



Revista Española de Nutrición Humana y Dietética // Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

VOLUMEN 24

NÚMERO 2

Abril - Junio 2020

> EDITORIAL

Sistemas alimentarios sostenibles para una alimentación saludable

> INVESTIGACIONES

Tomografía computarizada a nivel de C3 y dinamometría como técnicas de diagnóstico de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello

Análisis de la influencia del Índice de Masa Corporal en la evolución de la Insuficiencia Cardíaca en una Zona de Salud

Representación geográfica de la malnutrición en niños y adolescentes de Medellín, Colombia

Vegetarian dietary guidelines: a comparative dietetic and communicational analysis of eleven international pictorial representations

Desarrollo de habilidades conductuales alimentarias en situaciones de convivencia social con los amigos como estrategia para el seguimiento del tratamiento nutricional: Un ensayo aleatorizado

Análisis de las propiedades físico-químicas y sensoriales de barra alimenticia a base de semillas y nueces sin componentes de origen animal

Relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico en competidores de taekwondo chilenos de nivel nacional de ambos sexos: un estudio observacional

Perfil público de profesionales que se denominan Dietista-Nutricionista, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante

> REVISIÓN

Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética

Scimago Journal Rank (SJR): 0.138



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

OPEN ACCESS

www.
renhyd.org

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España

Miembro de:

ICDA: Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

EFAD: Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

AIBAN: Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

COMITÉ EDITORIAL

Editora Jefe:

Dra. Eva María Navarrete Muñoz
Universidad Miguel Hernández, España.

Editora Honoraria:

Dña. Nahyr Schinca Lecocq
Academia Española de Nutrición y Dietética,
España.

Editores/as Asociados/as:

Dra. Itziar Abete-Goñi
Universidad de Navarra, España.

Dra. Carolina Aguirre-Polanco
Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

D. Rafael Almendra-Pegueros
Universidad Autónoma de San Luis Potosí,
México.

Dr. Nestor Benítez Brito
Dirección General de Salud Pública, Servicio
Canario de Salud, España.

Dña. Marina Cano Lamadrid
Universidad Miguel Hernández, España.

Dr. Samuel Durán Agüero
Universidad San Sebastián, Chile.

Dra. Amparo Gamero Lluna
Universitat de València, España.

Dra. Tania Fernández Villa
Universidad de León, España.

D. Rodrigo Martínez-Rodríguez
Comité Editorial de la Revista Española de
Nutrición Humana y Dietética, España.

Dña. Macarena Lozano Lorca
Universidad de Granada, España.

Dr. Miguel Ángel Lurueña
Comité Editorial de la Revista Española de
Nutrición Humana y Dietética, España.

Dra. Pamela Soares
Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil.

Dra. Desirée Valera Gran
Universidad Miguel Hernández, España.

Editor Gestor:

D. Eduard Baladia
Comité Editorial de la Revista Española de
Nutrición Humana y Dietética, España.

CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

Nutrición básica y aplicada:

Alfredo Martínez (coordinador)
Universidad de Navarra,
Pamplona, España.

Itziar Zazpe García
Universidad de Navarra,
Pamplona, España.

Marta Cuervo Zapatel
Universidad de Navarra,
Pamplona, España.

Marta Garaulet Aza
Universidad de Murcia, España.

José Luis Santos (Chile)
Pontificia Universidad
Católica de Chile, Chile.

Nutrición clínica y hospitalaria:

María del Mar Ruperto
López (coordinadora)
Universidad Alfonso X el
Sabio, Madrid, España.

Violeta Moize Arcone
Grupo Hospitalario Quirón, España.

María Garriga García
Hospital Universitario
Ramón y Cajal, España.

Emili Ros Rahola
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Horacio González (Argentina)
Hospital de Niños Sor María
Ludovica, Argentina.

Josefina Bressan (Brasil)
Universidad Federal de Viçosa, Brasil.

Educación alimentaria y sanitaria:

Manuel Moñino
Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas
de les Illes Balears, España.

Eduarne Simón
Universidad del País Vasco, España.

Francisco Gómez Pérez
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, España.

Graciela González (Argentina)
Asociación Argentina de Dietistas
y Nutricionistas, Argentina.

Cultura alimentaria, sociología, antropología de la alimentación y psicología:

Elena Espeitx (coordinadora)
Universidad de Zaragoza, España.

Joy Ngo
Fundación para la Investigación
Nutricional, Barcelona, España.

Gemma López-Guimerá
Universidad Autónoma de Barcelona,
Bellaterra, Barcelona, España.

Pilar Ramos
Universidad de Sevilla, España.

Patricia Marcela Aguirre de Tarrab
(Argentina)
Instituto de Altos Estudios
Sociales (IDAES), Argentina.

Cooperación Humanitaria y Nutrición:

José Miguel Soriano del Castillo
(coordinador)
Universidad de Valencia,
Valencia, España.

Alma Palau Ferré
Colegio Oficial de Dietistas y
Nutricionistas de la Comunitat
Valenciana, España.

Gloria Domènech
Universidad de Alicante, España.

Estefanía Custodio
Instituto de Salud Carlos III, España.

Faviola Susana Jiménez Ramos (Perú)
Red Peruana de Alimentación
y Nutrición (RPAN), Perú.

Hilda Patricia Núñez Rivas
(Costa Rica)

Instituto Costarricense de Investigación
y Enseñanza en Nutrición y Salud
(INCIENSA), Costa Rica.

Geraldine Maurer Fossa (Perú)
Alerta Nutricional, Perú.

Tecnología culinaria y gastronomía:

Giuseppe Russolillo (coordinador)
Asociación Española de Dietistas –
Nutricionistas, Barcelona, España.

Antonio Vercet
Universidad de Zaragoza, España.

Alicia Bustos
Universidad de Navarra, España.

Yolanda Sala
Asociación Española de Dietistas-
Nutricionistas, España.

Javier García-Luengo Manchado
Escuela Universitaria de Artes
y Espectáculos, Universidad
Rey Juan Carlos, España.

Andoni Luis Aduriz
Mugaritz, España.

Bromatología, toxicología y seguridad alimentaria:

Iciar Astiasarán (coordinadora)
Universidad de Navarra,
Pamplona, España.

Roncesvalles Garayoa
Universidad de Navarra, España.

Carmen Vidal Carou
Universidad de Barcelona, España.

Diana Ansorena
Universidad de Navarra, España.

María Teresa Rodríguez
Estrada (Italia)
Universidad de Bologna, Italia.

Nutrición Comunitaria y Salud Pública:

M^a del Rocío Ortiz (coordinadora)
Universidad de Alicante, España.

Andreu Farran
Universidad de Barcelona, España.

Carlos Álvarez-Dardet
Universidad de Alicante, España.

Jesús Vioque
Universidad Miguel Hernández, España.

Odilia I. Bermúdez (Estados Unidos)
Tufts University School of
Medicine, Estados Unidos.

Dietética Aplicada y Dietoterapia:

Julia Wärnberg
Universidad de Málaga, España.

Cleofé Pérez-Portabella Maristany
Hospital Vall d'Hebron, España.

Marina Torresani
Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Laura López
Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Consejo Editorial consultivo:

Josep Boatella
Universidad de Barcelona, España.

Pilar Cervera
Asociación Española de Dietistas-
Nutricionistas, España.

Margarita Jansà
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Ana Pérez-Heras
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Mercè Planas
Hospital Vall d'Hebron, España.

Manuel Serrano Ríos
Hospital Clínico de Madrid, España.

Ramón Tormo
Grupo Hospitalario Quirón, España.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España

Miembro de:

ICDA: Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

EFAD: Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

AIBAN: Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

PATRONATO DE LA AEND (2018)

Giuseppe Russolillo Femenías

Presidente

Cleofé Pérez Portabella

Vicepresidente Primera

Iva Marques Lopes

Martina Miserachs Blasco

Vicepresidente Segunda

María Casadevall Moliner

Nahyr Schinca Lecocq

Editora Honoraria de Actividad Dietética

Yolanda Sala Vidal

Patrona de Honor

Antonio Valls

Secretario del Patronato

Alma Palau

Patrona de Honor

CONSEJO GENERAL DE DIETISTAS-NUTRICIONISTAS DE ESPAÑA

COMISIÓN EJECUTIVA

Presidencia

Alma Palau

Vicepresidencia I

M^a Rosa Ezcurra Irure

Vicepresidencia II

M^a José Ibáñez Rozas

Secretaría

Alba M^a Santaliestra Pasías

Vicesecretaría

María Lara Prohens Rigo

Tesorería

Eneko Usandizaga Olazabal

Vicesesorería

Leire Ezquer Sanz

PLENO

Representantes de los Colegios Profesionales

Mónica Herrero Martínez (Aragón)

M^a del Mar Navarro López (Castilla La Mancha)

Laura Bilbao Cercos (C. Valencia)

Manuel Moñino Gómez (Balears)

Elena Gascón Villacampa (Navarra)

Ingortze Zubieta Aurtenteche (Euskadi)

Luis Hidalgo Avenza (Región de Murcia)

Laura Carreño Enciso (Castilla y León)

José Antonio López Gómez (Galicia)

Narelia Hoyos Pérez (Cantabria)

Presidenta de la Comisión Deontológica Nacional

Eva M^a Treascastró López

Representantes de las Asociaciones Profesionales

Verónica Sánchez Fernández (Principado de Asturias)

Natalia Hernández Rivas (Canarias)

Mónica Pérez García (Extremadura)

Eva M^a Pérez Genticó (La Rioja)

Presidencia del Patronato de la Academia Española de Nutrición y Dietética

Giuseppe Russolillo Femenías

Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética: C/ Luis Morondo, 4 • Oficina 5 • 31006 Pamplona (España).

La licencia de esta obra le permite compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra bajo las condiciones de correcta atribución, debiendo reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).

La Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética se opone de forma expresa mediante esta licencia al uso parcial o total de los contenidos de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética para fines comerciales.

La licencia permite obras derivadas, permitiendo alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Más información: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_ES

La Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética no tendrá responsabilidad alguna por las lesiones y/o daños sobre personas o bienes que sean el resultado de presuntas declaraciones difamatorias, violaciones de derechos de propiedad intelectual, industrial o privacidad, responsabilidad por producto o negligencia. Tampoco asumirán responsabilidad alguna por la aplicación o utilización de los métodos, productos, instrucciones o ideas descritos en el presente material. En particular, se recomienda realizar una verificación independiente de los diagnósticos y de las aplicaciones terapéuticas.

Suscripción anual:

Formato online: gratuito (open access).

Protección de datos:

Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética, declara cumplir lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Correo electrónico: j.manager@renhyd.org

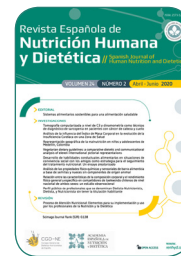
Depósito legal: B-17288-2011

ISSN (print): 2173-1292 • ISSN (online): 2174-5145

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volumen 24 • Número 2 • Abril - Junio 2020



www.renhyd.org

SUMARIO

EDITORIAL

Sistemas alimentarios sostenibles para una alimentación saludable

Pamela Soares, Rafael Almendra-Pegueros, Néstor Benítez Brito, Tania Fernández-Villa, Macarena Lozano-Lorca, Desirée Valera-Gran, Eva María Navarrete-Muñoz

pág. 87 - 89

INVESTIGACIONES

Tomografía computarizada a nivel de C3 y dinamometría como técnicas de diagnóstico de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello

Bianca Tabita Muresan, Carlos Sánchez Juan, Ana Artero, Alegría Montoro, Enrique García Miragll, Yesica Ruiz, José Miguel Soriano del Castillo, Jaime Ríos Ríos, David Hervás, José López-Torrecilla

pág. 90 - 102

Análisis de la influencia del Índice de Masa Corporal en la evolución de la Insuficiencia Cardíaca en una Zona de Salud

Pedro J Tarraga Lopez

pág. 103 - 110

Representación geográfica de la malnutrición en niños y adolescentes de Medellín, Colombia

Jennifer Bernal, Alejandra Agudelo Martínez, Piedad Roldan Jaramillo

pág. 111 - 119

Guías alimentarias vegetarianas: análisis comparativo dietético y comunicacional de once representaciones gráficas internacionales

Chiara Gai Costantino, Luis Fernando Morales Morante

pág. 120 - 132

Desarrollo de habilidades conductuales alimentarias en situaciones de convivencia social con los amigos como estrategia para el seguimiento del tratamiento nutricional: Un ensayo aleatorizado

Andrea López-Maupomé, M^º Luisa Marván, Ángeles Vacío

pág. 133 - 142

Análisis de las propiedades físico-químicas y sensoriales de barra alimenticia a base de semillas y nueces sin componentes de origen animal

Lydia Toscano-Palomar, Gilberto García-Gómez, Francisco J Gómez-Puentes, Guillermo Beltrán-González, Iracema G Valenzuela-Espinoza, Jesus M Armenta-Gálvez

pág. 143 - 153

Relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico en competidores de taekwondo chilenos de nivel nacional de ambos sexos: un estudio observacional

Alex Ojeda-Aravena, Jairo Azocar-Gallardo, Fernando Galle, José Manuel García-García

pág. 154 - 164

Perfil público de profesionales que se denominan Dietista-Nutricionista, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante

Laura Torrellas Roman, Natalia Hernández Rivas, Néstor Benítez Brito

pág. 165 - 171

REVISIONES

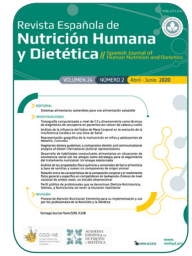
Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética

Ángeles Carbajal, José Luis Sierra, Lorena López-Lora, Mar Ruperto

pág. 172 - 186

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



Volume 24 • Issue 2 • April - June 2020

www.renhyd.org

CONTENTS

EDITORIAL

Sustainable food systems for healthy eating

Pamela Soares, Rafael Almendra-Pegueros, Néstor Benítez Brito, Tania Fernández-Villa, Macarena Lozano-Lorca, Desirée Valera-Gran, Eva María Navarrete-Muñoz

pág. 87 - 89

INVESTIGATIONS

Computed tomography at C3 level and dynamometry as techniques for the diagnosis of sarcopenia in head and neck cancer patients

Bianca Tabita Muresan, Carlos Sánchez Juan, Ana Artero, Alegría Montoro, Enrique García Miragll, Yesica Ruiz, José Miguel Soriano del Castillo, Jaime Ríos Ríos, David Hervás, José López-Torrecilla

pág. 90 - 102

Analysis of the influence of Body Mass Index in the evolution of Heart Failure in a Health Area

Pedro J Tarraga Lopez

pág. 103 - 110

Geographical representation of malnutrition in children and adolescents from Medellín, Colombia

Jennifer Bernal, Alejandra Agudelo Martínez, Piedad Roldan Jaramillo

pág. 111 - 119

Vegetarian dietary guidelines: a comparative dietetic and communicational analysis of eleven international pictorial representations

Chiara Gai Costantino, Luis Fernando Morales Morante

pág. 120 - 132

Development of eating behavior skills in situations of social coexistence with peers as a strategy for monitoring nutritional treatment: A randomized trial

Andrea López-Maupomé, M^º Luisa Marván, Ángeles Vacio

pág. 133 - 142

Analysis of the physical-chemical and sensorial properties of nutritional bars based on seeds and nuts without components of animal origin

Lydia Toscano-Palomar, Gilberto García-Gómez, Francisco J Gómez-Puentes, Guillermo Beltrán-González, Iracema G Valenzuela-Espinoza, Jesus M Armenta-Gálvez

pág. 143 - 153

Relationship between the characteristics of body composition and general and specific physical performance in Chilean national taekwondo competitors of both sexes: an observational study

Alex Ojeda-Aravena, Jairo Azocar-Gallardo, Fernando Galle, José Manuel García-García

pág. 154 - 164

Public profile of professionals called Dietitian-Nutritionist, Dietitian, and Nutritionist without qualification

Laura Torrellas Roman, Natalia Hernández Rivas, Néstor Benítez Brito

pág. 165 - 171

REVIEW ARTICLES

Nutrition Care Process: Elements for its implementation and use by Nutrition and Dietetics Professionals

Ángeles Carbajal, José Luis Sierra, Lorena López-Lora, Mar Ruperto

pág. 172 - 186

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



EDITORIAL

Sistemas alimentarios sostenibles para una alimentación saludable

Pamela Soares^{a,b,c,*}, Rafael Almendra-Pegueros^{d,e}, Néstor Benítez Brito^{f,g}, Tania Fernández-Villa^{h,i},
Macarena Lozano-Lorca^j, Desirée Valera-Gran^k, Eva María Navarrete-Muñoz^k

^a Observatorio de Estudios en Alimentación Saludable y Sostenible, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

^b Núcleo de Investigación de Nutrición en Servicios de Alimentación (NUPPRE), Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

^c Grupo de Investigación Salud Pública, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, España.

^d Laboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

^e Red de Nutrición Basada en la Evidencia, Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

^f Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud, Tenerife, España.

^g Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I, Burgos, España.

^h Grupo de Investigación en Interacciones Gen-Ambiente y Salud (GILGAS), Universidad de León, León, España.

ⁱ Instituto de Biomedicina, Universidad de León, León, España.

^j Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Granada, Granada, España.

^k Grupo InTeO, Departamento de Patología y Cirugía, Universidad Miguel Hernández, Elche, España.

* revista@renhyd.org

Editora Asignada: Eva María Navarrete Muñoz. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 4 de mayo de 2020; aceptado el 5 de mayo de 2020; publicado el 16 de junio de 2020.

CITA

Soares P, Almendra-Pegueros R, Benítez-Brito N, Fernández-Villa T, Lozano-Lorca M, Valera-Gran D, Navarrete-Muñoz EM. Sistemas alimentarios sostenibles para una alimentación saludable. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 87-9. doi: 10.14306/renhyd.24.2.1058

La alimentación es un derecho de todos, reconocido por la Declaración Universal de Derechos Humanos de 1948¹. Durante la Cumbre Mundial de la Alimentación del año 1996, se reafirmó este derecho mediante el compromiso de eliminar el hambre y la malnutrición y garantizar la seguridad alimentaria sostenible a través del acceso universal, físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos, y así satisfacer las necesidades energéticas diarias y

preferencias alimentarias para llevar a cabo una vida activa y sana².

Asegurar la seguridad alimentaria es una responsabilidad del Estado, por lo que requiere esfuerzos coordinados de distintos sectores de la sociedad. Las dimensiones de la seguridad alimentaria son: disponibilidad, acceso, estabilidad y utilización³.

Obra bajo Licencia **Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional**.

Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



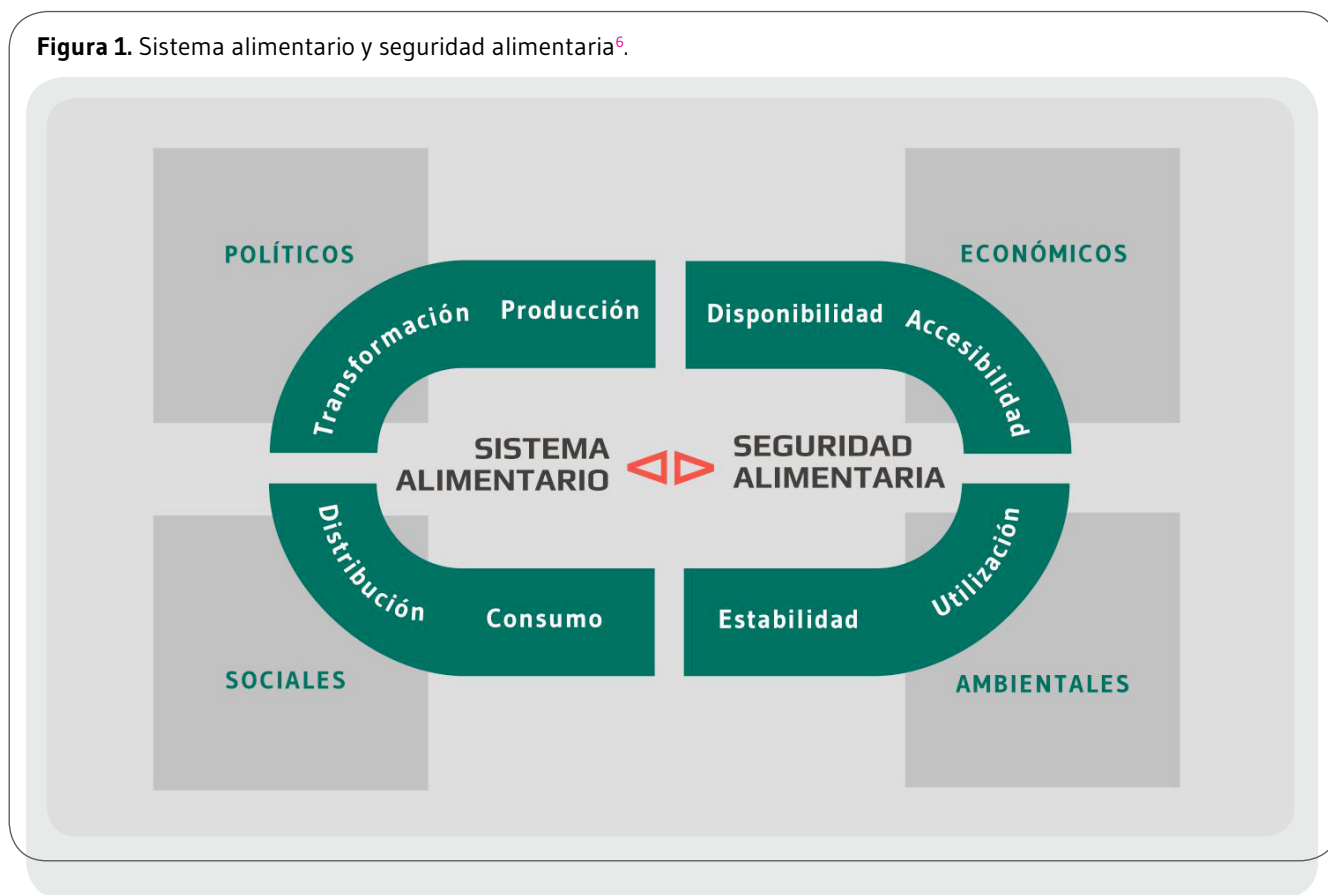
doi: 10.14306/renhyd.24.2.1058

La seguridad alimentaria implica disponer de alimentos de calidad en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades alimentarias de la población, así como contar con los recursos necesarios para mantener una alimentación adecuada y saludable de forma estable⁴. Todo ello depende de la forma de organización política y social que permite la obtención de los alimentos⁵, es decir, de la organización del sistema alimentario (Figura 1).

para el consumo). Al mismo tiempo, se ha incrementado el transporte de alimentos en largas distancias, favoreciendo la importación y exportación de alimentos.

