficiency and its relationship to different types of pain. Although the data remain inconclusive, vitamin D supplements have not always been associated with pain improvement.

Keywords: Vitamin D; Vitamin D Deficiency; Pain; Pain management; Quality of life.

INTRODUCCIÓN

Existen cinco formas de vitamina D (D_1 - D_5) liposolubles entre las cuales el ergocalciferol (vitamina D_2) y el colecalciferol (vitamina D_3) son las más estudiadas. La vitamina D_2 se obtiene mediante la ingesta dietética, mientras que la vitamina D_3 se produce principalmente a nivel de la epidermis (glándulas sebáceas) por medio de la exposición a la luz ultravioleta de longitud de onda entre 290 y 315 nm, en la que los fotones absorbidos generan la apertura del anillo B del 7-dehidrocolesterol y dan lugar al precolecalciferol, que rápidamente se convierte en colecalciferol; esta isomerización se produce tanto a nivel del tejido cutáneo como intestinal (1-3).

Tanto la vitamina D_2 como la D_3 son transportadas por el torrente sanguíneo hacia el hígado en donde se convierten en 25(OH)D, posteriormente se liberan hacia el riñón en donde se transforman en calcitrol o 1,25(OH) D; proceso regulado por el citocromo P450 y el receptor de vitamina D (RVD), este último presente en aproximadamente el 5 % del genoma humano (1-5).

La alta presencia biológica de esta vitamina ha generado un creciente interés por indagar sus efectos extraóseos (pleiotrópicos) vinculados al sistema renina-angiotensina-aldosterona y a la modulación del proceso de diferenciación implicado en los mecanismos inflamatorios (tormenta de citoquinas), expresión de enfermedades crónicas no transmisibles e incidencia del dolor (posible efecto inmunomodulador) (1,6-9).

En la actualidad, se ha propuesto una serie de puntos de corte para el diagnóstico de niveles óptimos de vitamina D medidos a través del 25(OH)D (10). El Instituto Nacional de Estados Unidos (IOM, por sus siglas en inglés) plantea una serie de directrices para la clasificación de estos niveles, en la que la deficiencia severa (≤ 20 ng/mL) y la deficiencia leve (≤ 29 ng/mL) son de suma importancia, puesto que afectan a más de la mitad de la población mundial, en tanto que la Sociedad Endocrina de Estados Unidos ha vinculado posibles efectos pleiotrópicos (dependiendo de las circunstancias clínicas y el rango etario) con niveles de suficiencia (≥ 30 ng/mL) (11,12).

Los mecanismos fisiopatológicos de la deficiencia de vitamina D también se han relacionado

con diversos tipos de dolor y su interacción específica con las citoquinas inflamatorias, que fomentan la inhibición de la sensibilidad nerviosa en las fibras musculares en dolores como el musculoesquelético crónico, artritis reumatoide, lumbalgias y migrañas (13-17); no obstante, estos hallazgos aún son una asociación no confirmada y controvertida. Por esta razón, en esta reflexión se planteó el objetivo de comprobar la validez y la aplicabilidad de los resultados con respecto a la efectividad de la vitamina D como factor protector del dolor y responder el siguiente interrogante: ¿puede un óptimo nivel de vitamina D ser un factor protector contra el dolor?

REFLEXIÓN

Niveles séricos de vitamina D

Las deficiencias séricas de 25(OH)D se han atribuido principalmente a las limitadas fuentes dietéticas y a una baja síntesis cutánea que puede influir hasta el 90 % de la síntesis total de 1,25(OH)₂D, dependiendo de factores como el ángulo solar, la zona geográfica de residencia, la estación del año, la utilización de filtros solares, la pigmentación cutánea y la edad (1). Por el contrario, los estados de toxicidad son muy poco frecuentes y solo se observan como una consecuencia de ingestas elevadas o crónicas de megadosis de esta vitamina (11,12).

La principal controversia sobre la vitamina D tiene que ver con el aporte diario recomendado, puesto que organizaciones como la Sociedad de Endocrinología de Estados Unidos, en su Guía de Práctica Clínica (11,12), y el IOM (18) no coinciden en las dosis requeridas; además, las recomendaciones de este último están basadas en la población general, mientras que las de la Sociedad de Endocrinología están dirigidas a poblaciones específicas o casos especiales, de modo tal que

comúnmente se genera confusión entre los facultativos no expertos y los propios expertos del tema (11,12,18,19). En este sentido, el IOM recomienda un requerimiento estimado (EAR, por sus siglas en inglés) de 400 UI/día, independientemente de la edad, mientras que la Sociedad de Endocrinología de Estados Unidos considera, según la edad y el riesgo de deficiencia, un requerimiento de 400 a 2000 UI/día (Tabla 1).