Este modelo ha logrado aumentar la producción de alimentos en el mundo, aunque el impacto negativo que se está generando también es notable, con importantes consecuencias ambientales, sociales y en la salud poblacional.

Figura 1. Sistema alimentario y seguridad alimentaria⁶.



El sistema alimentario engloba una serie de actividades y actores, desde la producción agrícola hasta el consumo de los alimentos. En las últimas décadas, este sistema ha pasado por diversos cambios. Los avances de la ciencia, el incremento de la tecnología y la apertura de grandes mercados han favorecido la construcción de un sistema alimentario industrial y globalizado. Se intensificó la industrialización de la agricultura (producción intensiva, aumento en el uso de pesticidas y de máquinas) y también del procesamiento de los alimentos (externalización de las cocinas, aumento en la producción y disponibilidad de alimentos listos

Respecto al medio rural, se evidencia un proceso de desvalorización de la agricultura, concentración de tierras, pérdida de biodiversidad y contaminación de aguas subterráneas, entre otros factores. Por otra parte, el comercio internacional de alimentos ha aumentado la contaminación ambiental derivada del transporte y puede comprometer la supervivencia de los pequeños productores y comerciantes de la región. Además, el aumento en la producción, disponibilidad y consumo de alimentos ultraprocesados, de bajo coste y con elevadas cantidades de grasas saturadas y *trans*, azúcares añadidos y

sodio, favorece el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles^{7,8}. Como consecuencia, se mantiene un elevado número de personas en situación de inseguridad alimentaria en el mundo, a la vez que se incrementa de forma importante la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas con la alimentación^{9,10}.

Este contexto pone de manifiesto la necesidad de cambios en el sistema alimentario de cara a impulsar formas de producción y consumo de alimentos más sostenibles y saludables. Esta preocupación está presente en la agenda política internacional, para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible¹¹, aunque también es un asunto de discusión central en el debate científico^{12,13}.

Proporcionar la seguridad alimentaria de la población demanda esfuerzos para cambiar el sistema alimentario, desde la producción hasta el consumo, prestando especial atención a la sostenibilidad. Por ello, es necesario promocionar patrones alimentarios saludables, que hayan demostrado un bajo impacto ambiental e incremento en el índice de sostenibilidad¹⁴, así como proporcionar estilos de vida saludables para las presentes y futuras generaciones^{12,13}.

Teniendo en cuenta la relación del sistema alimentario y la salud individual y colectiva, es pertinente incorporar esta perspectiva en la agenda pública. Motivo por el cual, desde la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, animamos a nuestros lectores a enviar contribuciones en esta temática colaborando así en el desarrollo de mayor evidencia científica con el fin de que los tomadores de decisiones puedan desarrollar políticas que fortalezcan sistemas alimentarios más sostenibles y saludables.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores son editores de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

REFERENCIAS

- (1) Organización de las Naciones Unidas. Declaración Universal de Derechos Humanos. París 1948. Disponible en: <https://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>.
- (2) Food and Agriculture Organization of the United Nations. Declaración de Roma sobre la Seguridad Alimentaria Mundial. Roma: Cumbre Mundial sobre la Alimentación, 1996.
- (3) Programa CE-FAO. La Seguridad Alimentaria: Información para la toma de decisiones. Una introducción a los conceptos básicos de la seguridad alimentaria. FAO, 2011.
- (4) De Loma-Ossorio E. Seguridad Alimentaria y Nutricional. Conceptos Básicos. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria-PESA-Centroamérica, Ministerio de Asuntos Exteriores de Cooperación. Agencia Española de Cooperación Internacional. FAO. Agencia Española De Cooperación Internacional, 2007.
- (5) Malassis L. Les trois âges de l'alimentaire. Agroalimentaria. 1996(2): 5.
- (6) Soares P. Compra pública de alimentos de proximidad para la alimentación escolar en Brasil y España. 2017.
- (7) Burlingame B, Dernini S. Sustainable diets and biodiversity: directions and solutions for policy, research and action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2012.
- (8) Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2013; 14(Suppl 2): 21-8.
- (9) WHO. World Health Organization. Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Geneva: World Health Organization; 2003.
- (10) Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Fund for Agricultural Development, World Food Programme. The State of Food Insecurity in the World: Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress. Roma: FAO, 2015.
- (11) United Nations Development Program. Sustainable Development Goals: UN; 2019. Disponible en: <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>
- (12) Fischer CG, Garnett T. Plates, pyramids, and planets: developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment. FAO, 2016.
- (13) EAT-Lancet Commission. Summary Report of the EAT-Lancet Commission. Healthy Diets From Sustainable Food Systems. 2019.
- (14) Grosso G, Fresan U, Bes-Rastrollo M, Marventano S, Galvano F. Environmental Impact of Dietary Choices: Role of the Mediterranean and Other Dietary Patterns in an Italian Cohort. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(5).

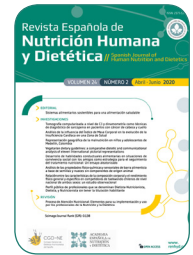
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Tomografía computarizada a nivel de C3 y dinamometría como técnicas de diagnóstico de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello

Bianca Tabita Muresan^{a,*}, Carlos Sánchez Juan^{a,b}, Ana Artero^a, Alegría Montoro^{c,d,e},
Enrique García Miragall^f, Yesica Ruiz^a, José Miguel Soriano del Castillo^d, Jaime Ríos Ríos^g,
David Hervás^h, José López-Torrecilla^f

^aServicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital General Universitari, Valencia, España.

^bFacultat de Medicina i Odontologia, Universitat de València, Valencia, España.

^cServicio de Protección Radiológica, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España.

^dUnidad Mixta de Investigación en Endocrinología, Nutrición y Dietética Clínica, Universitat de València-Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España.

^eGrupo de Investigación Biomédica en Imagen (GIBI2), Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España.

^fDepartamento de Oncología Radioterápica ERESA, Hospital General Universitari, Valencia, España.

^gDepartamento de Medicina Familiar y Comunitaria, Hospital Clínic Universitari de València, Valencia, España.

^hDepartamento de Bioestadística, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España.

*bianca.muresan90@gmail.com

Editor Asignado: Samuel Duran Agüero. Universidad San Sebastián. Santiago, Chile.

Recibido el 14 de agosto de 2019; aceptado el 11 de marzo de 2019; publicado el 18 de abril de 2020.

► **Tomografía computarizada a nivel de C3 y dinamometría como técnicas de diagnóstico de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello**

PALABRAS CLAVE

Tomografía;
Vértebra Cervicales;
Músculos del Cuello;
Fuerza Muscular;
Dinamómetro de Fuerza Muscular;
Sarcopenia;
Neoplasias de Cabeza y Cuello.

RESUMEN

Introducción: Estudio piloto que determina el diagnóstico de sarcopenia mediante tomografía computarizada (TC) a nivel de la tercera vértebra cervical (C3) y dinamometría en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. Comparación de la masa magra (MM) determinada mediante TC con técnicas clásicas de antropometría y dinamometría.

Material y Métodos: Se analizó la MM y el tejido adiposo mediante TC a nivel de C3 en 37 pacientes oncológicos mediante Unidades Hounsfield (HU). Posteriormente, se calculó el índice musculoesquelético (IME) y se determinó la fuerza prensora de mano para la determinación de sarcopenia. Por último, se comparó el IME mediante técnicas de valoración antropométrica clásica y dinamometría.

Resultados: El 59,46% de los pacientes presentaron un IME (cm²/m²) disminuido, el 64,86% sarcopenia, el 54,05% sarcopenia, el 32,43% sarcopenia dentro del sobrepeso y obesidad. Por otro lado, la media de la masa grasa intermuscular fue 6,69 (3,8) cm², y la masa grasa intramuscular 2,06 (1,11) cm². Además, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la fuerza tanto en la mano fuerte (estimado=0,412; IC95% [0,219; 0,605]; p-valor<0,001) como en la mano débil (estimado=0,289; IC95% [0,123; 0,454]; p-valor<0,001) y el IME cm²/m². Respecto a la circunferencia muscular braquial, no alcanzamos a mostrar correlación positiva.

Conclusiones: Nuestro estudio muestra que en el paciente con cáncer de cabeza y cuello la prevalencia de sarcopenia es elevada. Además, la depleción muscular evaluada mediante TC a nivel de C3 y dinamometría presenta cierta correlación, por lo que, aquellos pacientes con mayor depleción muscular a nivel de C3 presentan menor funcionalidad.

KEYWORDS

Tomography;
Cervical Vertebrae;
Neck Muscles;
Muscle Strength;
Muscle Strength
Dynamometer;
Sarcopenia;
Head and Neck
Neoplasms.

➤ **Computed tomography at C3 level and dynamometry as techniques for the diagnosis of sarcopenia in head and neck cancer patients**

ABSTRACT

Introduction: A pilot study that tried to diagnosis sarcopenia by computed tomography (CT) at the third cervical vertebra (C3) and dynamometry in head and neck cancer patients. Comparison of the muscle mass (MM) determined by CT, with classical anthropometric measure and dynamometry techniques.

Material and Methods: MM and adipose tissue were analyzed by CT at C3 level in 37 oncological patients using Hounsfield Units (HU). Consequently, skeletal muscle index (SMI) and handgrip was determined for the diagnosis of sarcopenia. Finally, SMI was compared by classical anthropometric techniques, as well as by dynamometry.

Results: 59.46% of the sample presented a decreased SMI (cm^2/m^2), 64.86% dynapenia, 54.05% sarcopenia, and 32.43% sarcopenic obesity. On the other hand, mean intermuscular adipose tissue was 6.69 (3.8) cm^2 , and mean intramuscular adipose tissue 2.06 (1.11) cm^2 . In addition, a statistically significant association was found between SMI and strength in strong hand (estimate=0.412; 95%CI [0.219, 0.605]; p-value<0.001) and in the weak hand (estimate=0.289; 95%CI [0.123, 0.454]; p-value<0.001). Regarding the branchial muscle circumference, we did not reach to demonstrate a positive correlation.

Conclusions: Our study indicates that in head and neck cancer patients there is a high prevalence of sarcopenia. In addition, muscle depletion assessed by CT scans and dynamometry have demonstrate positive correlation, and consequently, those patients with greater muscle depletion at the C3 level have less muscle functionality.

CITA

Muresan BT, Sánchez Juan C, Artero A, Montoro A, Garcia Miragll E, Ruiz Y, Soriano del Castillo JM, Ríos Ríos J, Hervás D, López-Torrecilla J. Tomografía computarizada a nivel de C3 y dinamometría como técnicas de diagnóstico de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 90-102. doi: 10.14306/renhyd.24.2.927

INTRODUCCIÓN

Los pacientes con tumores de cabeza y cuello presentan una elevada prevalencia de pérdida de peso involuntaria, y se estima que, entre un 30-55% de ellos sufren problemas relacionados con desnutrición¹ y el 50,3% presentan sarcopenia². Los tratamientos oncológicos como la cirugía, quimioterapia o radioterapia pueden provocar diversos efectos agudos y crónicos que repercuten de manera significativa en el estado general del paciente con cáncer, aumentando la dificultad de una adecuada ingesta y favoreciendo la pérdida de peso^{3,4}.

Por todo ello, la evaluación, detección y diagnóstico de malnutrición debe ser considerada un factor importante en la valoración global de los pacientes con cáncer, debido a que un paciente desnutrido tiene un importante riesgo de morbimortalidad, con aumento de la posibilidad de ingreso hospitalario, lo que repercute negativamente en el

incremento del gasto sanitario generado, así como en la posibilidad de no tolerar los tratamientos antineoplásicos administrados^{5,6}. Tradicionalmente, el porcentaje de pérdida de peso (%PP) y el índice de masa corporal (IMC), junto a la valoración antropométrica de pliegues como el tricaptal (PT) y perímetros como la circunferencia braquial (CB) o circunferencia muscular braquial (CMB), se han utilizado como marcadores clásicos de desnutrición^{5,6}. Sin embargo, en determinadas ocasiones, especialmente cuando la evolución de la enfermedad es prolongada, estos parámetros pueden producir errores de medición, y en estudios científicos recientes, se manifiesta la necesidad de emplear otras herramientas para el diagnóstico y evaluación de la desnutrición en el paciente oncológico^{7,8}.

Por otro lado, hoy en día se conocen nuevos síndromes, tales como la sarcopenia, que se define como la pérdida de masa magra (MM) con o sin pérdida de masa grasa y pérdida de peso, caracterizada con una disminución de la fuerza muscular⁹. Dicha pérdida en el paciente oncológico

puede aparecer en situaciones de alimentación subóptima, encamamiento, sedentarismo, o como consecuencia de los efectos secundarios de los tratamientos antineoplásicos administrados¹⁰. En el año 2010 y posteriormente en el 2018 tras una nueva actualización, el Grupo de Trabajo Europeo sobre Sarcopenia en Personas de Edad Avanzada (EGWSOP), determinó una serie de criterios de diagnóstico de la MM para su uso en la práctica clínica, mediante técnicas de última generación como la Bioimpedancia (BIA), la absorciometría radiológica de doble energía (DEXA), la resonancia magnética nuclear (RMN) y la TC con la ventaja de la frecuente disponibilidad de esta última en el diagnóstico de la neoplasia y en la planificación del tratamiento con radioterapia^{9,11}. Además, la TC es utilizada actualmente como *gold standard* en oncología⁹. Sin embargo, para el diagnóstico de sarcopenia, los parámetros obtenidos mediante estos equipos deben acompañarse de la valoración de la fuerza muscular o funcionalidad muscular⁸. En cuanto a la determinación de la fuerza muscular, hoy en día, el método más utilizado en la práctica clínica es la dinamometría. Así pues, la sarcopenia existe cuando hay disminución de la masa muscular junto a una baja fuerza de prensión⁹.

Actualmente, se ha mostrado que el tejido muscular a nivel lumbar, concretamente a nivel de la tercera vértebra lumbar (L3), se correlaciona con la totalidad de la masa muscular esquelética (MME) del organismo^{12,13}. Sin embargo, la disponibilidad de disponer de una imagen de TC a este nivel en los pacientes con neoplasias de cabeza y cuello es baja, debido a que únicamente se utiliza en la zona afectada debido a la elevada irradiación que produce. Por ello, ha surgido la necesidad de buscar una nueva correlación con la masa muscular total en un nivel más disponible para los pacientes con tumores de cabeza y cuello, habiéndose sugerido los niveles de la tercera vértebra cervical (C3)¹⁴. Los estudios desarrollados por Swartz y Cols. basados en la determinación de la MM a nivel de C3, estiman mediante una fórmula desarrollada la MM en L3 con una fiabilidad alta ($r=0,891$; $p<0,001$), sin necesidad de someter a los pacientes a una dosis no justificada de radiación ionizante^{13,14}. Un nuevo estudio llevado a cabo en 2019 ha analizado la MM en pacientes con cáncer mediante una TC de radioterapia extensa que englobaba el nivel C3 y L3. Estos hallazgos también han determinado una correlación positiva entre la MM e índice musculoesquelético (IME) a nivel de C3 y L3 ($R^2=0,876$ y $R^2=0,805$ respectivamente), por lo que permiten diagnosticar la presarcopenia mediante TC a nivel cervical, sin necesidad de realizar una medición a nivel lumbar¹⁵.

Nuestro estudio, por tanto, tiene como objetivo principal evaluar por primera vez la prevalencia de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello mediante TC a nivel

de C3 y dinamometría. Como objetivo secundario, se correlaciona la MM medida mediante TC a nivel de C3 con la fuerza prensora de mano (dinamometría) y CMB, ajustándose todos los parámetros por la edad y el sexo de los pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Participantes

Estudio piloto transversal en el que se realizó una evaluación nutricional detallada a 37 pacientes con cáncer de cabeza y cuello (29 hombres y 8 mujeres) que acudieron por primera vez al Servicio de Oncología Radioterápica ERESA del Hospital General Universitario de Valencia (España), desde marzo de 2016 a marzo de 2018, para la planificación del tratamiento con radioterapia. Los criterios de inclusión fueron: edad superior a 18 años, diagnóstico de neoplasia de cabeza y cuello, que hayan sido sometidos al TC de planificación del tratamiento con radioterapia y pacientes a los que se les ha podido realizar antropometría completa. Aquellos pacientes que presentaban imágenes de TC a nivel de C3 de mala calidad (incompletas, borrosas o cortadas) o a los que la determinación de la fuerza muscular no se les ha podido realizar (ictus, demencia senil, párkinson, parálisis, etc.) fueron excluidos del estudio. Por otro lado, de igual manera, aquellos con imposibilidad de ser pesados o medidos (pacientes en silla de ruedas, encamados o no colaboradores), también han sido excluidos del estudio. En total se excluyeron del estudio 11 pacientes, de los cuales 7 de ellos presentaron imágenes de mala calidad y el resto debido a que no se les pudo realizar medidas antropométricas.

Además, se recogieron datos sobre el diagnóstico del tumor de los pacientes, la clasificación internacional de neoplasias (TNM) desarrollada por el *American Joint Committee on Cancer*, el estadio tumoral, la escala diseñada por el *Eastern Cooperative Oncology Group* (ECOG) para evaluar la calidad de vida y la capacidad de desarrollar diferentes actividades del paciente con cáncer, así como el tipo de tratamiento administrado, la dosis total de radioterapia prevista, la presencia o no de traqueotomía y el código para clasificación internacional de enfermedades y otros problemas de salud.

Parámetros antropométricos

La evaluación antropométrica de todos los pacientes fue realizada por una dietista-nutricionista, tanto durante las visitas en el servicio de oncología radioterápica como en el servicio de endocrinología y nutrición, en aquellos pacientes

que fueron derivados por malnutrición. A todos los participantes del estudio se les recogieron los siguientes parámetros antropométricos: peso (kg), talla (m), índice de masa corporal (kg/m^2), peso habitual anterior al diagnóstico del cáncer (kg), PT (mm), CB (cm), así como el perímetro de la cintura (PC) (cm). Además, mediante estos datos también se calcularon el porcentaje de pérdida de peso involuntario desde el diagnóstico (%) mediante la fórmula $\%PP [(\text{peso habitual} - \text{peso actual} / \text{peso habitual}) \times 100]$, y la CMB. Finalmente, para la comparación de las medias antropométricas se utilizaron las tablas de Alastrúe¹⁶. Todas las medidas antropométricas se realizaron en las siguientes condiciones: ropa ligera (bata de radioterapia), sin zapatos y sin accesorios que pesados que dificulten o varíen la medición (monedas, pulseras, relojes, cadenas, etc.).

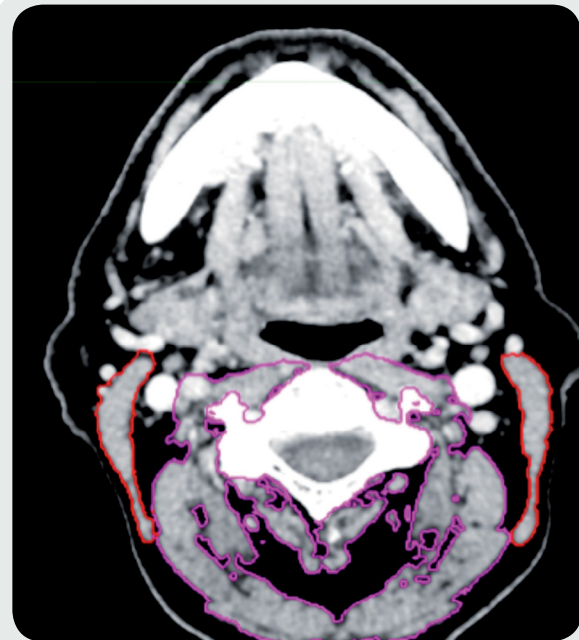
Las herramientas utilizadas fueron: un tallímetro y peso de la marca Seca®, plícometro Holtain Skinfold Caliper® y cinta métrica antropométrica Cescorf®. Además, se recogieron datos para el estudio de la composición corporal y la funcionalidad muscular:

Análisis de la funcionalidad muscular mediante la fuerza prensora de la mano: El análisis de la funcionalidad se realizó mediante la fuerza prensora de la mano con el dinamómetro hidráulico Jamar® proporcionando la fuerza del brazo derecho (kg) y del izquierdo (kg). Se realizaron tres determinaciones en cada mano con el sujeto en sedestación y sin apoyo en el brazo en estudio. Se calculó la media de dichas determinaciones, y se consideró una fuerza disminuida o dinapenia si el valor fue $<30\text{kg}$ en varones y $<20\text{kg}$ en mujeres¹⁷.

Análisis de la composición corporal mediante TC: La TC de planificación forma parte del proceso en el que los pacientes oncológicos se someten a simulación por tomografía, necesaria para la elaboración de cualquier tratamiento con radioterapia. En cuanto a las características de la TC, las imágenes fueron tomadas utilizando tomografía virtual mediante el modelo SIEMENS Sensation Open 120 KV. Por ello, todas las imágenes de nuestro estudio fueron tomadas únicamente para la elaboración de las mediciones y los planes del tratamiento oncológico de los tumores de cabeza y cuello (sin irradiación adicional para nuestro estudio), tal y cómo se observa en la Figura 1.

Determinación de la MM en la vértebra C3 mediante TC de planificación: Mediante una única imagen radiológica a través de tomografía computarizada para la planificación del tratamiento con radioterapia se analizó la composición (músculo esquelético y tejido adiposo intermuscular) en la tercera vértebra cervical en función de diferentes Unidades Hounsfield (HU), siendo desde -29HU hasta $+150\text{HU}$ para

Figura 1. Medición de la MM a nivel de C3 mediante TC.



El análisis la masa muscular se realizó contorneando el músculo esternocleidomastoideo (color morado) y los músculos paravertebrales (color rojo) mediante HU.

tejido muscular y desde -190HU hasta -30HU para tejido adiposo intermuscular^{12,13,18,19}. Las imágenes se analizaron con el software de contorneado de radioterapia MIM® 6.7 Inc. Cleveland, OH. Las áreas transversales (cm^2) se calcularon automáticamente sumando píxeles de tejido y multiplicando por el volumen de corte. Los músculos delineados para la MME de C3 fueron el músculo esternocleidomastoideo y los paravertebrales (Figura 1)¹².

Estimación de la MM en la vértebra L3 a partir de la MM medida en la vértebra C3: Una vez determinada la MME (cm^2) a nivel de C3 obtenida mediante el TC, se estimó la MME a nivel de L3 mediante una fórmula matemática desarrollada por Swartz y cols. que demostró tener una correlación positiva entre ambos niveles ($r=0,891$; $p<0,001$), si se conoce la edad, el peso y el sexo del paciente^{13,14}:

Fórmula de determinación de la MME en L3 a partir de C3 (cm^2) = $27,304 + 1,363 * \text{MME en C3} (\text{cm}^2) - 0,671 * \text{Edad} + 0,640 * \text{Peso} (\text{kg}) + 26,442 * \text{Sexo}$ (hombre=2; mujer=1).

Cálculo de índice musculoesquelético lumbar (cm^2/m^2): A continuación, se calculó el IME a través de la determinación

de la MM obtenida en L3 (cm²) normalizada por la altura en m², mediante la siguiente fórmula²⁰:

$$\text{IME (cm}^2/\text{m}^2) = \text{MM determinada en L3}/\text{altura}^2.$$

Los puntos de corte establecidos actualmente para el diagnóstico de masa muscular disminuida son: IME lumbar $\leq 41\text{cm}^2/\text{m}^2$ para mujeres, $\leq 53\text{cm}^2/\text{m}^2$ para hombres con $\text{IMC} \geq 25\text{kg}/\text{m}^2$ y $\leq 43\text{cm}^2/\text{m}^2$ para hombres con $\text{IMC} < 25\text{kg}/\text{m}^2$ respectivamente¹¹. Por otro lado, el tejido adiposo inter e intramuscular se detectó de acuerdo con las HU para el tejido adiposo, siendo de -190 hasta -30HU^{11,12,13}.

En la Figura 2 se muestra un ejemplo las diferentes áreas de tejido determinadas en pacientes con cáncer de cabeza y cuello antes de iniciar el tratamiento antineoplásico.

Análisis estadístico

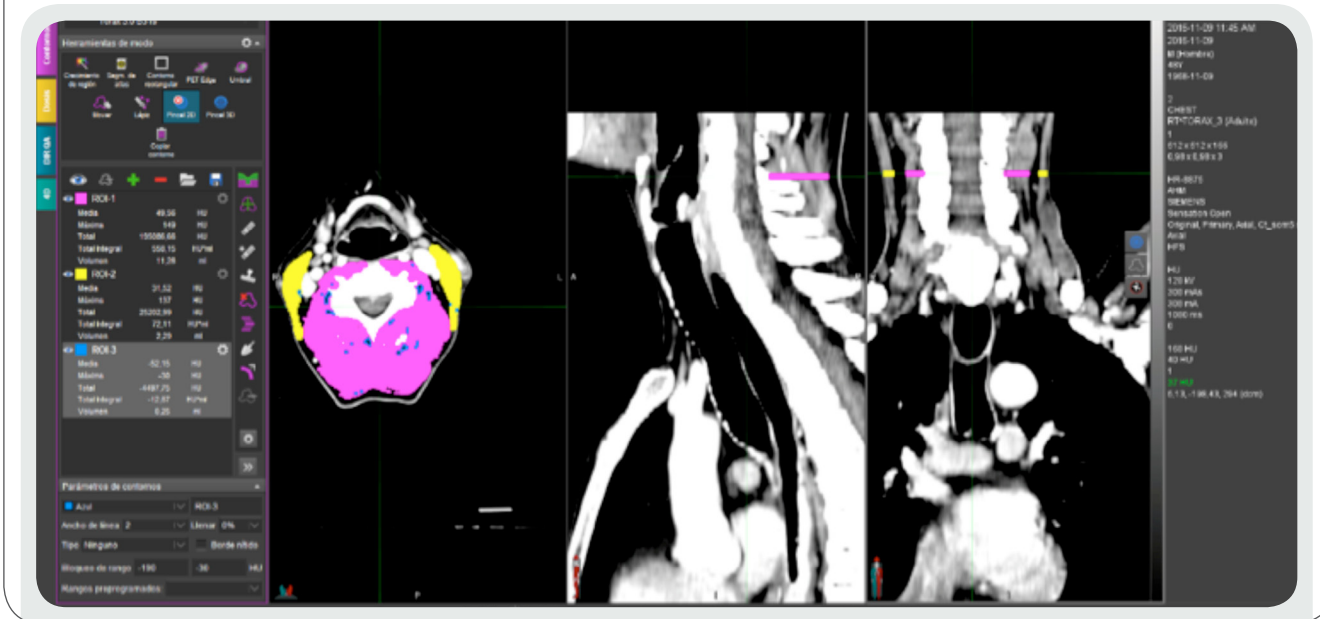
Las variables se resumieron mediante la media (desviación estándar) y mediana (1^{er} y 3^{er} cuartil) en el caso de las variables numéricas y mediante la frecuencia absoluta (frecuencia

relativa) en el caso de las variables categóricas. Para encontrar asociaciones entre la fuerza y el índice musculoesquelético se ajustó una regresión lineal para la mano con más fuerza y otra para la mano débil incluyendo edad y sexo como covariables. Para encontrar asociaciones entre el perímetro muscular branquial con el índice musculoesquelético y la pérdida de peso, se ajustó una regresión lineal incluyendo también edad y sexo como covariables. Los valores de $p < 0,05$ fueron considerados estadísticamente significativos. Los análisis estadísticos han sido realizados mediante el software R (versión 3.2.2). Todos los análisis y las gráficas han sido evaluados y revisados tanto por la Unidad de Bioestadística del Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital La Fe de Valencia.

Consideraciones Éticas

Las imágenes de TC de los pacientes del estudio fueron tomadas para la planificación del tratamiento con radioterapia (sin irradiación adicional) y retrospectivamente usadas para composición corporal. Nuestro estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital General Universitario de Valencia, no obstante, debido a que todas las imágenes se

Figura 2. Análisis a nivel de C3 de la MM y miosteatosi en pacientes con tumores de cabeza y cuello utilizando la TC de planificación del tratamiento de RT.



El análisis mediante TC se realizó al contorneando cada tejido de interés. Las diferentes densidades se midieron mediante HU siendo; -29 +150 para MM (morado y amarillo) y -190 -30 para el tejido adiposo, tanto intermuscular (azul) como intramuscular (negro). Después del proceso de contorneado, las áreas de sección transversal de los tejidos (cm²) se calcularon automáticamente sumando los píxeles del tejido y multiplicando por el volumen de superficie. En la imagen, se muestra un paciente con tejido muscular y adiposo dentro de la normalidad.

usaron de forma anónima y los pacientes con cáncer tienen un alto riesgo de morbilidad, el consentimiento informado no fue necesario de acuerdo con las leyes y las pautas de "Mejores prácticas" para este estudio retrospectivo.

RESULTADOS

Para la realización de este estudio se analizó retrospectivamente una muestra de 37 pacientes oncológicos con cáncer de cabeza y cuello, con una edad media de 65 (rango 36-92) años; de los cuales el 78,38% (n=29) eran hombres y el 21,64% (n=8) eran mujeres. Los pacientes oncológicos de nuestro estudio presentaron diferentes tipos de tumores malignos, con la siguiente distribución clasificada por la Clasificación Internacional de Enfermedades para Oncología: el 40,45% presentaron neoplasias malignas de la cavidad oral, el 18,92% laringe, el 13,52% orofaringe, el 8,11% nasofaringe y parótida, el 5,50% hipofaringe y el 4,50% senos maxilares.

En la Tabla 1 se muestran detalladamente las características clínicas y demográficas de cada uno de los pacientes, el estadio del tumor determinado a través de la escala de estadiaje del cáncer mediante el TNM, la escala ECOG, la presencia de traqueotomía y el tipo de tratamiento oncológico prescrito por los médicos especialistas.

Teniendo en cuenta los antecedentes médicos de los pacientes oncológicos, se ha prestado especial atención a aquellas enfermedades crónicas relacionadas con la alimentación y que repercuten en el estado nutricional de los pacientes aumentando su malnutrición. La Tabla 1 muestra las enfermedades más comunes que son la hipertensión arterial presente en un 29,73% de los pacientes, seguido de la diabetes *mellitus* en un 16,22% y la dislipidemia en un 10,81% de los casos.

En cuanto a las características antropométricas de los pacientes con tumores de cabeza y cuello antes de iniciar el tratamiento con radioterapia, el peso medio estimado fue 68,81 (12,92) kg, el IMC 25,32 (4,14) kg/m², el peso habitual 74,09 (12,96) kg y el %PP involuntario desde el diagnóstico del tumor fue de 6,59 (12,96) %. Por otro lado, el PT medio fue de 5,73 (4,3) mm, el CMB 23,61 (3,7) cm y el PC de 95,41 (12,42) cm. Estos parámetros indican que la mayoría de los pacientes también se clasificaron dentro del sobrepeso tipo I de acuerdo con los criterios establecidos por el IMC (kg/m²). No obstante, la pérdida de peso de manera involuntaria desde el diagnóstico del tumor fue >5%, cumpliendo criterios de pre-caquexia. En la Tabla 2 se detallan todos los parámetros antropométricos recogidos.

Tabla 1. Características de los pacientes antes de iniciar el tratamiento con radioterapia.

Características clínicas de las variables		Número casos (%)
Edad media (rango)	64,14 (36-92)	
Sexo	Varones: 29 Mujeres: 8	(78,74%) (21,62%)
Estadio del tumor	El: 4 EII: 6 EIII: 4 EIV: 26	(10,81%) (16,22%) (10,81%) (62,16%)
DM	6	(16,22%)
EPOC	1	(2,70%)
HTA	11	(29,73%)
DL	4	(10,81%)
Hipotiroidismo	1	(2,70%)
VHC+	1	(2,70%)
IRC	1	(2,70%)
Síndrome de Wernike	1	(2,70%)
Tipo de tratamiento	Curativo: 34 Paliativo: 3	(91,89%) (8,11%)
ECOG ^a	Grado 0: 12 Grado 1: 17 Grado 2: 6 Grado 3: 1 Grado 4: 1	(32,43%) (45,95%) (16,22%) (2,70%) (2,70%)
Dosis media de RT prescrita (Gy) ^b	64,27 (7,87)	
Traqueotomía	Sí: 12 No: 10	(54,55%) (45,45%)

DM: Diabetes Mellitus; **EPOC:** Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; **HTA:** Hipertensión arterial; **DL:** Dislipemia; **VHC+:** Virus de la hepatitis C; **IRC:** Insuficiencia renal crónica; **ECOG:** Escala diseñada por el Eastern Cooperative Oncology Group para la medición de la capacidad funcional en pacientes oncológicos; **Gy:** Gray.

Para la determinación de la MM, una vez calculada la MME en C3 (cm²) se estimó la MME a nivel de L3 mediante una fórmula desarrollada y a continuación se calculó el IME lumbar (cm²/m²). El promedio de la MME a nivel de C3 fue de 37,02 (8,14) cm², la MME en L3 mostró un promedio de 125,36 (29,91) cm² y la media del IME fue 45,76 (±8,4) cm²/m². En cuanto a este último parámetro, el IME se ha encontrado disminuido en el 59,46% de la muestra; presentándose en

Tabla 2. Características antropométricas de los pacientes antes de iniciar el tratamiento con radioterapia.

		Peso (kg)	Talla (cm)	IMC (kg/m ²)	Peso habitual (kg)	Porcentaje pérdida de peso (%)	PT (mm)	CB (cm)	CMB (cm)	CMB50 (cm)	PC (cm)
Media		68,81	1,65	25,32	74,69	6,59	15,89	28,6	23,61	22,35	95,11
Desviación estándar (DS)		12,92	0,80	4,15	12,96	7,19	8,49	4,18	3,7	1,8	12,42
Mediana		67,7	1,67	25,35	72,9	4	13,6	28,5	23,67	22,6	94
Quartil (Q)	1 ^{er} Q	58,1	1,6	22,71	64,28	0	9	25	21,04	20,7	85
	3 ^{er} Q	76	1,71	27,25	83,75	12,9	24	31,2	26,04	24,52	101,5

IMC: índice de Masa Corporal; **PT:** Pliegue tricúspital; **CB:** Circunferencia o perímetro braquial; **CMB:** Circunferencia muscular braquial; **CMB50:** Percentil 50 del perímetro muscular braquial, de acuerdo con las tablas Alastrúe; **PC:** Perímetro de la cintura.

el 100% (n=8) de las mujeres y el 48,28% (n=14) de los hombres. Además, se recogieron datos sobre la cantidad de tejido adiposo a nivel de C3. En cuanto a su determinación, la media de la masa grasa intermuscular fue de 6,69 (3,8) cm², y la masa grasa intramuscular de 2,06 (1,11) cm².

Por otro lado, en cuanto al estudio de la fuerza prensora de mano, la media de la dinamometría de la mano derecha fue de 26,16 (13,64) kg, y de la mano izquierda 26,3 (11,99) kg. La dinapenia o baja fuerza muscular estuvo presente en el 64,86% de los pacientes del estudio. En cuanto al diagnóstico de sarcopenia, término que engloba tanto disminución de la masa muscular como disminución de fuerza, un 54,05% (n=20) de los pacientes presentaron esta patología; 40% mujeres y 60% hombres. De todos estos pacientes, un 32,43% presentaron sarcopenia dentro del sobrepeso y la obesidad, teniendo un IMC ≥ 25 kg/m² (Figura 3). La Tabla 3 recoge todos datos en cuanto al análisis de la composición corporal por TC y la dinamometría.

Por último, se ha encontrado una asociación positiva estadísticamente significativa entre la fuerza tanto en la mano fuerte o mano sin dinapenia (estimado=0,412; IC95% [0,219; 0,605]; p-valor<0,001), como en la mano débil o mano con dinapenia (estimado=0,289; IC95% [0,123; 0,454]; p-valor<0,001) y el IME. De igual modo, sigue habiendo una asociación positiva entre el IME y la dinamometría tanto de la mano fuerte como de la mano débil, una vez ajustado el modelo de regresión por la edad y el sexo (p-valor<0,05). El resultado de los modelos aplicados a la fuerza se exponen en la Tabla 4 y Figura 4.

Respecto a los modelos del IME (cm²/m²) y CMB (cm), la Tabla 5 resume el resultado. Nuestros datos no alcanzan a mostrar una relación entre ambos parámetros, sin

embargo, sí indican cierta tendencia al alza. La Figura 5 representa gráficamente el ajuste del modelo CMB, donde se puede observar cómo el ajuste del IME presenta cierta tendencia de correlación, sin llegar a ser positiva. Sin embargo, existe una asociación positiva entre el IME y la CMB una vez ajustado el modelo de regresión por el sexo (p-valor<0,05) y no existe una asociación positiva entre el IME y la CMB una vez ajustado el modelo de regresión por la edad (p-valor>0,05).

DISCUSIÓN

Hoy en día, se conoce que existen múltiples causas que derivan a la desnutrición en el paciente con cáncer de cabeza y cuello, como factores dependientes del propio tumor, factores dependientes del paciente (hábitos adquiridos como tabaco o alcohol) y factores dependientes de los tratamientos antineoplásicos administrados, estando todos ellos interrelacionados entre sí¹. Dichos factores parecen tener un doble impacto directamente sobre el tejido muscular, disminuyendo por un lado la masa musculoesquelética y por otro lado la fuerza, dando lugar a la aparición de sarcopenia, mecanismo claramente diferenciado de la caquexia cancerosa, que a su vez tiene consecuencias negativas para la salud^{21,22}.

Los parámetros antropométricos como el peso (kg), el IMC (kg/m²) el PT (mm) y la CMB (cm), han sido utilizados en la práctica clínica habitual de los pacientes oncológicos para estimar la composición corporal^{5,6}. Otro dato que adquiere elevada importancia en los pacientes oncológicos es una reducción involuntaria >5% del peso corporal total, que a

Figura 3. Composición corporal antes de iniciar el tratamiento con radioterapia.

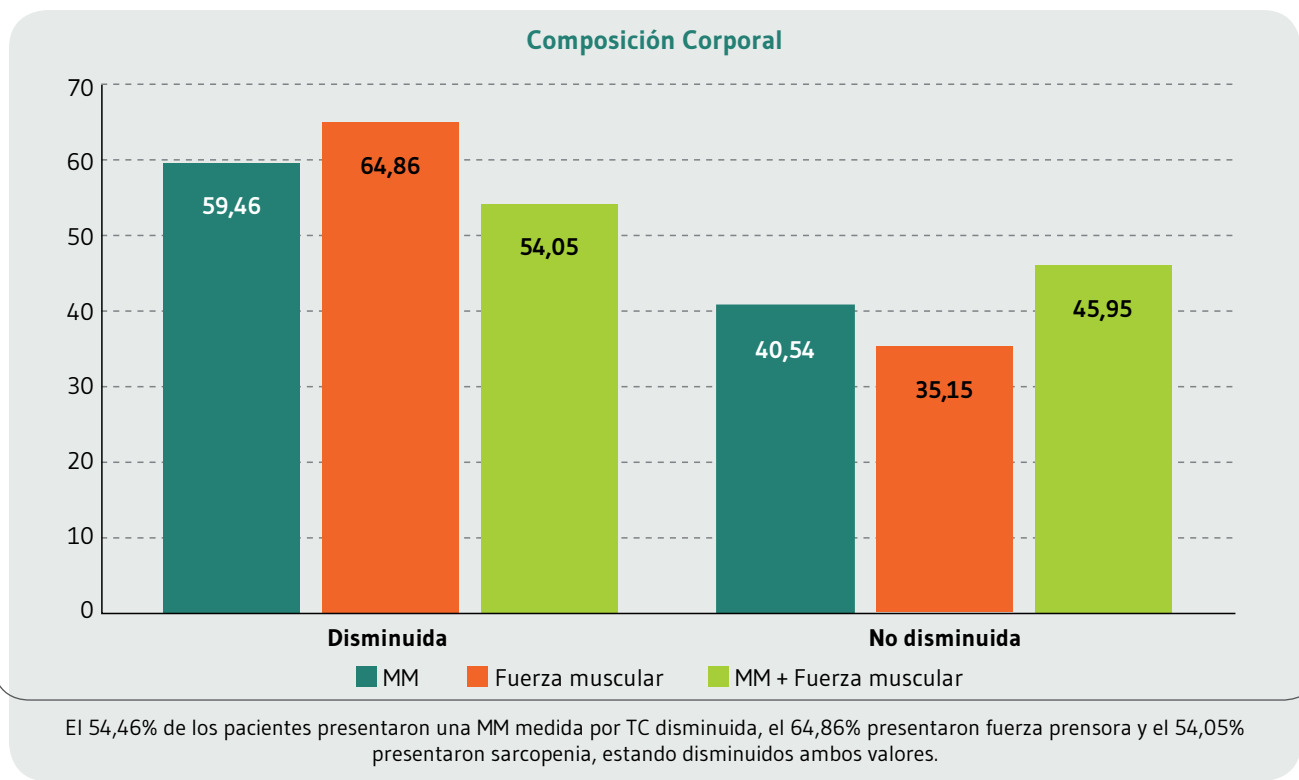


Tabla 3. Análisis de la composición corporal por TC y dinamometría.