¿Puede un nivel óptimo de vitamina D ser un factor protector contra el dolor?

Tradicionalmente, el manejo del dolor se ha realizado mediante el tratamiento farmacológico de analgésicos, antiinflamatorios y opioides; no obstante, desde hace un tiempo, algunas investigaciones han relacionado niveles séricos adecuados de vitamina D con la disminución del dolor (8,17,20-22). En este contexto, los niveles séricos de 25(OH)D se han relacionado con posibles efectos sobre la inhibición de las citoquinas proinflamatorias interleucinas (IL) 2, 9 y 22, interferón- γ y factor de necrosis tumoral (TNF α), además de la producción de citoquinas antiinflamatorias IL-3, IL-4, IL-5, IL-10 tanto en sujetos sanos como enfermos (23). Por tanto, se ha postulado la modulación de las citoquinas como una posible estrategia para la atenuación de los diversos tipos de dolor —definidos como experiencias sensoriales y emocionales desagradables, asociadas con una lesión presente o potencial descritos según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en la tabla 2 (24,25).

Al respecto, en un metaanálisis en el que participaron 50 834 personas con dolor relacionado con diferentes condiciones, se encontró asociación entre la concentración media de 25(OH)D que revela hipovitaminosis D y el dolor. En este estudio, en comparación con el grupo control, se reportó una concentración media de

Vitamina D y dolor

25(OH)D significativamente inferior en pacientes con artritis reumatoide (diferencia de media [DM]=-12,34 nmol/L; $p<0,001$), dolor muscular (DM=-8,97 nmol/L; $p=0,003$) y dolor crónico generalizado (DM=-7,77 nmol/L; $p<0,001$), pero no en pacientes con dolor de cabeza o migraña (DM=-2,53 nmol/L; $p=0,06$), mientras que un metaanálisis previo, realizado por los mismos autores y en el que participaron 3436 personas, reveló resultados similares en torno a la disminución significativa del dolor crónico generalizado después de la administración de suplementos de vitamina D, en comparación con el grupo que recibió un placebo (MD=-0,57; $p=0,007$). Los dos trabajos mencionados sugieren que las bajas concentraciones séricas de 25(OH)D se pueden asociar con condiciones de dolor (8,26). Por otro lado, en otro metaanálisis, realizado por Yong et al. (20), luego de analizar a 287 pacientes, se concluyó

que la suplementación con vitamina D puede disminuir la percepción del dolor crónico generalizado, medido con la Escala de Análisis Visual, a pesar de no haberse reportado cambios significativos en el aumento del nivel sérico de 25(OH)D (DM=0,46; $p=0,10$).

En relación con otros tipos de dolor, un trabajo realizado por Zadro et al. (21), que intentó determinar si los niveles de vitamina D se correlacionaban con la intensidad del dolor en individuos con dolor de espalda baja, reportó fuertes asociaciones entre la presencia de deficiencia (odds ratio [OR]=1,60; $p=0,001$), deficiencia severa (OR=2,08; $p=0,010$) y concentraciones séricas más bajas de 25(OH)D (DM= 3,86; $p=0,039$) en comparación con aquellos sin dolor de espalda baja; esta asociación fue más fuerte en mujeres (DM= 7,64; $p<0,001$) que en hombres (OR=1,06; $p=0,213$).