	MM en C3 ^a (cm²)	MM estimada en L3 ^b (cm²)	IME ^c (cm²/m²)	Tejido Adiposo Intermuscular (cm²)	Tejido Adiposo Intramuscular (cm²)	Fuerza Prensora Derecha (kg)	Fuerza Prensora Izquierda (kg)
Media	37,02	125,36	46,6	6,69	2,06	26,17	26,3
DS	8,14	29,91	8,04	3,8	1,11	13,64	11,99
Mediana	38,03	133,37	47,86	5,73	1,77	29,6	28
1^{er} Q	30,3	102,58	39,88	4,3	1,3	18	17,1
3^{er} Q	42,93	144,66	51,04	9,13	2,75	33,9	33,4

^aMasa muscular presente en C3 (cm²), correspondiente a la suma de los músculos esternocleidomastoideos y paravertebrales, dividido por el espesor de corte del TC (0,3 mm o 0,5 mm según cada caso);

^bMasa muscular presente en L3 (cm²) estimada mediante una fórmula desarrollada = [27,304 + 1,363 * MM en C3 (cm²) - 0,671 * Edad (y) + 0,640 * Peso (kg) + 26,442 * Sexo] (Sexo = valor "1" para sexo femenino y "2" para sexo masculino);

^cÍndice musculoesquelético (cm²/m²) = MM en L3/altura².

menudo se utiliza como predictor clínico de la pre-caquexia y está relacionado con el aumento de morbilidad²³. La pérdida de peso media de manera involuntaria de nuestros

pacientes fue de un 6,59 (12,96) %, cumpliendo la mayoría de los casos con criterios de pre-caquexia.

Tabla 4. Regresión lineal en mano fuerte y débil.

		Estimado	Error Estándar	Coficiente inferior al 95%	Coficiente superior al 95%	P-valor
REGRESIÓN LINEAL FUERZA PRENSORA MANO FUERTE	Intercepto	35,11	3,21	28,53	41,69	<0,001
	Mano fuerte	0,41	0,09	0,22	0,60	<0,001
	Edad	0,177	0,068	-0,315	-0,039	0,013
	Sexo	-7,76	2,572	-12,994	-2,527	0,05
	R²	0,41				
	R² corregido	0,39				
REGRESIÓN LINEAL FUERZA PRENSORA MANO DÉBIL	Intercepto	40,5	2,44	35,50	45,53	<0,001
	Mano débil	0,29	0,08	0,123	0,454	0,001
	Edad	-0,186	0,068	-0,324	-0,048	0,01
	Sexo	-9,225	2,236	-13,774	-4,676	<0,001
	R²	0,32				
	R² corregido	0,30				

A pesar de la importancia de estos parámetros en la práctica clínica, nuevos métodos recientes de diagnóstico por imagen mediante TC han mostrado ser una revolución en la evaluación nutricional, por determinar con gran precisión la MM a partir de una única medición en L3 y por ser un factor pronóstico en la evolución de los pacientes con cáncer^{7,8}. De hecho, este tipo de medición es considerada como la más fiable según un análisis que comparó los diferentes métodos de diagnóstico de problemas de malnutrición presentes en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello²⁴. Es por ello que nuestro estudio ha cuantificado por primera vez la prevalencia de la depleción muscular mediante TC a nivel de C3 en pacientes con neoplasias de cabeza y cuello que carecen de una medición en L3. Además, se han recogido parámetros de la fuerza muscular mediante dinamometría, y se han diagnosticado un total de 54,05% de pacientes con sarcopenia. Teniendo en cuenta que según la bibliografía aproximadamente un 50% de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello presenta problemas de desnutrición severa y sarcopenia, nuestro estudio coincide con la experiencia de otros autores en este campo²⁵. Este hecho es de gran importancia, debido a que la malnutrición en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello ha sido relacionada en diversos artículos científicos con mayor tasa de complicaciones postoperatorias, peor respuesta al tratamiento con quimioterapia y radioterapia e incluso con mayor tasa de recidiva tumoral^{14,24}.

Además, la determinación de la MM como factor independiente, ha adquirido gran importancia en los últimos años en enfermedades oncológicas, debido a que se conoce que su pérdida está directamente relacionada con el aumento de toxicidades de los tratamientos antineoplásicos, interrupción del tratamiento prescrito, disminución de la inmunidad, así como menor calidad de vida y aumento de la morbilidad^{26,27}. Por otro lado, la pérdida de fuerza muscular o dinapenia conlleva a un aumento de la discapacidad física y, por lo tanto, una peor calidad de vida que afecta al rendimiento funcional de las actividades físicas diarias^{9,28}. Nuestro estudio indica que la MM mediada en C3 a través del IME (cm²/m²) estaba disminuida en el 59,46% de la muestra y el 64,86% de los pacientes presentaron dinapenia. Estos datos de nuevo coinciden con experiencias previas de otros autores, concretamente con Wendrich y Cols., que indicaron que el 54% de los pacientes con cáncer de cabeza y cuello evaluados mediante TC a nivel de C3 presentaron baja masa musculoesquelética y el 58% presentaron bajo IME (cm²/m²) medido en L3¹³. Por otro lado, el grupo de Ordan y Cols. mostraron la importancia de la medición de la fuerza muscular mediante dinamometría en pacientes oncológicos, que rara vez se lleva a cabo en la práctica clínica y actualmente existen escasos datos sobre la fuerza muscular de pacientes con tumores de cabeza y cuello¹⁷. Esta segunda parte adquiere gran importancia debido a

Figura 4. Gráfica de los ajustes de la regresión lineal del IME con la mano fuerte y la mano débil.

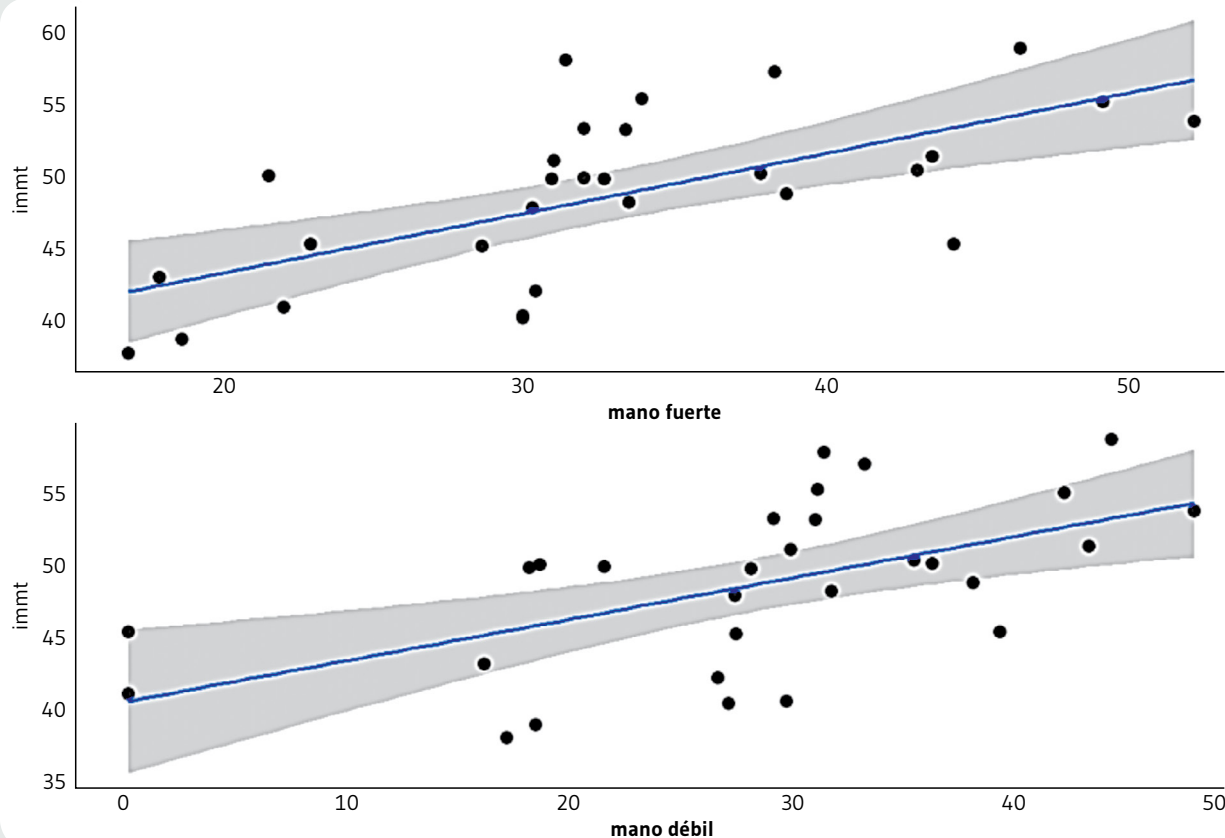
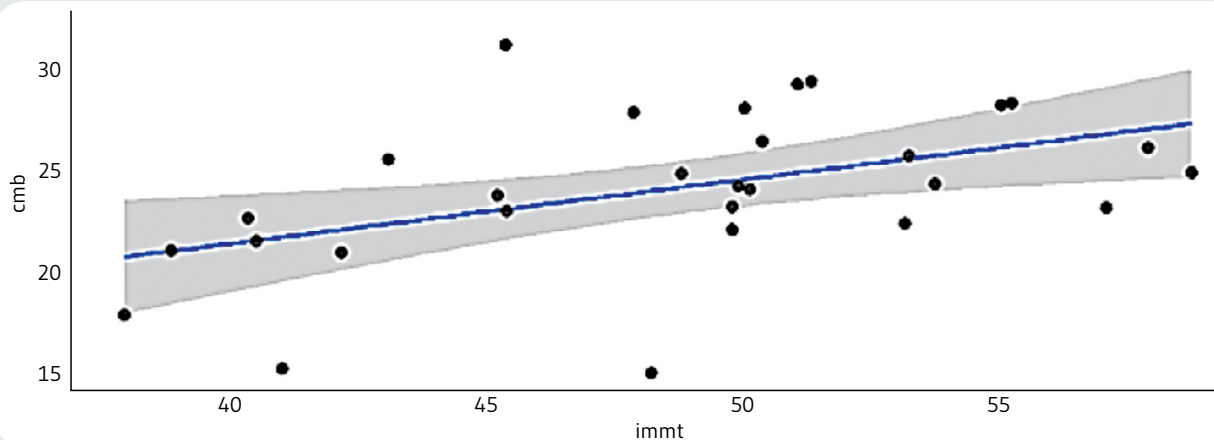


Tabla 5. Modelo circunferencia muscular braquial (CMB).

		Estimado	Error Estándar	Coefficiente inferior al 95%	Coefficiente superior al 95%	P-valor
AJUSTE MODELO CMB	Intercepto	11,90	6,58	-1,63	25,44	0,082
	IME	0,26	1,13	-0,003	0,53	0,052
	Edad	0,274	0,247	-0,229	0,778	0,275
	Sexo	23,467	9,305	4,514	42,421	0,017
	R ²	0,25				
	R ² corregido	0,19				

que la baja fuerza de agarre está fuerte e inversamente relacionada con el aumento de la morbilidad y empeoramiento de la salud en cualquier tipo de cáncer y

las asociaciones son moderadamente más fuertes en los grupos de edad más jóvenes, según un estudio publicado recientemente²⁹.

Figura 5. Gráfica ajuste modelo IME – CMB.

Por otro lado, la presencia de sarcopenia no sólo se observa en pacientes que presentan un bajo peso o IMC, sino que también puede estar presente en individuos que padecen tanto sobrepeso como obesidad, siendo nuevamente la TC una técnica totalmente apta para diagnosticar pacientes con un $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$, clasificados como pacientes con obesidad sarcopénica^{12,30}. Nuestro estudio indica que de todos los pacientes con sarcopenia, un 32,43% presentaron un $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$, de los cuales el 5,41% cumplieron criterios de pacientes con obesidad sarcopénica. Teniendo en cuenta que los últimos estudios indican que aquellos pacientes con un IMC elevado y sarcopenia presentan peor pronóstico en comparación con los pacientes que padecen únicamente sarcopenia u obesidad, estos datos ofrecen gran información acerca del pronóstico de nuestros pacientes^{31,32}. Además, el TC es una herramienta que puede proporcionarnos información valiosa sobre la acumulación patológica de grasa intramuscular, también llamada mioesteatosis, fuertemente asociada con la inflamación sistemática, la disminución de la funcionalidad muscular y la caquexia cancerosa³². A mayor grasa infiltrada dentro de los músculos, su densidad (HU) disminuirá. Este hecho hace que la densidad muscular también pueda medirse de acuerdo con las HU de la masa musculoesquelética. En cuanto a las características de nuestra muestra, la media de la masa grasa intermuscular fue de 6,69 (3,8) cm^2 , y la masa grasa intramuscular de 2,06 (1,11) cm^2 , y pese a que actualmente no existen puntos de corte establecidos para la mioesteatosis presente en C3, estos datos nos aportan información valiosa sobre la calidad de tejido muscular.

Por último, nuestro estudio correlacionó por primera vez el índice musculoesquelético medido mediante TC a nivel de C3

con la funcionalidad del músculo evaluada mediante la fuerza prensora de la mano, y se ha encontrado una asociación estadísticamente significativa, tanto en la mano fuerte como en la mano débil ($p < 0,005$). Esta parte es de gran importancia, ya que, para el diagnóstico de sarcopenia según el actual Consenso Europeo, deben coexistir una depleción de la masa muscular con una menor funcionalidad o rendimiento físico⁹. Además, nuestros hallazgos muestran que aquellos pacientes con mayor depleción de masa muscular en C3 presentan una menor funcionalidad. En cuanto a la correlación del IME con el perímetro muscular braquial, indicador ampliamente utilizado en la práctica clínica hospitalaria habitual, nuestros datos no alcanzan a mostrar la relación del índice musculoesquelético con el CMB, embargo, sí indican cierta tendencia de correlación. Esto posiblemente se deba a la gran variabilidad inter e intra observador en cuanto a la toma de parámetros antropométricos, a la alteración de los datos por factores externos como inflamación, edemas o hiperhidratación y una sensibilidad más limitada de estos métodos en comparación con el TC para diagnosticar la malnutrición^{8,9}.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones: por un lado, la delimitación de los músculos fue realizada manualmente por una sola investigadora, el tamaño muestral es limitado y existe un mayor porcentaje de varones que de mujeres, dado que la prevalencia del cáncer de cabeza y cuello es mayor en varones. Además, nuestro estudio ha permitido conocer la prevalencia de sarcopenia en los pacientes con cáncer de cabeza y cuello, pero no establecer una relación causal entre la pérdida de masa muscular y pérdida de fuerza. No obstante, pese a que el tamaño de nuestro estudio es limitado, estos hallazgos

podrían ser útiles para muchas investigaciones adicionales, especialmente en pacientes que tienen falta de imágenes abdominales como los pacientes con cáncer de cabeza y cuello.

CONCLUSIONES

Se ha determinado una prevalencia de sarcopenia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello diagnosticada mediante TC a nivel de C3 y dinamometría del 54,05%. Se ha mostrado una correlación estadísticamente significativa entre el índice musculoesquelético (cm^2/m^2) y la fuerza prensora de mano ($p < 0,001$), lo que nos permite decir que aquellos pacientes con mayor depleción de masa magra presentan menor funcionalidad muscular. Respecto a la circunferencia muscular braquial, no se ha mostrado una correlación positiva con la fuerza muscular. Teniendo en cuenta el uso habitual de la tomografía computarizada para la planificación de cualquier tratamiento con radioterapia, este método debería incorporarse en la práctica clínica de cualquier servicio de Oncología Radioterápica por la prevalencia de la presarcopenia y su gran accesibilidad y utilidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a David Hervás Marín y a Toni Cañada Martínez del departamento de *Data Science*, Bioestadística y Bioinformática del Instituto de Investigación Sanitaria La Fe de Valencia.

FINANCIACIÓN

Este estudio ha sido posible gracias a la Fundación QUAES mediante el ofrecimiento de una beca de investigación predoctoral.

CONFLICTO DE INTERESES

JMDC es editor de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. El resto de los autores expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Trignani M, Laus M, Mastronardi V, Leone O, De Rosa M, Campitelli G, et al. Nutritional Management for Patients with Head and Neck Cancer: The Second Step of an Italian Survey: The Opinion of Italian Otolaryngologists. *Otolaryngol (Sunnyvale)*. 2016; 6: 1-4.
- (2) Furkan Um Duygu H, Dogangun Y. Diagnosis of sarcopenia in head and neck cancer computed tomography: Cervical muscle mass as a strong indicator of sarcopenia. *Clinical and Experimental Otolaryngol*. 2019; 12(3): 317-24.
- (3) García-Luna PP, Parejo Campos J, Pereira Cunill JL. Causes and impact of hyponutrition and cachexia in the oncologic patient. *Nutr Hosp*. 2006; 21: 10-6.
- (4) Fernandez López MT, Sáez Fernández CA, des Sás Prada MT, Alonso Urrutia S, Bardasco Alonso ML, Álvarez Pérez MT, et al. Malnutrition in patients with cancer; four years experience. *Nutr Hosp*. 2013; 28: 327-821.
- (5) Planas M, Álvarez-Hernández J, León-Sanz M, Celaya-Pérez S, Araujo K, García de Lorenzo A, et al. Prevalence of hospital malnutrition in cancer patients: a sub-analysis of the PREDyCES® study. *Support Care Cancer*. 2016; 24: 429-35.
- (6) Correia MI, Waitzberg DL. The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. *Clin Nutr*. 2003; 22: 235-9.
- (7) Rubbieri G, Mossello E, Di Bari M. Techniques for the diagnosis of sarcopenia. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2014; 11: 181-4.
- (8) Prado CM, Heymsfield SB. Lean Tissue Imaging: A New Era for Nutritional Assessment and Intervention. *J Parenter Enteral Nutr*. 2014; 38: 940-53.
- (9) Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019; 48: 16-31.
- (10) Aversa Z, Costelli P, Muscaritoli M. Cancer-induced muscle wasting: latest findings in prevention and treatment. *Ther Adv Med Oncol*. 2017; 9: 369-82.
- (11) Yip C, Dinkel CH, Mahajan A, Siddique M, Cook JR, Goh V. Imaging body composition in cancer patients: visceral obesity, sarcopenia and sarcopenic obesity may impact on clinical outcome. *Insights Imaging*. 2015; 6: 489-97.
- (12) Mourtzakis M, Prado MC, Lieffers RJ, Reiman T, McCargar LJ, Baracos VE. A practical and precise approach to quantification of body composition in cancer patients using computerized tomography images acquired during routine care. *Physiol Nutr Metab*. 2008; 33: 997-1006.
- (13) Wendrich AW, Swartz JE, Brill SI, Wegner I, De Graeffd A, Smid EJ, et al. Low skeletal muscle mass is a predictive factor for chemotherapy dose-limiting toxicity in patients with locally advanced head and neck cancer. *Oral Oncol*. 2017; 71: 26-33.
- (14) Swartz JE, Pothen AJ, Wegner I, Smid EJ, Swart KM, De Bree R, et al. Feasibility of using head and neck CT imaging to assess skeletal muscle mass in head and neck cancer patients. *Oral Oncology*. 2016; 62: 28-33.
- (15) Muresan BT, Sánchez Juan C, Artero A, Hernández Machancoses A, Almendros-Blanco P, Montoro A. Diagnosis of pre-sarcopenia from a single selectional cross at C3 region,

- using CT scans before radiotherapy. *Nutr Hosp.* 2019; 36(5): 1101-110.
- (16) Villamayor Blanco L, Llimera Rausell G, Jorge Vidal V, González Pérez-Crespo C, Iniesta Navalón C, Mira Sirvent MC, et al. Valoración nutricional al ingreso hospitalario: iniciación al estudio entre distintas metodologías. *Nutr Hosp.* 2006; 21: 163-72
- (17) Ordan MA, Mazza C, Barbe C, Perrier M, Botsen D, Renard Y, et al. Feasibility of systematic handgrip strength testing in digestive cancer patients treated with chemotherapy: The FIGHTDIGO study. *Cancer.* 2018; 124: 1501-6.
- (18) Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol* (1985). 2003; 95: 1851-60.
- (19) Prado CMM, Baracos VE, McCargar LJ, Mourtzakis M, Mulder KE, Reiman T, et al. Body composition as an independent determinant of 5-fluorouracil-based chemotherapy toxicity. *Clin Cancer Res Off J Am Assoc Cancer Res.* 2007; 13: 3264-8.
- (20) Begini P, Gigante E, Antonelli G, Carbonetti F, Iannicelli E, Anania G, et al. Sarcopenia predicts reduced survival in patients with hepatocellular carcinoma at first diagnosis. *Ann Hepatol.* 2017; 16: 107-14.
- (21) Sulumb A, García MJ. Sarcopenia, Cachexia and Aging: Diagnosis, Mechanisms and Therapeutic Options. *Gerontology.* 2014; 60: 294-305.
- (22) Brown JC, Cespedes Feliciano EM, Caan BJ. The evolution of body composition in oncology - epidemiology, clinical trials, and the future of patient care: facts and numbers. *JCSM.* 2019.
- (23) Iritani S, Imai K, Takai K, Hanai T, Ideta T, Miyazaki T, et al. Skeletal muscle depletion is an independent prognostic factor for hepatocellular carcinoma. *J Gastroenterol.* 2015; 50: 323-32.
- (24) Martin L, Senesse P, Gioulbasanis I, Antoun S, Bozzetti F, Deans C, et al. Diagnostic criteria for the classification of cancer-associated weight loss. *J Clin Oncol.* 2015; 33: 90-99.
- (25) Nishikawa D, Hanai N, Suzuki H, Koide Y, Beppu S, Hasegawa Y. The Impact of Skeletal Muscle Depletion on Head and Neck Squamous Cell Carcinoma. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec.* 2018; 80: 1-9.
- (26) Orell-Kotikangas H, Österlund P, Mäkitie O, Saarilahti K, Ravasco P, Schwab U, et al. Cachexia at diagnosis is associated with poor survival in head and neck cancer patients. *Acta Otolaryngol.* 2017; 137: 778-85.
- (27) Rier HN, Jager A, Sleijfer S, Maier AB, Levin MD. The Prevalence and Prognostic Value of Low Muscle Mass in Cancer Patients: A Review of the Literature. *Oncologist.* 2016; 21: 1396-409.
- (28) Davis MP, Panikkar R. Sarcopenia associated with chemotherapy and targeted agents for cancer therapy. *Ann Palliat Med.* 2019; 8: 86-101.
- (29) Celis-Morales CA, Welsh P, Lyall DM, Steell L, Petermann F, Anderson J, et al. Associations of grip strength with cardiovascular, respiratory, and cancer outcomes and all cause mortality: prospective cohort study of half a million UK Biobank participants. *BMJ.* 2018; 361: 1651.
- (30) Wannamethee SG, Atkins JL. Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Proc Nutr Soc.* 2015; 74: 405-12.
- (31) Than BH, Birdsell LA, Marti L, Baracos VE, Fearon KC. Sarcopenia in an Overweight or Obese Patient Is an Adverse Prognostic Factor in Pancreatic Cancer. *Clin Cancer Res.* 2009; 15: 6973-9.
- (32) Gonzalez MC, Pastore CA, Orlandi SP, Heymsfield SB. Obesity paradox in cancer: new insights provided by body composition. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99: 999-1005.

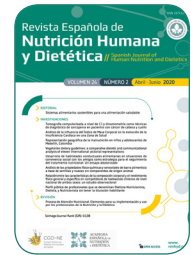
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Análisis de la influencia del Índice de Masa Corporal en la evolución de la Insuficiencia Cardíaca en una Zona de Salud

Pedro J Tarraga Lopez^{a,*}

^aDepartamento de Atención Primaria, Medicina de Familia y Comunitaria, Facultad de Medicina de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha, Albacete, España.

*pedrojuan.tarraga@uclm.es

Editor Asignado: José Miguel Soriano del Castillo. Universidad de Valencia. Valencia, España.

Recibido el 23 de agosto de 2019; aceptado el 19 de abril de 2020; publicado el 5 de junio de 2020.

➤ Análisis de la influencia del Índice de Masa Corporal en la evolución de la Insuficiencia Cardíaca en una Zona de Salud

PALABRAS CLAVE

Obesidad;
Índice de Masa Corporal;
Insuficiencia Cardíaca;
Atención Primaria de Salud.

RESUMEN

Introducción: Analizar las diferentes variables del Índice de Masa Corporal (IMC) en relación con la evolución de la Insuficiencia cardíaca en una Zona de Salud.

Material y Métodos: Estudio descriptivo observacional y analítico de los 161 pacientes diagnosticados en la Zona de Salud entre enero de 2014 y diciembre de 2016. Se analizaron datos demográficos, clínicos, y analíticos. Se calculó el IMC a partir del peso y la talla en la primera visita a la consulta, mediante la fórmula: peso (kg) / cuadrado de la talla (m). Una vez obtenido se evaluó la relación entre el IMC y la evolución en 2 años. Se estudió a 4 subgrupos de pacientes, en función de su IMC, a partir de los criterios definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1999: bajo peso (IMC<20,5), peso normal (IMC de 20,5 a <25,5), sobrepeso (IMC de 25,5 a <30) y obesidad (IMC≥30).

Resultados: 81 participantes eran obesos (50,8%), 33 hombres y 48 mujeres. La edad media de los obesos fue de 80,32 (9,23) años. Un 62,2% tenía diagnosticado algún tipo de cardiopatía, siendo: 29,2% cardiopatía isquémica; 46,6% arritmias cardíacas y 20,5% valvulopatías. El IMC, como variable continua, se asoció de forma significativa con la mortalidad (p<0,001), la edad (0,002), la enfermedad isquémica (0,001), sexo (0,004), hipertensión (0,002), diabetes (0,003) y dislipemia (0,004). También se vio relación directamente proporcional del IMC con el uso de tratamientos con digoxina, diuréticos de asa y espironolactona. EL IMC también se asoció con el número de ingresos, mayor número de enfermedades crónicas concomitantes y mortalidad. Los pacientes con obesidad obtuvieron peores puntuaciones en el cuestionario de calidad de vida MLWHFQ.

Conclusiones: El IMC mostró asociación con la mortalidad, la enfermedad isquémica, el sexo, la hipertensión, diabetes y dislipemia en pacientes con insuficiencia cardíaca.

Analysis of the influence of Body Mass Index in the evolution of Heart Failure in a Health Area

KEYWORDS

Obesity;
Body Mass Index;
Heart Failure;
Primary Health
Care.

ABSTRACT

Introduction: To analyze the relationship of the Body Mass Index (BMI) with heart failure in a Health Area.

Material and Methods: Observational descriptive study of the 161 patients who had been diagnosed in the Health Area between January 2014 and December 2016. Demographic, clinical, and analytical data have been analyzed. The BMI is calculated from the weight and height on the first visit to the consultation, using the formula: weight (in kilograms) / square of height (in meters). Once obtained, the relationship between BMI and evolution in 2 years was evaluated. Four subgroups of patients are studied, based on their BMI, based on the criteria defined by the World Health Organization (WHO) in 1999: low weight (BMI<20.5), normal weight (BMI 20.5 to <25.5), overweight (BMI 25.5 to <30) and obesity (BMI≥30).

Results: Of the participants, 81 were obese (50.8%), being 33 men and 48 women. The average age of the obese is 80.32 (9.23) years. The main causes of heart failure in 62.2% had diagnosed some type of heart disease, being: 29.2% ischemic heart disease, 46.6% cardiac arrhythmias and 20.5% valvulopathies. BMI as a continuous variable was significantly associated with mortality ($p<0.001$), age (0.002), ischemic disease (0.001), gender (0.004), hypertension (0.002), diabetes (0.003) and dyslipidemia (0.004). The relation of BMI with the use of Digoxin, Asa Diuretics and Spironolactone treatments has also been seen with higher BMI plus utilization. BMI is also associated with the number of admissions, greater number of concomitant chronic diseases and mortality. Obese patients scored higher on the MLWHFQ quality of life questionnaire, which corresponds to a poorer quality of life.

Conclusions: BMI has been shown to be associated with mortality, ischemic disease, sex, hypertension, diabetes and dyslipidemia in patients with heart failure.

CITA

Tarraga Lopez PJ. Análisis de la influencia del Índice de Masa Corporal en la evolución de la Insuficiencia Cardíaca en una Zona de Salud. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 103-110. doi: 10.14306/renhyd.24.2.931

INTRODUCCIÓN

Los cambios en la dieta y el aumento del sedentarismo progresivo y generalizado propios de nuestros tiempos han conllevado un aumento progresivo de la incidencia y la prevalencia de la obesidad en la población general¹. Este incremento tiene una distribución geográfica heterogénea y afecta principalmente a los países occidentales; tanto Estados Unidos² como Europa están siendo víctimas de esta epidemia. Según el Registro de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO)³, entre 1999 y 2000, la prevalencia de obesidad (índice de masa corporal [IMC] ≥30) en la población española adulta era del 14,5%,

predominantemente entre las mujeres, y se incrementaba con la edad, hasta un 20-30% de los mayores de 55 años.

La obesidad es un conocido factor de riesgo independiente de insuficiencia cardíaca (IC)¹ que ha alcanzado proporciones epidémicas: la Organización Mundial de la Salud calcula que más de mil millones de adultos en todo el mundo tienen sobrepeso y, de ellos, 300 millones son clínicamente obesos. Tanto la incidencia como la prevalencia de la obesidad y la insuficiencia cardíaca son tan elevadas que no es raro encontrar ambos trastornos en un mismo paciente. De hecho, varias cohortes de pacientes con insuficiencia cardíaca han revelado que un 15-35% de dichos pacientes son obesos y que un 30-60% tienen problemas de sobrepeso².

Los estudios epidemiológicos han mostrado claramente una estrecha relación entre la obesidad y mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) y mortalidad en la población general.

Descubrir la relación entre la obesidad y la insuficiencia cardíaca está resultando complejo; un estudio epidemiológico reciente, derivado del *Framingham Heart Study*, indica claramente que la obesidad y el sobrepeso son variables muy predictivas de una posterior insuficiencia cardíaca clínica¹. Aunque la obesidad causa anomalías en la función diastólica y sistólica, y se supone que aumenta el riesgo de mortalidad en los pacientes con insuficiencia cardíaca establecida, nuestro grupo y otros han mostrado que, paradójicamente, el IMC está en relación inversa con la mortalidad a largo plazo en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica^{2,4,5-13}. Sin embargo, es importante observar que el IMC no es el único factor convencional de riesgo de ECV que presenta una asociación paradójica en los desenlaces clínicos de pacientes con insuficiencia cardíaca. Las concentraciones elevadas de lipoproteínas de baja densidad, así como del colesterol total, se han asociado también con una ventaja de supervivencia en la insuficiencia cardíaca. Estos hallazgos sistemáticos en diversos factores de riesgo de la ECV en los pacientes con insuficiencia cardíaca justifican el empleo del término epidemiología inversa¹²⁻¹⁸.

El objetivo fue analizar la relación entre el IMC y la evolución de la Insuficiencia Cardíaca durante un seguimiento a 2 años en pacientes con insuficiencia cardíaca atendidos de forma ambulatoria en nuestra Zona de Salud por médicos y enfermeras de Atención Primaria, valorando si esta relación se afectaba por el número de reingresos hospitalarios y, finalmente, valorar si el IMC tiene influencia en la calidad de vida, pues en las publicaciones hay discrepancias al respecto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo observacional y analítico de los 161 pacientes que habían sido diagnosticados de IC^{12,13} en la Zona de Salud con una población mayor de 14 años de 15.000 habitantes, entre enero de 2014 y diciembre de 2016. Se analizó a los que se disponía del IMC en la primera visita y de su situación vital a los 2 años de seguimiento. El criterio de inclusión en estudio fue la insuficiencia cardíaca como diagnóstico principal del paciente. Se estudiaron datos demográficos, clínicos, y analíticos, se calculó el IMC a partir del peso y la talla en la primera visita a la consulta, mediante la fórmula: peso (kg) / cuadrado de la talla

(m), posteriormente se evaluó la relación entre el IMC y la supervivencia a 2 años. Se clasificaron 4 subgrupos de pacientes, en función de su IMC, a partir de los criterios definidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1999¹⁹: bajo peso (IMC<0,5), peso normal (IMC de 20,5 a <25,5), sobrepeso (IMC de 25,5 a <30) y obesidad (IMC≥30).

El análisis estadístico se realizó mediante el paquete estadístico SPSS® 24.0 para Windows. La asociación entre el IMC como variable continua y la mortalidad a 2 años se analizó mediante la prueba de la U de Mann-Whitney y el test de Kruskal-Wallis para los que no tenía distribución normal. Para el cálculo de la *odds ratio* (OR) se utilizó la regresión logística. En el análisis multivariable de regresión logística¹⁶ se introdujo la mortalidad y los reingresos a 1 y 2 años como variable dependiente, y como variables independientes, el IMC (como variable continua), la edad, el sexo, la etiología de la insuficiencia cardíaca, la presencia de diabetes e hipertensión arterial y los tratamientos recibidos (bloqueadores beta, inhibidores de la enzima de conversión de angiotensina [IECA] o antagonistas de los receptores de la angiotensina II [ARA-II], diuréticos de asa, espironolactona, digoxina y estatinas). El método utilizado fue «por pasos hacia atrás condicional».

La relación entre los diferentes grupos establecidos de IMC con los reingresos y la mortalidad a 1 y 2 años se analizó mediante la prueba de la χ^2 (asociación lineal por lineal para el análisis conjunto de los cuatro grupos) o mediante el test de Fisher, en función del número de pacientes. Las comparaciones entre grupos se realizaron mediante la prueba de la χ^2 para las variables categóricas y el test de Kruskal-Wallis para las variables continuas, tras comprobar que no tenían distribución normal.

Se evaluó la calidad de vida de los pacientes mediante el *Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire* (MLWHFQ)¹², ya utilizado previamente en España¹³, durante la visita de inclusión en el estudio.

El MLWHFQ se compone de 21 preguntas cuyo objetivo es averiguar en qué medida la insuficiencia cardíaca afecta a los aspectos físico, psíquico y socioeconómico de la vida de los pacientes; las preguntas se refieren a signos y síntomas de insuficiencia cardíaca, relaciones sociales, actividad física y sexual, trabajo y emociones; la gama de respuestas posibles para cada pregunta va de 0 (no) a 5 (muchísimo), de manera que a mayor puntuación peor calidad de vida.

El estudio se realizó cumpliendo la ley de protección de datos personales y de acuerdo con las recomendaciones internacionales sobre investigación clínica de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

RESULTADOS

Participaron 161 pacientes diagnosticados de IC en nuestra Zona de Salud. Edad media 81,24 (9,59) años (edad media/desviación estándar), fueron mujeres un 54%. De los participantes, 81 eran obesos (50,8%), siendo 33 hombres y 48 mujeres. La edad media de los obesos fue de 80,32 (9,23) años. Las principales causas de insuficiencia cardíaca en un 62,2% tenían diagnosticado algún tipo de cardiopatía, siendo: 29,2% cardiopatía isquémica, 46,6% arritmias cardíacas y 20,5% valvulopatías. En las Tablas 1 y 2 se muestran las características clínicas y los tratamientos recibidos por los pacientes.

La mortalidad a los 2 años de seguimiento fue del 19,1%, se aprecia que en pacientes con sobrepeso y obesidad hay aumento de mortalidad con significación estadística ($P < 0,001$).

El IMC como variable continua se asoció de forma significativa con la mortalidad ($p < 0,001$), la edad (0,002), la enfermedad isquémica (0,001), sexo (0,004), hipertensión arterial (HTA) (0,002), diabetes (0,003) y dislipemia (0,004) (Tabla 1). También se ha visto relación del IMC con el uso de tratamientos con digoxina, diuréticos de asa y espironolactona a mayor IMC mas utilización (Tabla 2).

EL IMC también está asociado con el número de ingresos, mayor número de enfermedades crónicas concomitantes y mortalidad (Tabla 3).

Tras ajustar por edad, sexo, etiología, hipertensión, diabetes y los distintos tratamientos recibidos, el IMC se mantuvo como predictor independiente de insuficiencia cardíaca ($OR = 0,92$ [0,88-0,97]) (Tabla 4), lo que quiere decir, que tras el ajuste, el riesgo de insuficiencia cardíaca por cualquier causa es mayor un 8% por cada aumento de 1 punto en el IMC.

Tabla 1. Características clínicas en función del índice de masa corporal.

	IMC (<18,5)	IMC1 (18,5-25)	IMC2 (25,1-30)	IMC3 (>30,1)	P
Edad	67,4 (6,2)	73,2 (7,1)	82,6 (5,8)	84,5 (6,7)	<0,002
Hombres	80%	65%	45%	32%	<0,004
Causa Isquémica	27,5%	64,5%	57%	48%	<0,001
HTA	11%	18%	30%	41%	<0,002
Diabetes	12%	13%	28%	47%	<0,003
Dislipemia	16%	18%	30%	44%	<0,004
Tabaquismo	20%	29%	25%	26%	NS

IMC: índice de masa corporal; HTA: hipertensión arterial.

Tabla 2. Tratamientos en función del índice de masa corporal (nº absoluto).

	Bajo Peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad	p
Bloqueadores beta	14	16	46	24	NS
IECA o ARA II	8	14	31	47	NS
Espironolactona	5	12	34	49	<0,002
Digoxina	0	0	45	55	<0,006
Diuréticos asa	14	10	23	53	<0,001
Estatinas	10	21	34	35	NS

IECA: inhibidores de la enzima de conversión de angiotensina;
ARA-II: antagonistas de los receptores de la angiotensina II.

Tabla 3. Ingresos, mortalidad, causas y enfermedades crónicas.

	Bajo Peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidad	p
Ingresos Hospital en 1 año	8%	12%	42%	48%	<0,001
Ingresos Hospital en 3 años	7,5%	11,5%	30%	51%	<0,003
Mortalidad	0	7%	47%	46%	<0,001
Enfermedades crónicas concomitantes	5%	8%	25%	62%	<0,001
Infección respiratoria como causa de ingreso	0	8%	22%	0	NS
Descompensación cardíaca como causa de ingreso	5%	21%	32%	52%	<0,003

Las puntuaciones medias obtenidas en el cuestionario de calidad de vida MLWHFQ fueron: 23 puntos para bajo peso; 21 puntos para normopeso; 34 puntos para sobrepeso; 43 puntos para obesidad. Los pacientes con obesidad obtuvieron puntuaciones más altas de inicio y final, que corresponden a una peor calidad de vida. Hay diferencias significativas entre las puntuaciones obtenidas por los pacientes de peso normal, con sobrepeso y obesidad ($p < 0,03$ y $0,002$, respectivamente), mostrando estos peor calidad de vida que los de peso normal o bajo peso.

son cifras inferiores a otros estudios nacionales que refieren incidencias del 5%, pudiéndose justificar esta diferencia por un infra diagnóstico o mala codificación diagnóstica en la historia clínica¹⁻³.

El presente estudio investiga la relación entre el índice de masa corporal y la incidencia de IC en los pacientes de una Zona de Salud. Durante el periodo de seguimiento (que fue de 2 años de media), se observó una incidencia de IC de 161 pacientes, siendo obesos 81 de los participantes, 33 hombres y 48 mujeres. La edad media de los obesos es de 80,32 años, mientras que en los no obesos era de 81,24 años. Tras el ajuste por los factores de riesgo de IC establecidos, se observó que existía un incremento del riesgo de IC del 5%

DISCUSIÓN

La obesidad es un factor de riesgo cardiovascular común y frecuentemente ignorado por los médicos. La obesidad se asocia a varias enfermedades cardiovasculares y está vinculada no sólo a enfermedad coronaria, sino también a alteraciones del ritmo cardíaco y la función ventricular. Esta asociación se da por múltiples mecanismos, y no sólo a través de la hipertensión, la diabetes *mellitus* o la dislipemia. El diagnóstico de obesidad debe incluir mediciones de contenido total y de distribución de la grasa corporal. Aunque el manejo de la obesidad es difícil, el manejo integral de la obesidad puede resultar favorable^{1-4,12,13,17,18,20}.

La obesidad mórbida es un factor de riesgo conocido de insuficiencia cardíaca. Se desconoce, sin embargo, si el sobrepeso y los grados menores de obesidad también son factores de riesgo de IC.

En este estudio se aprecia una incidencia de IC del 1%, que si bien esta en concordancia con otros estudios publicados,

Tabla 4. Análisis multivariable de regresión logística (por pasos hacia atrás condicional).

Variables que permanecen en el modelo	OR	IC95%
Edad (años)	1,35	1,21 - 1,40
Diabetes	2,47	1,31 - 3,61
IMC	0,92	0,88 - 0,99
Bloqueadores beta	0,64	0,25 - 0,74
Estatinas	0,38	0,27 - 0,77
IECA o ARA-II	0,39	0,25 - 0,87

OR: odds ratio; IC95%: intervalo de confianza del 95%;

IMC: índice de masa corporal;

IECA: inhibidores de la enzima de conversión de angiotensina; ARA-II: antagonistas de los receptores de la angiotensina II.

en varones y del 10% en mujeres por cada incremento de 1 en el índice de masa corporal. Comparados con individuos con IMC normal, el riesgo de IC en los pacientes obesos se doblaba. Se apreciaba un aumento gradual del riesgo de IC conforme aumentaba el IMC. Se aprecia que el aumento del índice de masa corporal se asocia con un aumento del riesgo de IC. En vista de la alta prevalencia de la obesidad, las estrategias de promoción de un peso corporal óptimo pueden reducir la incidencia de IC.

Aunque la ratio de riesgo de IC en varones con sobrepeso no alcanzó significación estadística, los análisis evaluando el IMC como una variable continua avalan la existencia de un gradiente continuo de riesgo de IC conforme aumenta el IMC en ambos sexos. Es de destacar el efecto menor del IMC en el riesgo de IC en pacientes con HTA. La falta de efecto del IMC en el riesgo de IC en pacientes con infarto debe interpretarse con cautela dado el pequeño tamaño de la muestra²¹⁻²².

Tres estudios comunitarios previos también reportaron un aumento del riesgo de IC con el aumento del IMC. La fuerza de la asociación, el aumento gradual del riesgo de IC conforme aumenta el IMC, la secuencia temporal (el aumento del IMC precede al desarrollo de IC) y la consistencia de los resultados en múltiples análisis sugiere una relación causal entre el aumento del IMC y la IC. El aumento de masa corporal es un factor de riesgo de HTA, diabetes *mellitus* y dislipemia; todos estos factores aumentan el riesgo de infarto de miocardio, una etiología importante de la IC. Además, la HTA y la diabetes aumentan de forma independiente el riesgo de IC. El IMC aumentado se asocia con un remodelado VI alterado, debido posiblemente al aumento de la sobrecarga hemodinámica, la activación neurohormonal y el aumento del estrés oxidativo. Recientemente se ha postulado la posibilidad de un efecto directo de la obesidad sobre el miocardio al mostrarse esteatosis y lipoapoptosis cardíacas en modelos animales de obesidad²³⁻²⁹.