Tabla 1. Ingestas de vitamina D recomendadas por el Instituto de Medicina de Estados Unidos y la Guía de Práctica Clínica de la Sociedad de Endocrinología de Estados Unidos

Etapa del ciclo vital	Rango etario	Instituto de Medicina de Estados Unidos			Sociedad de Endocrinología de Estados Unidos para pacientes con riesgo de deficiencia	
		Requerimiento	Recomendación	Consumo tolerable	Requerimiento diario	Consumo tolerable
		($\mu\text{g}/\text{UI}$)	($\mu\text{g}/\text{UI}$)	($\mu\text{g}/\text{UI}$)	(UI)	(UI)
Infante	0 a 6 meses			25/1000	400-1000	2000
	6 a 12 meses			38/1500	400-1000	2000
Niños/as	1 a 3 años	10/400	15/600	63/2500	600-1000	4000
	4 a 8 años	10/400	15/600	75/3000	400-1000	4000
Hombres y mujeres	9 a 13 años	10/400	15/600	100/4000	400-1000	4000
	14 a 18 años	10/400	15/600	100/4000	600-1000	4000
	19 a 30 años	10/400	15/600	100/4000	1500-2000	10000
	31 a 50 años	10/400	15/600	100/4000	1500-2000	10000
	51 a 70 años	10/400	15/600	100/4000	1500-2000	10000
	>70 años	10/400	20/800	100/4000	1500-2000	10000
Embarazo y lactancia	14 a 18 años	10/400	15/600	100/4000	1500-2000	4000
	19 a 30 años	10/400	15/600	100/4000	1500-2000	10000
	31 a 50 años	10/400	15/600	100/4000	1500-2000	10000

Fuente: adaptación del trabajo del trabajo Holick et al. (11,12).

Tabla 2. Criterios por tipos de dolor, según la Organización Mundial de la Salud

Criterio	Tipo	Característica principal
Duración	Agudo	Limitado en tiempo con escasa intervención psicológica.
	Crónico	Ilimitado en tiempo con gran intervención psicológica.
	Neuropático	Depende del estímulo del SNS o de lesiones periféricas.
Patogenia	Nocivo	Depende del SNC y el proceso neural nociceptivo.
	Psicogénico	Depende de la interacción psicosocial.
Localización	Somático	Inducido por la sobre excitación nociceptiva somática.
	Visceral	Inducido por la sobre excitación nociceptiva visceral.
Curso	Continuo	Presencia continua durante día y noche.
	Irruptivo	Exacerbación transitoria en pacientes estables.
Intensidad	Leve	Permite realizar actividades habituales.
	Moderada	Interfiere actividades habituales, precisa uso de opioides menores.
	Severa	Interfiere con descanso, precisa uso de opioides mayores.
Factor pronóstico	-	Responde a la estrategia analgésica habitual.
	Grupo 1	Responde bien a opiáceos.
Farmacología	Grupo 2	Parcialmente sensible a opiáceos.
	Grupo 3	Escasamente sensible a opiáceos.

Fuente: adaptación del trabajo de Puebla (25).

Cabe anotar que, de los 24 trabajos revisados, la mayoría de ellos (71 %) consideró deficiencia de vitamina D valores séricos de 25(OH)D por debajo de 20 ng/mL, el 25 % consideró otros valores y un estudio no reportó el valor para definir deficiencia. Sin embargo, otro metaanálisis del mismo autor (22) concluyó que una suplementación con vitamina D no fue efectiva en la reducción autoinformada del dolor (OR=1,07; p=0,906), en comparación con placebo o alguna intervención para personas con dolor lumbar (OR=1,53; p=0,550). Hay que aclarar que, de los ocho estudios incluidos en el metaanálisis, solo tres reportaron que los participantes tenían concentraciones séricas de 25(OH)D previas a la intervención, inferiores a 20 ng/mL. Por otro lado, un estado sérico bajo de 25(OH)D también se ha asociado con otros tipos de dolor en enfermedades como la artritis reumatoide y fibromialgia (8,27).

Finalmente, para estimar los efectos del costo/beneficio de las intervenciones de vitamina D, debemos considerar que los posibles beneficios aún son solo asociaciones controvertidas no confirmadas; no obstante, a causa de la alta prevalencia de estados deficitarios, podría considerarse a la suplementación de la vitamina D como una posible estrategia siempre y cuando exista un monitoreo sobre los niveles séricos de 25(OH)D que permitan aclarar si es necesario utilizar una suplementación de esta vitamina siguiendo las recomendaciones de ingesta expuestas en esta reflexión.

Se concluye entonces que un déficit sérico de 25(OH)D parece estar relacionado con los distintos tipos de dolor; sin embargo, estas funciones aún son solo una asociación no confirmada y controvertida. Se necesitan más estudios en los que se controlen los niveles séricos de la vitamina.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

FINANCIACIÓN

los autores declaran que no existen fuentes de financiamiento.