Se presenta una relación estadísticamente significativa entre el número de enfermedades crónicas y los ingresos hospitalarios o mortalidad, lo que confirman otros estudios que hablan de la alta mortalidad y su complejo manejo por la frecuencia de comorbilidades³⁰⁻³².

Un 65% tienen entre 4 y 6 enfermedades crónicas asociadas observando: HTA (95%), diabetes (42,2%), dislipemias (68,9%), tabaco (16,1%), obesidad (49,1%) y neoplasias (13,7%). Estos datos confirman el estudio de Nagarajan³³ en el que un 40% de pacientes tienen 5 o más problemas de salud asociados que afectan negativamente a su pronóstico, los más importantes son: HTA (55%), diabetes (31%) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (26%), también son frecuentes: hipercolesterolemia, fibrilación auricular,

insuficiencia renal, enfermedad cerebrovascular y demencia. Se ha observado en este estudio una reducción del tabaquismo en un 5%.

Mientras que este estudio presenta un 62,2% de pacientes con diagnóstico de cardiopatía –cardiopatía isquémica (29,2%), arritmias cardíacas (46,6%) y valvulopatías (20,5%)–, otros estudios³⁴⁻³⁹, además de la cardiopatía isquémica y de la HTA, presentan como causas de IC lesiones valvulares o congénitas (10%) y las miocardiopatías (10%). El 10% restante corresponde a arritmias, trastornos de la conducción, estados que cursan con alto gasto cardíaco (anemia, sepsis, tirotoxicosis, Paget), fármacos (algunos quimioterápicos), toxinas (alcohol, cocaína), enfermedades infiltrativas (sarcoidosis, amiloidosis) y diabetes. El tipo de cardiopatía fue distinto entre los grupos siendo la cardiopatía isquémica más frecuente en normopeso y las arritmias más frecuentes en sobrepeso y obesidad, lo que coincide con otros estudios como el de Trullàs⁴ y Cols. realizado en medio hospitalario.

Los tratamientos utilizados están acordes con la fisiopatología de la IC: diuréticos (69,5%), IECAs (32,9%), ARASII (35,4%), ivabradina (2%), betabloqueantes (29,1%), digoxina (20%). También se observa alta adherencia terapéutica, un 91,2% global⁴⁰⁻⁴¹.

Los resultados de este estudio contrastan con los llamados “experiencia de paradoja de la obesidad en pacientes con IC” publicados en España, por Zamora y Cols.⁴⁰ y Trullàs⁴ que comunicaron su experiencia mediante el análisis retrospectivo el primero y prospectivo el segundo, con la hipótesis de que la obesidad podría ser factor protector de mortalidad, mientras que en nuestro estudio tanto sobrepeso como obesidad son claros factores de empeoramiento de la IC y la mortalidad.

CONCLUSIONES

El incremento en el IMC se asoció a mayor mortalidad y mayores ingresos hospitalarios al año junto a un mayor número de enfermedades crónicas que van en detrimento de la calidad de vida.

CONFLICTO DE INTERESES

El autor expresa que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Rubio MA, Salas J, Barbany M, Moreno B, Aranceta J, Bellido D, et al. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Rev Esp Obes*. 2007; 5: 135-71.
- (2) Gustafsson F, Kragelund CB, Torp-Pedersen C, Seibaek M, Burchardt H, Akkan D, et al; and DIAMOND Study Group. Effect of obesity and being overweight on long-term mortality in congestive heart failure: influence of left ventricular systolic function. *Eur Heart J*. 2005; 26: 58-64.
- (3) Aranceta-Bartrina J, Serra-Majem L, Foz-Sala M, Moreno-Esteban B; Grupo Colaborativo SEEDO*. Prevalencia de obesidad en España. *Med Clin (Barc)*. 2005; 125(12): 460-6.
- (4) Trullàs JC, Formiga F, Montero M, Conde A, Casado J, Carrasco FJ, et al. Paradoja de la obesidad en la insuficiencia cardíaca. Resultados del Registro RICA. *Med Clin (Barc)*. 2011; 137(15): 671-7.
- (5) Testa G, Cacciatore F, Galizia G, Della-Morte D, Mazzella F, Langelotto A, et al. Waist circumference but not body mass index predicts long-term mortality in elderly subjects with chronic heart failure. *J Am Geriatr Soc*. 2010; 58: 1433-40.
- (6) Curtis LH, Greiner MA, Hammiil BG, Kramer JM, Whellan DJ, Schulman KA, et al. Early and long-term outcomes of heart failure in elderly persons, 2001-2005. *Arch Intern Med*. 2008; 168: 2481-8.
- (7) Davos CH, Doehner W, Rauchhaus M, Ciccoira M, Francis DP, Coats AJ, et al. Body mass and survival in patients with chronic heart failure without cachexia: the importance of obesity. *J Card Fail*. 2003; 9: 29-35.
- (8) Lavie CJ, Osman AF, Milani RV, Mehra MR. Body composition and prognosis in chronic systolic heart failure: the obesity paradox. *Am J Cardiol*. 2003; 91: 891-4.
- (9) Curtis JP, Selter JG, Wang Y, Rathore SS, Jovin IS, Jadbabaie F, et al. The obesity paradox: body mass index and outcomes in patients with heart failure. *Arch Intern Med*. 2005; 165: 55-61.
- (10) Lavie CJ, Mehra MR, Milani RV. Obesity and heart failure prognosis: paradox or reverse epidemiology? *Eur Heart J*. 2005; 26: 5-7.
- (11) Powell BD, Redfield MM, Bybee KA, Freeman WK, Rihal CS. Association of obesity with left ventricular remodeling and diastolic dysfunction in patients without coronary artery disease. *Am J Cardiol*. 2006; 98: 116-20.
- (12) Dagenais GR, Yi Q, Mann JF, Bosch J, Pogue J, Yusuf S. Prognostic impact of body weight and abdominal obesity in women and men with cardiovascular disease. *Am Heart J*. 2005; 149: 54-60.
- (13) Tárraga López PJ, Villar Inarejos MJ, Sadek IM, Madrona Marcos F, Tárraga Marcos L, Simón García MA. Quality care in the management of heart failure in a health area. *Clin Invest Arterios*. 2018: 258-264.
- (14) Roldán Santos P, Tárraga Marcos L, Madrona Marcos F, Sadeh IM, Celada Roldan C., Panisello Royo JM, Tárraga López PJ. La telemedicina en la insuficiencia cardíaca, el camino pendiente. *JONNPR*. 2019; 4(12): 1230-55. doi: 10.19230/jonnpr.3201
- (15) Evangelista LS, Miller PS. Overweight and obesity in the context of heart failure: implications for practice and future research. *J Cardiovasc Nurs*. 2006; 21: 27-33.
- (16) Conard MW, Haddock CK, Poston WS, Havranek E, McCullough P, Spertus J. Impact of obesity on the health status of heart failure patients. *J Card Fail*. 2006; 12: 700-6.
- (17) Garin O, Soriano N, Ribera A, Ferrer M, Pont A, Alonso J, Permanyer G. Validation of the Spanish Version of the Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire. *Rev Esp Cardiol*. 2008; 61(3): 251-9.
- (18) Vasan RS, Larson MG, Benjamin EJ, Evans JC, Levy D. Left ventricular dilatation and the risk of congestive heart failure in people without myocardial infarction. *N Engl J Med*. 1997; 336: 1350-5.
- (19) World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 1995; 854: 1-452.
- (20) Gardin JM, McClelland R, Kitzman D, et al. M-mode echocardiographic predictors of six- to seven-year incidence of coronary heart disease, stroke, congestive heart failure, and mortality in an elderly cohort (the Cardiovascular Health Study). *Am J Cardiol*. 2001; 87: 1051-7.
- (21) Alpert MA. Obesity cardiomyopathy: pathophysiology and evolution of the clinical syndrome. *Am J Med Sci*. 2001; 321: 225-36.
- (22) Lind L, Arnlov J, Lampa E. Impact of Aging on the Strength of Cardiovascular Risk Factors: A Longitudinal Study Over 40 Years. *JAHA*. Vol 1. 2018; 1(1): e7061.
- (23) He J, Ogden LG, Bazzano LA, Vupputuri S, Loria C, Whelton PK. Risk factors for congestive heart failure in US men and women: NHANES I epidemiologic follow-up study. *Arch Intern Med*. 2001; 161: 996-1002.
- (24) Wilhelmsen L, Rosengren A, Eriksson H, Lappas G. Heart failure in the general population of men -- morbidity, risk factors, and prognosis. *J Intern Med*. 2001; 249: 253-61.
- (25) Guo X, Li ZE. An update on overweight and obesity in rural Northeast China: from lifestyle risk factors to cardiometabolic comorbidities. *BMC Public Health*. 2014: 1-9.
- (26) Kannel WB, Feinleib M, McNamara PM, Garrison RJ, Castelli WP. An investigation of coronary heart disease in families: the Framingham Offspring Study. *Am J Epidemiol*. 1979; 110: 281-90.
- (27) Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000; 894: 1-253.
- (28) Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et-al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2006; 113(6) 898-918.
- (29) Kannel WB, Wolf PA, Garrison RJ, eds. The Framingham Study: an epidemiological investigation of cardiovascular disease. Section 34. Some risk factors related to the annual incidence of cardiovascular disease and death using pooled repeated biennial measurements: Framingham Heart Study, 30-year follow-up. Bethesda, Md.: National Heart, Lung, and Blood Institute, 1987. (NIH publication no. 87-2703.)
- (30) McKee PA, Castelli WP, McNamara PM, Kannel WB. The natural

- history of congestive heart failure: the Framingham Study. *N Engl J Med.* 1971; 285: 1441-6.
- (31) Poirier P. Cardiologists and abdominal obesity: lost in translation? *Heart.* 2009; 95(13): 1033-5.
- (32) Vasan RS, Levy D. Defining diastolic heart failure: a call for standardized diagnostic criteria. *Circulation.* 2000; 101: 2118-21.
- (33) Nagarajan V, Tang WH. Management of comorbid conditions in heart failure: a review. *Med Clin North Am.* 2012; 96: 975-85.
- (34) Mosterd A, Cost B, Hoes AW, et al. The prognosis of heart failure in the general population: the Rotterdam Study. *Eur Heart J.* 2001; 22: 1318-27.
- (35) Sharma R, Von Haehling S, Rauchhaus M, Bolger AP, Genth-Zotz S, Doehner W, et al. Whole blood endotoxin responsiveness in patients with chronic heart failure: the importance of serum lipoproteins. *Eur J Heart Fail.* 2005; 7: 479-84.
- (36) López-Jiménez F, Cortés-Bergoder M. Obesity and the Heart. *Rev Esp Cardiol.* 2011; 64(2): 140-9.
- (37) Kapoor JR, Heidenreich PA. Obesity and survival in patients with heart failure and preserved systolic function: a U-shaped relationship. *Am Heart J.* 2010; 159: 75-80.
- (38) Pérez-Calvo JI, Montero-Pérez-Barquero M, Camafort-Babkowski M, ContheGutiérrez P, Formiga F, Aramburu-Bodas O, et al. Influence of admission blood pressure on mortality in patients with acute decompensated heart failure. *QJM.* 2010; 104: 325-33.
- (39) Body Mass Index. Nutrition and food security. World Health Organization Regional Office for Europe [consultado 7 Feb 2020]. Disponible en: www.euro.who.int/nutrition
- (40) Zamora E, Lupón J, Urrutia A, González B, Mas D, Pascual T, et al. ¿El índice de masa corporal influye en la morbilidad de los pacientes con insuficiencia cardíaca? *Rev Esp Cardiol.* 2007; 60: 1127-3440.
- (41) Arena R, Myers J, Abella J, Pinkstaff S, Brubaker P, Moore B, et al. Influence of etiology of heart failure on the obesity paradox. *Am J Cardiol.* 2009; 104: 1116-21.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Representación geográfica de la malnutrición en niños y adolescentes de Medellín, Colombia

Jennifer Bernal^a, Alejandra Agudelo Martínez^{a,*}, Piedad Roldan Jaramillo^a

^aFacultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

*magudelo@ces.edu.co

Editora Asignada: Desirée Valera Gran. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 1 de octubre de 2019; aceptado el 9 de marzo de 2020; publicado el 11 de abril de 2020.

Representación geográfica de la malnutrición en niños y adolescentes de Medellín, Colombia

PALABRAS CLAVE

Desnutrición;
Hipernutrición;
Obesidad;
Estado Nutricional;
Niño;
Adolescente;
Colombia.

RESUMEN

Introducción: Describir la malnutrición por deficiencia y por exceso en niños y adolescentes de 0 a 17 años, con base a la representación espacial geográfica (REG) de Medellín, Colombia.

Material y Métodos: Estudio poblacional, transversal, con muestra multietápica y aleatoria (n=6.075), representativa de las 16 comunas y 5 corregimientos de Medellín. Se incluyeron variables demográficas, sociales, educativas, salud, nutrición y actividad física. Se construyeron los indicadores peso-talla (PT), talla-edad (TE), peso-edad (PE) e Índice de Masa Corporal-edad (IMC-edad) en <5 años y TE e IMC-edad en >5 años, recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Con los paquetes Antrho y Antrho Plus se obtuvieron puntajes Z, con el SPSS v.21 se realizaron análisis descriptivos y con Argis 10.0 se construyó la REG de las prevalencias de malnutrición. Estudio aprobado por el comité de ética de la Universidad CES.

Resultados: En <5 años (n=1.598), 0,9% presenta desnutrición aguda, 6,4% talla baja, 1,3% desnutrición global, 20,8% riesgo de sobrepeso, 5,2% sobrepeso y 0,9% obesidad. Uno de cada 4 niños (25%) realiza actividad física (11 min/día). A partir de los 5 años (n=4.477) se presentó 3,9% de baja talla, 1,6% delgadez, 21% sobrepeso y 8,9% obesidad. La mitad (50,9%) de estos niños realiza actividad física (21 min/día). Diez áreas urbanas de Medellín representan las áreas geográficas con mayor sobrepeso y obesidad.

Conclusiones: La REG permite detectar gráficamente las áreas de mayor vulnerabilidad nutricional. La REG muestra que la coexistencia de la malnutrición por deficiencia y exceso varía según el área geográfica. Las instituciones deben considerar esta doble carga de la malnutrición: un problema social complejo, que padece Medellín y el mundo entero, de acuerdo a la OMS.

Geographical representation of malnutrition in children and adolescents from Medellín, Colombia

KEYWORDS

Malnutrition;
Overnutrition;
Obesity;
Nutritional Status;
Child;
Adolescent;
Colombia.

ABSTRACT

Introduction: Describe malnutrition due to deficiency and excess in children and adolescents aged 0 to 17 years, based on geographical spatial representation (GL) in Medellín, Colombia.

Material and Methods: Cross-sectional population study and multistage random sample design (n=6,075), representative of the children living in the 16 urban communities and 5 rural areas of Medellín. Demographic, social, educational, health, nutrition and physical activity variables were included. Weight and height were the basis to construct indicators of Weight-for-height (WH), Height-for-age (HA), Weight-for-age (WA) and Body Mass Index-for-age (BMI-for-age) in <5 years and HA and BMI-for-age in >5 years-old. With Anthro and Anthro Plus, Z scores of anthropometric measures were obtained; descriptive analyzes were performed with SPSS v.21, and the geographical representations of malnutrition were conducted with Argis 10.0. The CES University ethics committee approved the study.

Results: In children <5 years (n=1,598) the prevalence of acute malnutrition (low-WH) is 0.9%; short stature or stunting (low-HA) 6.4%; malnutrition (low-WA) 1.3%; risk of overweight 20.8%; overweight 5.2% and obesity (BMI-age) 0.9%. One out of 4 children (25%) do physical activity (11 min/day). In the 5-17 years children and adolescents (n=4,477), 3.9% had stunting, 21% overweight and 8.9% are obese. More than half (50.9%) do physical activity (21 min/day). As GL showed, overweight and obesity are higher in 10 urban areas of Medellín.

Conclusions: The GL allows identifying the more affected populations. The GL shows that the coexistence of malnutrition due to deficiency and excess varies according to the geographic area studied. Institutions must consider the double burden of malnutrition: a social complex problem, which Medellín and the entire world suffer.

CITA

Bernal J, Agudelo Martínez A, Roldan Jaramillo P. Representación geográfica de la malnutrición en niños y adolescentes de Medellín, Colombia. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 111-9. doi: 10.14306/renhyd.24.2.945

INTRODUCCIÓN

El uso de la representación espacial geográfica de los problemas nutricionales permite visualizar, elaborar y analizar los datos, de acuerdo a la ubicación geográfica¹. De esta manera, los tomadores de decisiones pueden visualizar, priorizar, realizar intervenciones e inversiones en las áreas con mayor prevalencia de malnutrición, de acuerdo a las necesidades de cada población.

El monitoreo del crecimiento es reconocido y aceptado por los profesionales de la salud, como una estrategia

indispensable para evaluar los cambios corporales de los niños y adolescentes hasta los 19 años. Este componente es ampliamente utilizado en instituciones de salud educativas, ministerios u otros organismos que velan por el crecimiento y desarrollo de los niños, debido a que les permite planificar el alcance de metas nutricionales. A las familias les permite conocer el estado de nutrición de sus hijos.

La representación espacial geográfica del crecimiento permite localizar dónde está presente la malnutrición, las áreas de mayor vulnerabilidad nutricional y es una guía

para la toma de decisiones oportunas en temas de nutrición, programas de alimentación y de asignación de recursos, entre otros. El monitoreo del crecimiento es una herramienta clave para conocer si los niños, niñas y adolescentes se encuentran dentro de los estándares de referencia nacionales e internacionales².

Colombia tiene dentro de sus metas disminuir el 2,3% la desnutrición aguda, el 10,8% la baja talla y el 6,3% el exceso de peso en menores de 5 años; además se busca enfrentar el 7,4% de retraso en talla y el 24,4% de exceso de peso en los niños y adolescentes³. La malnutrición en la vida adulta posee una prevalencia de sobrepeso y obesidad que afecta a más del 50% de la población³ y es potencial factor causal de que los primeros lugares en las tasas de morbilidad sean ocupados por enfermedades crónicas relacionadas con la dieta⁴, situación que es reportada similar en 195 países del mundo⁵.

Desde antes de la concepción, el cuidado de la nutrición de la madre y el niño es esencial para garantizar el crecimiento físico, la maduración neurológica, el comportamiento, el desarrollo cognitivo, social y afectivo del niño y el bienestar de la madre⁶. Cuando se presenta la desnutrición desde temprana edad, aumenta el riesgo de desarrollo de enfermedades que comprometen la capacidad de aprendizaje y afectan la productividad futura, perpetuando el ciclo de desnutrición y pobreza⁷. Los efectos de la malnutrición crónica pueden llegar a ser irreversibles si ésta se presenta en los primeros 2 a 3 años de edad⁸. Como consecuencia de la malnutrición, los países en desarrollo pueden perder hasta el 6% del Producto Interno Bruto anualmente⁹, la subnutrición puede ser responsable del 11% del costo total de las enfermedades en el mundo¹⁰, mientras que contrariamente el costo-efectividad de intervenciones que promueven la lactancia materna pueden ser tan económicas como 5 USD por año de vida ajustados por discapacidad¹¹.

El objetivo de este estudio es describir la malnutrición por deficiencia y por exceso en niños y adolescentes de 0 a 17 años, con base a la representación espacial geográfica (REG) de Medellín, Colombia, en las áreas urbanas (llamadas comunas) y rurales (llamados corregimientos) de Medellín, Departamento Antioquia, Colombia.

MATERIAL Y MÉTODOS

El enfoque de la presente investigación es cuantitativo, poblacional, de prevalencia y de corte transversal. La

población objetivo fue la población general de niños, niñas y adolescentes de 0 a 17 años no institucionalizada, con selección multietápica y diseño probabilístico, la cual es representativa de esta población en las 16 comunas y 5 corregimientos del Municipio. Para el diseño probabilístico y multietápico se obtuvieron mapas de todas las áreas urbanas y rurales, se utilizó la desagregación por manzanas delimitadas por la oficina de cartografía del Municipio, se tomó una muestra aleatoria de las manzanas en cada área urbana y rural (entre 22 y 40 según cada área). En cada manzana seleccionada se elaboró un censo con los listados de todas las viviendas y las personas que residían en cada vivienda. Luego se seleccionó una muestra aleatoria de 10 viviendas y mediante un muestreo aleatorio simple se seleccionó al azar a un niño por cada grupo de edad (0-4,9 años y 5-17,9 años). Considerando las proyecciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística⁴, para el año 2018 la población de menores de 18 años fue de 549.110 menores, la cual fue utilizada de base para el cálculo del tamaño muestral. El tamaño de la muestra calculado fue de 6.329 niños, niñas y adolescentes, a la cual se le realizó un sobremuestreo de 10% considerando posibles pérdidas al momento de la captación de la población. Fueron eliminados 117 niños por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión establecidos en el protocolo, lo que representa 1,8% de la muestra final, porcentaje que se encuentra dentro del rango aceptable inicialmente estimado. Finalmente, el tamaño de la muestra fue de 6.075, distribuidos en 1.598 menores de 5 años y 4.477 ubicados en el rango de edad de 5 a 17 años. El tamaño de la muestra para el estudio fue calculado con base en la fórmula para la estimación de una proporción finita, para lo cual se utilizó un nivel de confianza del 95%, un error máximo permisible del 5% y una prevalencia estimada del 2,6% y 8,0% (prevalencia esperada para retraso en talla en el grupo menor de 5 años y de 5 a 17 años, respectivamente)¹².