Referencias

1. Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, González-Wong C. El rol de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia. *Rev Chil Nutr.* 2018;45(3):279-84. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182018000400279>
2. Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, Urbano-Cerda S, Vera-Aguirre V, González-Wong C. El rol de la vitamina D en la prevención de caídas en sujetos con sarcopenia parte II: Requerimiento de Vitamina D del adulto mayor. *Rev Chil Nutr.* 2020;47(5):830-5. <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182020000500830>
3. González-Wong C, Fuentes-Barría H, Aguilera-Eguía R, Urbano-Cerda S, Vera-Aguirre V. El rol de la vitamina D en el riesgo de preeclampsia: revisión narrativa. *Rev Chil Nutr.* 2021;48(1):118-25. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182021000100118>
4. Bizzaro G, Antico A, Fortunato A, Bizzaro N. Vitamin D and autoimmune diseases: ¿Is vitamin D Receptor (VDR) Polymorphism the Culprit? *Isr Med Assoc J.* 2017;19:438-43. Disponible en: <https://www.ima.org.il/FilesUploadPublic/IMAJ/0/247/123628.pdf>
5. Valero MA, Hawkins F. Metabolismo, fuentes endógenas y exógenas de vitamina D. *REEMO.* 2007;16(4):63-70. [https://doi.org/10.1016/S1132-8460\(07\)73506-7](https://doi.org/10.1016/S1132-8460(07)73506-7)
6. Liu J, Dong Y, Lu C, Wang Y, Peng L, Jiang M, et al. Meta-analysis of the correlation between vitamin D and lung cancer risk and outcomes. *Oncotarget.* 2017;6;8(46):81040-51. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.18766>
7. Lucato P, Solmi M, Maggi S, Bertocco A, Bano G, Trevisan C, et al. Low vitamin D levels increase the risk of type 2 diabetes in older adults: A systematic review and metaanalysis. *Maturitas.* 2017;100:8-15. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.02.016>
8. Wu Z, Malihi Z, Stewart AW, Lawes CM, Scragg R. The association between vitamin D concentration and pain: a systematic review and meta-analysis. *Public Health Nutr.* 2018;21(11):2022-2037. <https://doi.org/10.1017/S1368980018000551>
9. Alcántara A. Vitamina D y dolor crónico. *Rev Soc Esp Dolor.* 2016;23(4):211-4. <https://doi.org/10.20986/resed.2016.3429/2016>
10. Herrera E, Yomayusa N, Low E, Oliveros JD, Mendivelso F, Gómez OV, et al. Recomendaciones para el uso racional de la prueba 25-Hidroxivitamina D resumen de política. *Rev Colom Nefrol.* 2019;6(2):179-92. <https://dx.doi.org/10.22265/acnef.6.2.346>
11. Holick MF. The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention. *Rev Endocr Metab Disord.* 2017;18:153-65. <https://doi.org/10.1007/s11154-017-9424-1>
12. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab.* 2011;96(7):1911-30. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-0385>
13. Matossian-Motley DL, Drake DA, Samimi JS, Camargo CA Jr, Quraishi SA. Association between serum 25(OH)D level and nonspecific musculoskeletal pain in acute rehabilitation unit patients. *J Parenter Enteral Nutr.* 2016;40(3):367-73. <https://doi.org/10.1177/0148607114555909>
14. Powanda MC. Is there a role for vitamin D in the treatment of chronic pain? *Inflammopharmacology.* 2014;22(6):327-32. <https://doi.org/10.1007/s10787-014-0219-7>