Se incluyó a niños y adolescentes, colombianos, residentes de Medellín, con un mínimo de 3 meses de permanencia en la ciudad y en el hogar visitado. Se excluyeron aquellos que al momento de la evaluación presentaron algún tipo de discapacidad que dificultara o impidiera realizar la valoración antropométrica y la clasificación nutricional con los patrones de crecimiento de la OMS; con diagnóstico médico de enfermedades crónicas tales como cardiopatía, insuficiencia renal y/o diabetes, entre otras condiciones que pudieran alterar el crecimiento; hospitalizados en los últimos tres meses anteriores a la fecha de la evaluación; que se encontraban solos en su casa, al cuidado de otro menor de edad, o de un adulto

con alguna discapacidad mental; en gestación y/o que utilizarán aparatos ortopédicos permanentes o silla de ruedas, que dificultará el mantenimiento de la posición de pie.

Las principales variables de nutrición antropométricas tomadas fueron peso y talla, con las que se construyeron los indicadores antropométricos. Para el grupo de menores de 5 años se calculó y analizó los indicadores de peso para la longitud/talla (PT), longitud/talla para la edad (TE), índice de masa corporal para la edad (IMC-edad) y sexo y peso para la edad. Para el grupo de 5 a 17 años los indicadores analizados fueron, talla para la edad (TE) e Índice de masa corporal para la edad (IMC-edad). Los puntos de corte utilizados son los recomendados por la OMS¹³, adoptados en la resolución colombiana 2465¹⁴. Sobre otras variables utilizadas para describir a la muestra se presentaron variables demográficas (número de personas que habitan el hogar), sociales (acceso a los sistemas de seguridad social brindados por el Estado), acceso a los servicios de salud (número de citas odontológicas por año y tiempo en llegar a un centro de salud) educativas (asistencia a la escuela), acceso a programas sociales que mejoran el bienestar y la nutrición (programas de seguimiento al crecimiento y desarrollo, programas del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Programa de Alimentación al Escolar y Programa de Vaso de Leche impartidos en las escuelas públicas), práctica y duración de actividad física (participación, tipo y duración, la cual fue comparada con estándares de actividad física de la OMS)¹⁵.

La recolección de información se realizó durante el segundo semestre del año 2018, a cargo de 15 nutricionistas-dietistas quienes aplicaron la encuesta y tomaron las medidas antropométricas y 15 auxiliares que apoyaron la digitación de la información *in situ*. El equipo de trabajo fue liderado por un coordinador general quien gestionó el ingreso a las áreas en estudio, garantizando la adecuada selección de la muestra, la conformación de grupos de trabajo, su ubicación y seguridad. El equipo de campo fue estandarizado por 2 nutricionistas-dietistas certificadas por la *International Society for the Advancement of Anthropometry* (ISAK). Los valores de precisión y exactitud se encontraron dentro de los rangos aceptables¹⁶, es decir, ningún valor obtenido fue mayor al doble del obtenido por el supervisor para la precisión, ni mayor al triple de la precisión del supervisor.

Se utilizó estadística descriptiva para cada variable, lo que permitió caracterizar a la población y para la variable de estudio principal, que es la prevalencia del estado nutricional, se realizó un análisis según el grupo de edad

de los niños. Para los menores de 5 años se calculó los indicadores de peso para la longitud/talla, longitud/talla para la edad, índice de masa corporal para la edad y sexo y peso para la edad. Para el grupo de 5 a 17 años, los indicadores analizados fueron, talla para la edad e Índice de masa corporal para la edad. Se utilizaron los patrones de crecimiento de la OMS (en consenso con la Resolución 2465 colombiana, año: 2016). Los análisis estadísticos de estos indicadores antropométricos se hicieron utilizando el puntaje de Z. Considerando la naturaleza de las variables, se calcularon frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y estadísticos descriptivos (tendencia central, posición y dispersión) para las cuantitativas. Se utilizó los programas Antrho y Antrho Plus¹³, SPSS v21 y Argis 10.0 para obtener los puntajes Z, análisis de los datos descriptivos y representación espacial geográfica de las prevalencias de malnutrición, respectivamente.

Las consideraciones éticas del presente estudio se formularon teniendo en cuenta los principios de la declaración de Helsinki y la Resolución colombiana 8430¹⁷. Así la investigación se clasificó dentro de la categoría de "Riesgo mínimo", puesto que se constituye en un estudio prospectivo y transversal que emplea el registro de datos a través de procedimientos como el diligenciamiento de una encuesta individual y la toma de medidas antropométricas en la población estudiada. Para este fin se pidió el consentimiento informado de los representantes legales y el asentimiento informado de los menores de edad. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la Universidad CES en Medellín.

RESULTADOS

Se evaluaron 6.075 menores, los menores de 5 años representaron 26,3% y los mayores 73,7%, con distribución similar entre sexos. En la Tabla 1 se presenta una caracterización integral de los niños, donde destaca que en sus hogares el promedio de personas que habitan es cercano a 5 miembros por familia, 9 de cada 10 niños poseen seguridad social y esquema de vacunación completo, mientras que en los mayores a 5 años el esquema de vacunación disminuye 3 puntos porcentuales y la mayoría visita al odontólogo 1 vez por año. Las familias de los niños invierten 30 minutos en llegar a los servicios de salud, el 54% de los <5 años asiste a centros de educación, mientras que los mayores alcanzan el 95% de asistencia a la escuela. Se

Tabla 1. Caracterización de los niños, niñas y adolescentes estudiados, según variables sociales, demográficas, educativas, acceso a servicios de salud, programas de alimentación y práctica de actividad física.

Características	< 5 años			5 a 17 años		
	Femenino (n=799)	Masculino (n=799)	Total (n=1.598)	Femenino (n=2.217)	Masculino (n=2.260)	Total (n=4.477)
Personas que habitan el hogar ¹	4,9 (1,8)	4,9 (1,8)	4,9 (1,8)	4,7 (1,8)	4,6 (1,9)	4,6 (1,8)
Posee seguridad social ²	728 (91,1)	738 (92,4)	1.466 (91,7)	1.995 (90,0)	2.029 (89,8)	4.024 (89,9)
Esquema vacunación completo ²	739 (92,5)	734 (91,9)	1.473 (92,2)	1.926 (86,9)	2.000 (88,5)	3.926 (87,7)
Citas odontológicas al año ¹	0,8 (0,8)	0,8 (0,9)	0,8 (0,9)	1,2 (1,1)	1,1 (1,0)	1,1 (1,1)
Acceso a servicios de salud ¹ en minutos para llegar al centro	30,4 (20,3)	30,8 (20,9)	30,5 (20,6)	30,5 (20,5)	30,6 (22,8)	30,5 (21,7)
Asiste a institución educativa ²	419 (52,4)	450 (56,3)	869 (54,4)	2.111 (95,2)	2.141 (94,7)	4.252 (95,0)
Asiste a Programa de Crecimiento y Desarrollo ¹	706 (88,4)	707 (88,5)	1.413 (88,4)	584 (26,3)	614 (27,2)	1.207 (26,6)
Asiste a Programa Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ²	121 (15,1)	140 (17,5)	261 (16,3)	37 (1,7)	33 (1,5)	70 (1,5)
Beneficiario del Programa de Alimentación al Escolar ²	26 (3,3)	32 (4,0)	58 (3,6)	849 (38,3)	908 (40,2)	1.776 (39,1)
Beneficiario del Programa de Vaso de Leche ²	3 (0,4)	7 (0,9)	10 (0,6)	456 (20,6)	453 (20,0)	923 (20,3)
Realiza actividad física ²	203 (25,4)	197 (24,7)	400 (25,0)	993 (44,8)	1.288 (57,0)	2.281 (50,9)
Duración de actividad física ¹ minutos por/semana	74,1 (104,8)	75,8 (110,2)	74,9 (107,5)	113,3 (147,5)	180,0 (396,2)	148,2 (305,8)

1: Promedio (DE: Desviación estándar); 2: Frecuencia (%).

puede detallar la frecuencia del beneficio de programas de asistencia como el de Crecimiento y Desarrollo, Programa de Alimentación al Escolar y el Vaso de Leche al escolar.

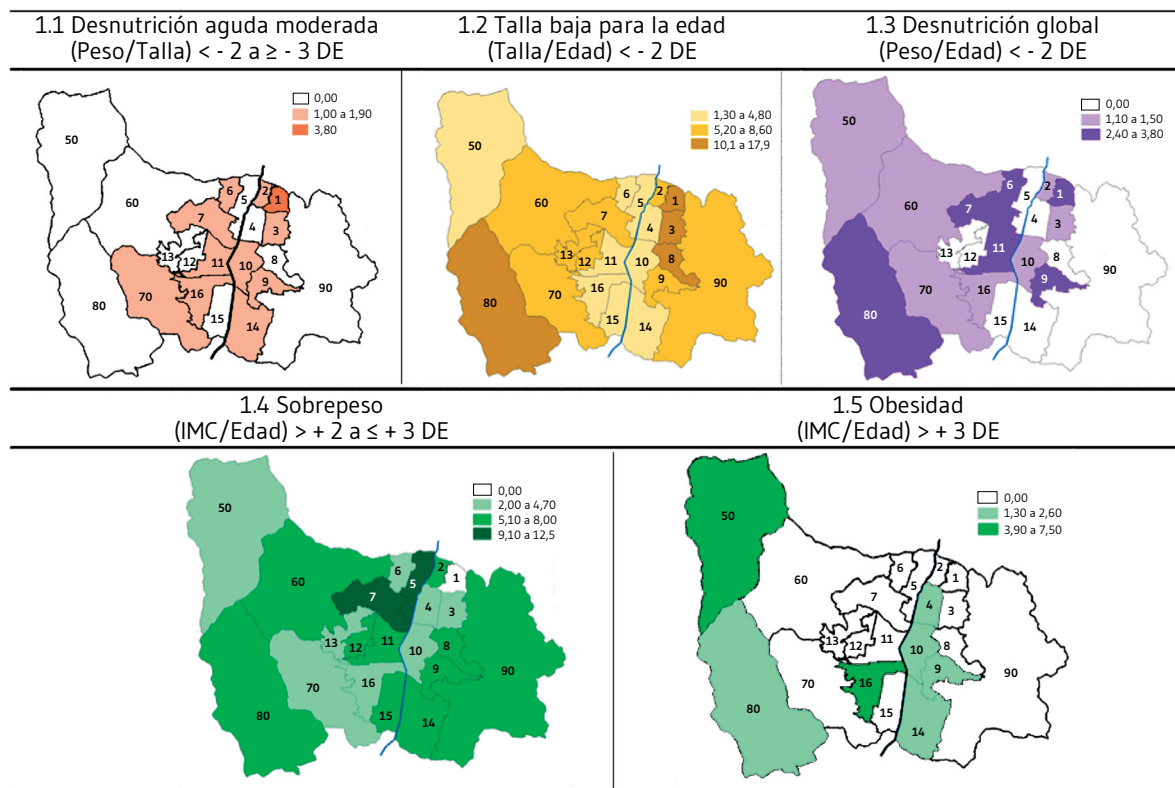
Los niños que habitan en la ciudad de Medellín cuentan con acceso a los servicios básicos de agua, disposición de recolección de basura y de servicio de energía, en casi el 100% de los hogares. Sin embargo, aún el 36% de los niños no posee servicios de teléfono fijo, gas, internet y/o televisión por cable, esto representa 6 de cada 10 hogares con acceso a estos servicios (datos no mostrados).

En los menores de 5 años, existe riesgo de deficiencia o desnutrición aguda en el 6,4% de los niños, desnutrición aguda moderada en el 0,8% y desnutrición aguda severa en el 0,1% de los casos (según el indicador peso para la talla). Los dos casos de desnutrición aguda severa habitan las comunas de Castilla y Altavista (Figura 1)

En los niños menores de 5 años, el riesgo de desnutrición global es del 13,4 %, con presencia de un 1,3% de niños con desnutrición global o bajo peso para la edad. El riesgo es mayor en los niños que en las niñas, con una diferencia de 2 puntos porcentuales (datos no mostrados). Se presenta un riesgo más elevado en las comunas Popular y Villahermosa que en el resto (Figura 1.3). La mayor prevalencia de peso adecuado para la edad se ubica en el corregimiento de San Javier y las comunas de Manrique, la Candelaria y Laureles.

En los menores de 5 años, el riesgo de talla baja es del 24,5%, en la talla baja para la edad es del 6,4%, con mayor prevalencia en los niños (7,6%) que en las niñas (5,3%) (Tabla 2). En el mapa se puede observar como la talla baja prevalece en las comunas urbanas Popular, Manrique, Villahermosa, La América y en la zona rural de San Antonio del Prado (Figura 1.2). En los mayores de 5 años, el riesgo fue del 18,7% y con talla baja de

Figura 1. Representación espacial geográfica de los indicadores antropométricos en niños y niñas menores de 5 años.



1. Popular, 2. Santacruz, 3. Manrique, 4. Aranjuez, 5. Castilla, 6. Doce de Octubre, 7. Robledo, 8. Villa Hermosa, 9. Buenos Aires, 10. La Candelaria, 11. Laureles Estadio, 12. La América, 13. San Javier, 14. Poblado, 15. Guayabal, 16. Belén, 50. San Sebastián de Palmitas, 60. San Cristóbal, 70. Altavista, 80. San Antonio de Prado, 90. Santa Elena.

un 3,9 %. Destaca que el riesgo de talla baja es 5 puntos porcentuales mayor en las adolescentes con edades de 15 a 17 años, al compararse con el sexo masculino. La representación espacial geográfica permite observar una elevada prevalencia en la comuna urbana Popular y los corregimientos rurales de Palmitas y Santa Elena (Figura 2.1).

En los menores de 5 años, el 20,8% presentó riesgo de sobrepeso, 5,2% de sobrepeso y 0,9% de obesidad (según el indicador IMC para la edad). El mayor riesgo de sobrepeso se presentó en las comunas de Castilla, Doce de Octubre y el corregimiento de Santa Elena. El sobrepeso se presentó más elevado en Castilla, Robledo, Guayabal y el corregimiento de San Cristóbal (Figura 1.4). La obesidad presentó una prevalencia en Belén y el corregimiento de Palmitas (Figura 1.5). En los mayores de 5 años, el riesgo

de delgadez y la delgadez se presentó en el 12% de los niños, con mayor predominio en las comunas de Buenos Aires, La Candelaria, Poblado, Guayabal, Belén y el corregimiento de San Cristóbal (Figura 2.2). El sobrepeso y la obesidad es prevalente en el 21% y 8,9% respectivamente, presentándose en el 30% del total de esta población. Las localidades de mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad son San Cristóbal, Palmitas, Guayabal, Castilla y Villahermosa (Figuras 2.3 y 2.4).

DISCUSIÓN

La representación espacial geográfica permite visualizar como hallazgos nutricionales, la coexistencia de la

Tabla 2. Indicador talla para la edad en los niños, niñas y adolescentes de 0 a 17 años.

Edad (0-59 meses)	Talla/longitud baja para la edad (< -2 DE) Frecuencia (%)		Riesgo de talla baja (≥ -2 a < -1 DE) Frecuencia (%)		Talla adecuada para la edad (≥ -1 DE) Frecuencia (%)	
	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
0-5 (n= 49)	1 (4,3)	2 (7,7)	3 (13,0)	6 (23,1)	19 (82,6)	18 (69,2)
6-11 (n= 53)	2 (7,4)	4 (15,4)	8 (29,6)	4 (15,4)	17 (63,0)	18 (69,2)
12-23 (n= 154)	2 (2,6)	10 (13,0)	17 (22,1)	20 (26,0)	58 (75,3)	47 (61,0)
24-35 (n= 398)	12 (5,8)	13 (6,8)	35 (16,8)	48 (25,3)	161 (77,4)	129 (67,9)
36-47 (n= 439)	16 (7,4)	15 (6,7)	72 (33,5)	57 (25,4)	127 (59,1)	152 (67,9)
48-59 (n= 505)	9 (3,6)	17 (6,6)	61 (24,5)	61 (23,8)	179 (71,9)	178 (69,5)
Total prevalencia <5 años (n= 1.598)	42 (5,3)	61 (7,6)	196 (24,5)	196 (24,5)	561 (70,2)	542 (67,8)
Edad (5-17 años)	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	Masculino
5-9 (n=1.882)	23 (2,5)	40 (4,1)	129 (14,2)	167 (17,1)	754 (83,2)	769 (78,8)
10-14 (n= 1.812)	35 (3,9)	41 (4,5)	174 (19,5)	159 (17,3)	684 (76,6)	719 (78,2)
15-17 (n= 783)	18 (4,3)	18 (4,9)	121 (28,9)	85 (23,3)	279 (66,7)	262 (71,8)
Total prevalencia 5-17 años (n= 4.477)	76 (3,4)	99 (4,4)	424 (19,1)	411 (18,2)	1.717 (77,4)	1.750 (77,4)

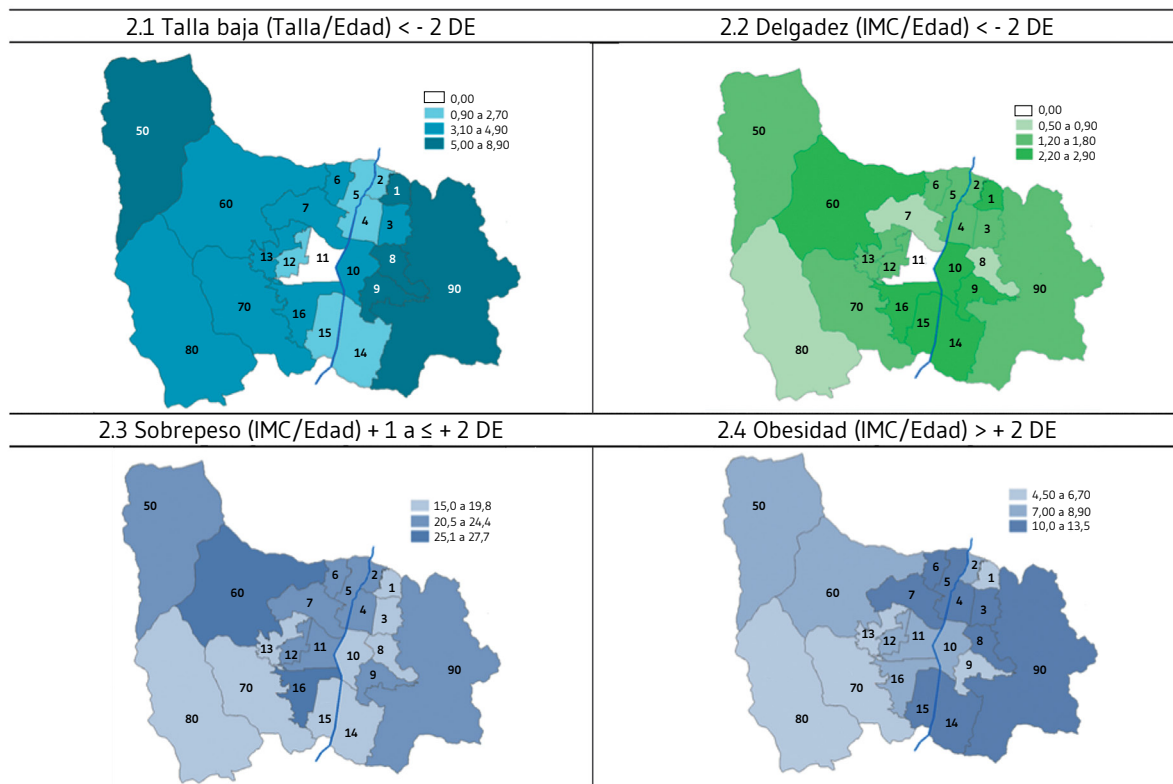
malnutrición por deficiencia y por exceso, que varía de acuerdo a la localización geográfica en que habitan los niños. En la comuna urbana Popular, localizada en un área urbana de bajos recursos, es donde hay mayor prevalencia de desnutrición y talla baja en todos los grupos de edad estudiados. El sobrepeso y obesidad es mayor en 10 de las 16 comunas de Medellín, que representan las áreas urbanas.

Los niños de Medellín presentan menor prevalencia de deficiencia nutricional que en el resto de Colombia³. Así lo refleja la prevalencia de desnutrición aguda en menores de 5 años en Medellín, que es del <1%, cifra menor que los datos nacionales colombianos ubicados en el 2,3% y aún más bajo que la prevalencia global del 7,3%¹⁸. La talla baja o retraso en el crecimiento del 6,4%, es menor que lo reportado del 10,8% en el país. Mientras que en América Latina, la prevalencia de talla baja alcanza el 7,1% y en el resto del mundo es tres veces mayor (21,9%)¹⁸. Contrariamente, la malnutrición por exceso es del 6,1% en los menores de 5 años y del 29,8% entre los 5 y 17 años de edad. Estos resultados en este último grupo de edad son más elevados que el 24,4% reportado en el resto de Colombia. Datos de la encuesta nacional colombiana³ muestran que un indicador sobre la dieta mínima aceptable es 36,5%, lo que refleja la

mayoría de los niños no incorpora todos los grupos de alimentos en su dieta diaria, perjudicando la calidad de la misma. Adicionalmente, la mayoría de los niños no realiza los 60 minutos a la semana de actividad física recomendados por la OMS¹⁹.