15. Hirani V, Blyth FM, Naganathan V, Cumming RG, Le Couteur DG, Handelsman DJ, et al. Active vitamin D (1,25 dihydroxyvitamin D) is associated with chronic pain in older Australian men: The Concord Health and Ageing in Men Project. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2015;70(3):387-95. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu126>
16. Hong Q, Xu J, Xu S, Lian L, Zhang M, Ding C. Associations between serum 25-hydroxyvitamin D and disease activity, inflammatory cytokines and bone loss in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology*. 2014;53(11):1994-2001. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keu173>
17. Le Goaziou MF, Kellou N, Flori M, Perdrix C, Dupraz C, Bodier E, et al. Vitamin D supplementation for diffuse musculoskeletal pain: Results of a before-and-after study. *Eur J Gen Pract*. 2014;20(1):3-9. <https://doi.org/10.3109/13814788.2013.825769>
18. Rosen CJ, Abrams SA, Aloia JF, Brannon PM, Clinton SK, Durazo-Arvizu RA, et al. IOM committee members respond to Endocrine Society vitamin D guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(4):1146-52. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-2218>
19. Bouillon R, Van Schoor NM, Gielen E, Boonen S, Mathieu C, Vanderschueren D, et al. Optimal vitamin D status: a critical analysis on the basis of evidence-based medicine. *J Clin Endocrinol Metab*. 2013;98:E1283-304. <https://doi.org/10.1210/jc.2013-1195>
20. Yong, W.C., Sanguaneko, A. & Upala, S. Effect of vitamin D supplementation in chronic widespread pain: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rheumatol*. 2017;36:2825-33. <https://doi.org/10.1007/s10067-017-3754-y>
21. Zadro J, Shirley D, Ferreira M, Carvalho-Silva AP, Lamb SE, Cooper C, et al. Mapping the Association between Vitamin D and Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Pain Physician*. 2017;20(7):611-40. <https://doi.org/10.36076/ppj/2017.7.611>
22. Zadro JR, Shirley D, Ferreira M, Carvalho-Silva AP, Lamb SE, Cooper C, et al. Is Vitamin D Supplementation Effective for Low Back Pain? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Physician*. 2018;21(2):121-45. <https://doi.org/10.36076/ppj.2018.2.121>
23. Gómez de Tejada Romero MJ. Extraskeletal effects of vitamin D. *Rev Osteoporos Metab Miner*. 2014;6(Suppl 1):11-8. <https://doi.org/10.4321/S1889-836X2014000500003>
24. Ibarra E. Una nueva definición de "dolor": un imperativo de nuestros días. *Rev Soc Esp Dolor*. 2006;13(2):65-72. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462006000200001&Ing=es
25. Puebla F. Tipos de dolor y escala terapéutica de la OMS: dolor iatrogénico. *Oncología*. 2005;28(3):33-7. <https://doi.org/10.4321/S0378-48352005000300006>
26. Wu Z, Malihi Z, Stewart AW, Lawes CM, Scragg R. Effect of Vitamin D Supplementation on Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Pain Physician*. 2016;19(7):415-27. <https://doi.org/10.36076/ppj/2016.19.415>
27. Makrani AH, Afshari M, Ghajar M, Forooghi Z, Moosazadeh M. Vitamin D and fibromyalgia: a meta-analysis. *Korean J Pain*. 2017;30(4):250-7. <https://doi.org/10.3344/kjp.2017.30.4.250>



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

Instrucciones para los autores

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

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

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

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

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

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

El manuscrito deberá incluir:

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

sistemas de indización, con base en vocabularios controlados:

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

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

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

- **Artículo de investigación científica y tecnológica**

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

- **Artículo de reflexión**

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

- **Artículo de revisión**

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

5. Tablas y figuras

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

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

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

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

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

6. Citas y referencias

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

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

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

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

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

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:

Instrucciones para los autores

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

Libros y monografías

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

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

Capítulos de un libro

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

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

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

Ponencias

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

Trabajos de grado, monografías y tesis

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

Medellín: Universidad de Antioquia. Escuela de Nutrición y Dietética; 2004.

Archivos electrónicos

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

Quando 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:

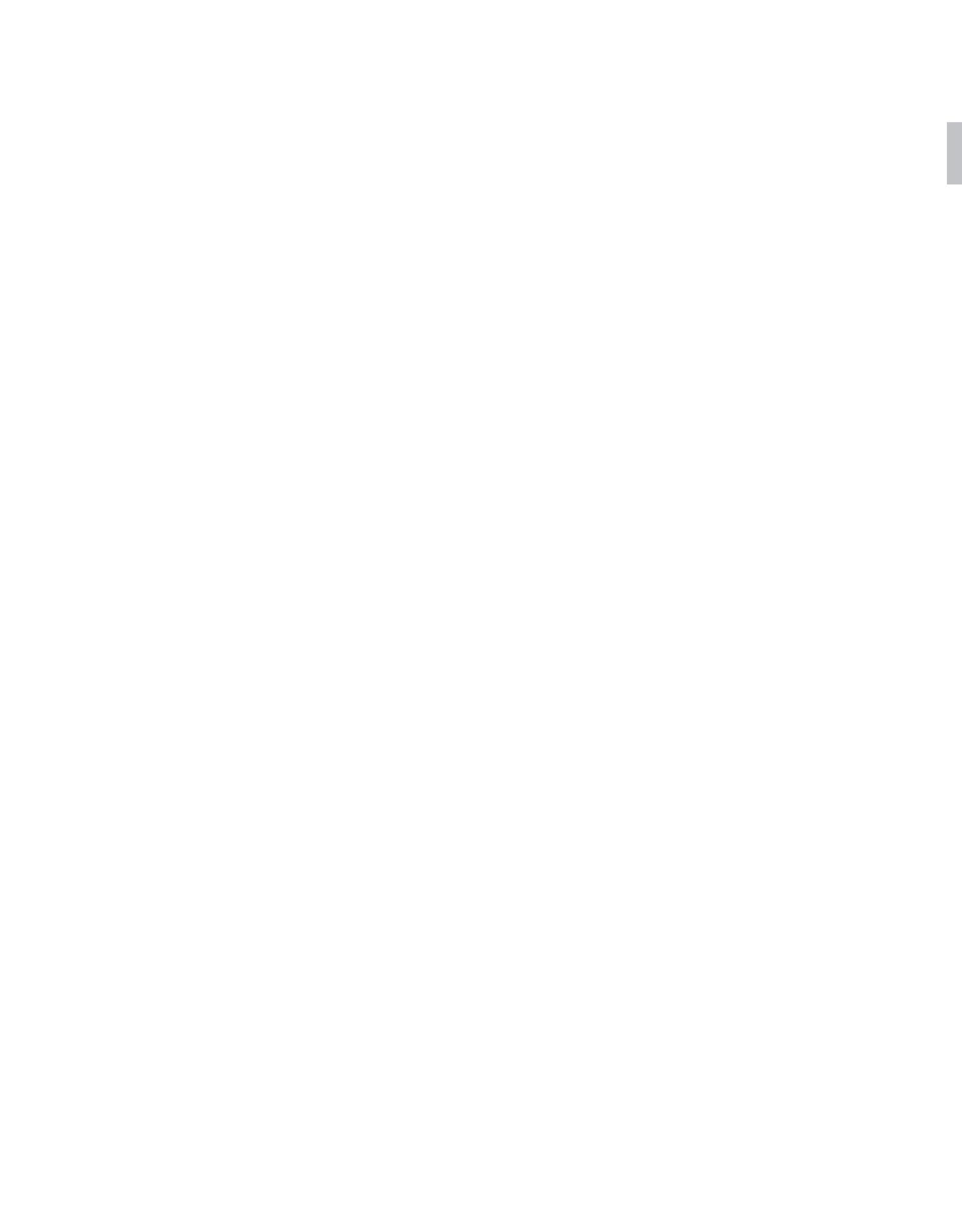
- Registrarse en la Revista; si ya se dispone de una clave, simplemente se identifica e inicia el ingreso del artículo. Como usuario, en cualquiera de las revistas de la Universidad de Antioquia, podrá recibir información cada vez que se publique un número, acceder a todos los artículos y comunicarse 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

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

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

Preparation and format of articles

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

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

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

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

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

Instrucciones to the Authors

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

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

The manuscript should include the following sections:

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

- **Article of scientific and technological research**

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

- **Article of reflection**

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

- **Review article**

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

5. Tables and figures

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

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

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

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

6. Citation and references

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

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

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

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

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

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*

Instruccions to the Authors

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

Presentations

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

Studies from degrees, manuscripts, and theses

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

Electronic archiving

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

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

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

Submitting articles

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

Article without the authors' names.

cover sheet (Format 01).

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

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

To facilitate the submission of contributions, we recommended:

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

Address

Universidad de Antioquia

Escuela de Nutrición y Dietética

Perspectivas en Nutrición Humana

Carrera 75 N.º 65-87

Telephone (57)(4) 2199230, 2199216

Fax (57)(4) 230 50 07

revistapnh@udea.edu.co

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

Medellín-Colombia

Se terminó de imprimir en

Calle 70 N.º 52-21.

imprensa@udea.edu.co

Medellín - Colombia, XXXX del XXXX