Las elevadas prevalencias de desnutrición crónica o baja talla, riesgo de sobrepeso, sobrepeso, obesidad y las bajas prevalencias de actividad física encontradas en este estudio, pueden afectar la calidad de vida de los más pequeños, con repercusiones en la vida adulta. Atender este problema es una necesidad a fin de asegurar el derecho a la supervivencia de los niños, su desarrollo e incluso garantizar el desarrollo de un país²⁰. Es así como se hace prioritaria la implementación de programas de promoción y prevención de la malnutrición, tomando en cuenta los grupos de edad, el sexo y el área de residencia (urbano-rural). Los programas basados en mejorar la salud, el crecimiento y el desarrollo de manera unitaria, han mostrado ser rentables y beneficiosos para las familias. Combinaciones de estos programas en conjunto con los que mejoran el acceso y calidad al agua, saneamiento, higiene y brindar mensajes relacionados con la necesidad de amar, hablar y jugar de los niños²¹, parecen ser una adecuada fórmula. Es así como un modelo de desarrollo integral para el niño, basado en el uso de

Figura 2. Representación espacial geográfica de los indicadores antropométricos en los niños, niñas y adolescentes entre 5 y 17 años.



1. Popular, 2. Santacruz, 3. Manrique, 4. Aranjuez, 5. Castilla, 6. Doce de Octubre, 7. Robledo, 8. Villa Hermosa, 9. Buenos Aires, 10. La Candelaria, 11. Laureles Estadio, 12. La América, 13. San Javier, 14. Poblado, 15. Guayabal, 16. Belén, 50. San Sebastián de Palmitas, 60. San Cristóbal, 70. Altavista, 80. San Antonio de Prado, 90. Santa Elena.

datos con representación geográfica es de utilidad para el Estado, la comunidad y la familia.

CONCLUSIONES

La representación espacial geográfica permite detectar gráficamente las áreas de mayor vulnerabilidad nutricional. La representación espacial geográfica muestra que la coexistencia de la malnutrición por deficiencia y exceso varía según el área geográfica. Las instituciones deben considerar esta doble carga de la malnutrición: un problema social complejo, que padece Medellín y el mundo entero, de acuerdo a la OMS.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, de la Universidad CES, a la Alcaldía de Medellín, el equipo técnico de Inclusión Social y Familia y a la Unidad de Seguridad Alimentaria por el apoyo logístico y técnico. A Olga Restrepo Rondón, Andrés Felipe Montoya, Lucia Vélez, a los 15 nutricionistas-dietistas y 15 auxiliares por el trabajo gerencial, de base de datos y de campo realizado. A las nutricionistas Katherine Franco Hoyos y Sandra Ivonne Pérez Sierra, quienes realizaron la estandarización antropométrica y control de calidad de los datos y equipos.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

AAM concibió la idea original del estudio. AAM y PRJ planificaron el estudio. AAM y JB realizaron el análisis de los datos. JB participó en la conducción del estudio y realizó la escritura del manuscrito. Todos los autores revisaron y aprobaron la versión final.

FINANCIACIÓN

El presente estudio fue financiado por la Universidad CES y Alcaldía de Medellín.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Dibari F, Seal A, Paron P. Applying GIS to Nutrition Surveys [Internet]. 2019. Available from: www.enonline.net/fex/26/apply
- (2) WHO. Components of growth monitoring and promotion of children under 5. 2017.
- (3) MINSALUD. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional ENSIN 2015 [Internet]. Bogotá; 2017. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Gobierno-presenta-Encuesta-Nacional-de-Situación-Nutricional-de-Colombia-ENSIN-2015.aspx>
- (4) Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Estadísticas vitales nacimientos y defunciones [Internet]. 2017 [cited 2018 Mar 10]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/nacimientos-y-defunciones>
- (5) GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2019; 393(10184): 1958-72.
- (6) Bhutta ZA, Das JK, Rizvi A, Gaffey MF, Walker N, Horton S, et al. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition: What can be done and at what cost? *Lancet*. 2013; 382(9890): 452-77.
- (7) Victora CG, Rivera JA. Optimal child growth and the double burden of malnutrition: Research and programmatic implications. *Am J Clin Nutr*. 2014;100(6):1611S-1612S.
- (8) Mother Infant and Young Child Nutrition & Malnutrition. Impact of malnutrition [Internet]. 2017. Available from: <https://motherchildnutrition.org/malnutrition/about-malnutrition/impact-of-malnutrition.html>
- (9) Naciones Unidas, CEPAL, PMA. Modelo de análisis del Impacto Social y Económico de la Desnutrición Infantil en América Latina [Internet]. 2006. Available from: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/5491-modelo-analisis-impacto-social-economico-la-desnutricion-infantil-america-latina>
- (10) Horton S, Alderman H, Rivera JA. Copenhagen Consensus 2008 Challenge Paper: Hunger and Malnutrition. 2008; Available from: <https://www.who.int/pmnch/topics/nutrition/hunger/en/>
- (11) Valencia-Mendoza A, Danese-dSantos LG, Sosa-Rubí SG, Aracena-Genao B. Costo-efectividad de prácticas en salud pública: Revisión bibliográfica de las intervenciones de la Iniciativa Mesoamericana de Salud. *Salud Publica Mex*. 2011; 53(Suppl 3).
- (12) Facultad Nacional de Salud Pública, Universidad de Antioquia. Valoración del estado nutricional de los niños, niñas y adolescentes hasta los 17 años en los municipios del departamento de Antioquia 2014. Medellín; 2015.
- (13) WHO. The WHO Child Growth Standards [Internet]. 2006. Available from: <https://www.who.int/childgrowth/en/>
- (14) Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2465 de 2016 [Internet]. 2465 Colombia; 2016. Available from: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Forms/DispForm.aspx?ID=4909
- (15) Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud [Internet]. Ginebra; 2010. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf?ua=1
- (16) Gibson R. Principles of Nutritional Assessment. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2005. 908 p.
- (17) Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 8430 de 1993. Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud [Internet]. 1993 Colombia; 1993. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>
- (18) UNICEF, WHO, The World Bank. Joint child malnutrition estimates - Levels and trends [Internet]. 2019 [cited 2019 Mar 1]. Available from: <https://www.who.int/nutgrowthdb/estimates/en/>
- (19) WHO. Global recommendations on physical activity for health [Internet]. Geneva; 2010. Available from: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/>
- (20) Bacallao J, Pena M, Diaz M. Reducción de la desnutrición crónica en las bases biosociales para la promoción de la salud y el desarrollo. *Rev Panam salud pública*. 2012; 32: 145-50.
- (21) Aboud FE, Yousafzai AK. Health and nutrition interventions for infant development. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018; 2(4): 231-3.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Vegetarian dietary guidelines: a comparative dietetic and communicational analysis of eleven international pictorial representations

Chiara Gai Costantino^{a,*}, Luís Fernando Morales Morante^b

^aCEU Escuela Internacional de Doctorado, Universitat Abat Oliba CEU, Barcelona, España.

^bDepartamento de Publicidad, Relaciones Públicas y Comunicación Audiovisual, Facultad de Ciencias de la Comunicación, Universitat Autònoma de Barcelona, Cerdanyola del Vallès, España.

*chi.gai.ce@ceindo.ceu.es

Assigned Editor: Eva María Navarrete Muñoz. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Received: 14/10/2019; accepted: 08/03/2020; published: 30/03/2020.

➤ Vegetarian dietary guidelines: a comparative dietetic and communicational analysis of eleven international pictorial representations

KEYWORDS

Diet, Vegetarian;
Diet, Vegan;
Serving Size;
Portion Size;
Nutrition Policy;
Dietary Guidelines;
Food-Based Dietary Guidelines.

ABSTRACT

Introduction: This study aimed to analyze the main pictorial representations of food-based vegetarian dietary guidelines from different countries as a starting point to design a new guide for this specific population in Spain.

Material and Methods: Searching in evidence-based databases and webs. Associations of dietitians and nutritionists, research groups, universities, and private entities endorsed by nutritionists were chosen. Format, target population, type and number of dietetic (as food grouping, servings, quantities), nutritional and lifestyle messages were compared. Messages' content and visual aspects, their position in the illustrations and their esthetic style were also analyzed.

Results: Eleven healthy eating guidelines with illustration for the vegetarian population worldwide were selected. Most of the graphics were intended for vegans and vegetarians; eight of them were pyramids, two were plates and one food shelving. Five food groups were always present: vegetables, fruits, cereals and derivative products, pulses and soybean products, and nuts. Messages about physical activity were present in four of them and vitamin B₁₂ supplementation in five. One of the illustrations contained a message about environmental sustainability; most of them (7 out of 11) reached up to fourteen dietetic and nutritional messages and more than 45 food, supplements and lifestyle icons. None has a hypertext or use digital tools in the online version.

Conclusions: There are differences in the position and composition of food grouping in vegetarian food guide illustrations. The main recommendation to consume grains, vegetables, fruits, pulses, soybean products and nuts daily was consistent in all the illustrations included. There is a need for more information on quantities and servings, foods rich in calcium or omega-3, vitamin B₁₂ supplementation and environmental sustainability. Adding recommendations about the consumption of iodized salt would be important in the Spanish context.

Guías alimentarias vegetarianas: análisis comparativo dietético y comunicacional de once representaciones gráficas internacionales

PLABRAS CLAVE

Dieta Vegetariana;
Dieta Vegana;
Tamaño de la Porción de Referencia;
Tamaño de la Porción;
Política Nutricional;
Guías Alimentarias;
Guías Alimentarias Basadas en Alimentos.

RESUMEN

Introducción: El objetivo fue analizar las principales ilustraciones de las guías alimentarias para vegetarianos de diferentes países para diseñar una nueva en España.

Material y Métodos: Se realizó una búsqueda en bases de datos y sitios web basados en la evidencia. Se eligieron asociaciones de dietistas y nutricionistas, grupos de investigación, universidades y entidades privadas respaldadas por nutricionistas. Se compararon el formato de las ilustraciones, su población objetivo, tipología y número de mensajes dietéticos (grupos de alimentos, porciones, cantidades), mensajes nutricionales y mensajes sobre el estilo de vida. Se analizaron el contenido y los aspectos visuales de los mensajes, su posición en las ilustraciones y su estilo estético.

Resultados: Se seleccionaron once guías de alimentación saludable con ilustración para la población vegetariana. La mayoría estaba destinada a veganos y vegetarianos, ocho eran pirámides, dos platos y una estantería de alimentos. Todas mostraban cinco grupos: hortalizas, frutas, cereales y productos derivados, legumbres (incluyendo derivados de la soja) y frutos secos. Cuatro contenían mensajes sobre actividad física y cinco sobre suplementación con vitamina B₁₂. Una contenía un mensaje sobre sostenibilidad ambiental, la mayoría (7 de 11) contenía al menos catorce mensajes dietéticos y nutricionales y más de 45 iconos de alimentos, suplementos e imágenes sobre estilo de vida. Ninguna tenía hipertextos o utilizaba herramientas digitales en su versión en línea.

Conclusiones: Hay diferencias en la posición y composición de los grupos de alimentos en las ilustraciones de las guías de alimentos para vegetarianos. La recomendación principal de consumir cereales, hortalizas, frutas, legumbres, productos derivados de la soja y frutos secos diariamente fue consistente. La mayoría debería incluir información más precisa sobre cantidades y porciones, alimentos ricos en calcio u omega-3, suplementación con vitamina B₁₂ y sobre sostenibilidad ambiental. En el contexto español, sería importante agregar recomendaciones sobre el consumo de sal yodada.

CITATION

Gai Costantino C, Morales Morante LF. Vegetarian dietary guidelines: a comparative dietetic and communicational analysis of eleven international pictorial representations. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2020; 24(2): 120-32. doi: 10.14306/renhyd.24.2.953

INTRODUCTION

Food-based dietary guidelines (FBDG) are important tools that help the population to properly choose food to stay healthy and prevent chronic diseases^{1,2}. To make them easier to understand, they are usually accompanied by an image or a representative graphic of the main contents that serve as a summary and exemplification, help consumers' understanding, and is one of the main communication and dissemination tools for the general public^{1,2}.

FBDG should promote diets appropriate to the nutritional and energy needs of a specific population according to food availability, consumption patterns and economic conditions and lifestyles^{3,4}. In this sense, they should be specifically designed, differing in terms of graphics and messages, using the most suitable tool for dissemination and understanding⁵. Different technical studies have reviewed and compared the food guides of several countries, showing particular messages of sociological, cultural and religious aspects of each country and common healthy premises as the need to consume fruits and vegetables, the restriction

of salt and alcohol intake, the enough water intake and the weight control, as well as on lifestyle especially regarding the practice of enough physical exercise⁶⁻⁸.

In the development of a FBDG, it is important to identify the relationship between diet and health, the country-specific diet-related problems and the food consumption patterns, and to decide how transform this information into short and clear messages, easily remembered and culturally acceptable⁹. It could be necessary to evaluate the effectiveness of other guidelines and to recompile the communication strategies of other countries. According to vegetarian dietary guidelines, some FBDG have been developed and adapted to different populations but a comparative analysis of their pictorial representations has not been carried out to find out which are the common messages to all of them. This comparison of FBDG is necessary as a starting point to design a new guide for this specific population in Spain.

In this work eleven food-based vegetarian dietary guidelines were collected and their pictorial representations, food groupings, and associated messages of healthy eating and behavior were compared, along with visual aspects as the type and number of icons, its position and the presence of hyperlinks. Analyzing the communicative aspects of the FBDG, and more generally any nutritional communication material, is essential to improve their effectiveness.

MATERIAL AND METHODS

In the first place, it was necessary to conduct a bibliographic review to select the existing healthy eating dietary guidelines for the vegetarian population worldwide. A database and web search were carried out in the English and Spanish languages, in order to identify international vegetarian and vegan FBDG provided with a pictorial representation.

Selection criteria

The first selection criterion referred to the authority: the most authoritative sources in each country were chosen, at first, through the FAO FBDG webpage¹⁰, as done in the comparative studies of the food guides of Painter *et al.*⁶ and FAO⁷. The search was expanded to PubMed, Medline, Scielo and Google Scholar, using as keywords (with and without quotation marks), "vegetarian food guide/guidelines", "vegan food guide/guidelines", "vegetarian food pyramid", "vegan food pyramid", "vegetarian food plate" and "vegan food plate".

In some countries, the vegetarian alternative is included in the FBDG for the general population. While their pictorial representations have the great advantage of normalizing the vegetarian diet as a healthy alternative to the omnivore diet for the general population, they are not included in this comparison since they do not consider the possible deficiencies of some nutrients (essential amino acids, vitamin B₁₂, calcium or vitamin D).

The second selection criterion referred to the target audience: only the pictorial representation aimed at the final user, with the use of icons being a tool to simplify their interpretation, were selected.

Data evaluation

The comparison methodology used was based on the comparative study of the FBDG pictorial representations of Painter *et al.*⁶: food guides illustrations were compared according to the food categorization and quantitative recommendations for each food group and included the FBDG pictorial representation format because the figure efficiently transmits the message of proportions to be consumed and the pyramid is one of the easiest icons to understand¹¹. The figure of the plate/circle, adopted recently in different countries, has been added to this iconic representation, as well as the atypical shelf figure of the *Association Végétarienne de France*¹².

The comparison included also the type of message used, as defined in the FAO Latin America and the Caribbean's FBDG comparative study⁷:

- Textual messages with dietetic, nutritional and lifestyle recommendations.
- Visual message (food icons part of the FBDG graphic representations), whose purpose is to facilitate the communication.

Thus, the analyzed messages have been those used to transmit the recommendations for each food group (number of daily servings and quantity in each one to maintain an optimal health, use of household measures) and the type of message used related to cultural elements and lifestyles (aspects related to nutrition, anthropology, agriculture or sociology). It was considered convenient to incorporate to this methodology the study of the presence of messages on sustainability, on specific nutritional recommendations as supplementation (given the need to ensure an adequate intake of some key nutrients, such as vitamins D and B₁₂) or grouping of foods according to their quantitative importance in the diet (bases of the pyramids), or function (rich in calcium) and other elements related to communication (use

of photography or drawing, number of icons, presence of hyperlinks).

RESULTS

In the first selection, none of the listed FBDG had a vegetarian pictorial representation. The expanded search gave as a result the identification of five pictorial representations: Loma Linda University Vegetarian Food Pyramid¹³, Arizona University Vegetarian Food Pyramid¹⁴, California Department of Health Care Services Vegetarian Food Pyramid¹⁵, Japanese Vegetarian Food Pyramid¹⁶, Justus Liebig University of Giessen *Die Gießener vegetarische Lebensmittelpyramide*¹⁷. Afterwards, the search list led us to identify seven more pictures: the *Unión Vegetariana Española Pirámide de la alimentación vegetariana*¹⁸, the Oldways Vegetarian and Vegan Diet Pyramid¹⁹, the ProVeg (vegan German association) *Vegane Ernährungspyramide*²⁰, the Vegetarian Resource Group My Vegan Plate²¹, the Becoming vegan The Vegan Plate²² and the *Association Végétarienne de France Pyramide alimentaire végétale*¹².

The selected data come from countries that provide the vegetarian population with healthy eating FBDG accompanied by illustrations (see Additional Materials [AM] <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599>).

Geographic distribution and authorship of the illustrations analyzed

Most of the analyzed pictorial representations of vegetarian FBDG are from the United States (six out of eleven: Additional Materials [AM 1-6] <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599>), two are German (Additional Materials [AM 7, 8] <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599>) and the others come from France (Additional Materials [AM 9] <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599>), Spain (Additional Materials [AM 10] <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599>) and Japan (Additional Materials [AM 11] <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599>).

These FBDG and their pictorial representations have been prepared by official institutions, universities, associations of dietitians/nutritionists or vegan and vegetarian associations endorsed by dietitians/nutritionists. Almost all the illustrations analyzed belong to vegetarian associations (five out of eleven) and universities (three out of eleven), and only in one case to a government agency.

Vegetarian food guide illustration shapes and target audiences

The illustrations have been analyzed according to their format: pyramids in <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 2-8, 10 and 11]; plates in <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 1 and 6]; and shelves in <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 9]. Vegans are the target population in <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 1, 6, 8-10].

There are two other groups: graphics for vegans with ovo-lacto vegetarian (OLV) options in the top of the pyramid (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 2-4, 7]), and graphics for OLV in which the vegan option is presented separately and/or accompanied by messages related to the supplementation of B₁₂ and other nutrients (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 5]). This type of graphics could cover the needs of different types of vegetarian eating patterns: ovo-lacto vegetarian (OLV), ovo vegetarian, lacto vegetarian and vegan, thus avoiding the need to include more than one illustration in the food dietary guides.

Food grouping and type of food messages

As shown in Table 1, the OLV illustrations classified foods into seven to nine groups, and most of the vegan graphics, in five or six groups. Almost all OLV illustrations classify eggs, beans and nuts in the same group, as "protein food", whereas vegan graphics separate beans and soy derivatives from nuts and seeds. Three of the vegan illustrations put calcium-rich foods (green leaves, oranges, fortified foods, soy derivatives, etc.) in a separated group.

Potatoes are placed in different food groups: vegetables (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 2, 3, 11]) or with cereals (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 8-10]) and are not present in five out of eleven pictorial representations (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 1, 4-7]).

The textual messages referring to food groups were also analyzed (Table 2). As expected, the messages are aimed at a daily consumption of vegetables (vegetables, fruits), cereals, pulses and nuts. Other very frequent messages are those referring to daily consumption of eggs and dairy products or their analogs (enriched vegetable drinks), as well as to the consumption of healthy fats and water. Most of the illustrations recommend the consumption of whole grains (eight out of eleven). Only one illustration does not include written messages.

Table 1. Food grouping. X means which food groupings are present in the pictorial representation of the analyzed vegetarian FBDG. At the end of the table there is the total number of food grouping in each illustration.

Food grouping	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Spain (18)	France (12)	US Becoming Vegan (22)	US Oldways (19)	Germany Justus Liebig University (17)	Japan (16)	US Loma Linda University (15)	US California Department of Health Care Services (15)	US Arizona University (14)	Germany Proveg (20)	US Vegetarian Resource Group (21)
Vegetables	x	x	x	x (a)	x	x (b)	x	x	x (c)	x	x
Fruits	x	x	x		x	x	x	x	x (d)	x	x
Grains and derivatives	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Protein food	x				x	x		x	x	x	x
Eggs				x	x		x				
Dairy and analogs				x	x	x	x	x	x		
Discretionary calories					x (e)	x	x	x		x (f)	
Vegetables oils	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
Salt / condiments	x		x			x (g)					
Nuts and seeds		x	x	x	x		x		x		
Beans / soy derivatives		x	x	x			x				
Calcium-rich foods			x							x	x
TOTAL FOOD GROUPS	6	6	7	7	9	8	9	7	7	5	5

(a): In the same group with fruits; (b): And algae; (c): Separated in general vegetables and leafy green vegetables; (d): And dried fruits; (e): Sweets and wine; (f): Idem; (g): Miso, salt, soy sauce.

Table 2. Textual and visual food groups recommendations included in the illustrations. X means which food group's written and visual (icons) food groups are present in each FBDG' pictorial representations.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Textual and visual food groups recommendations	Spain (18)	France (12)	US Becoming Vegan (22)	US Oldways (19)	Germany Justus Liebig University (17)	Japan (16)	US Loma Linda University (13)	US California Department of Health Care Services (15)	US Arizona University (14)	Germany Proveg (20)	US Vegetarian Resource Group (21)
Eat vegetables	x	x	x	x	x	x (a)	x	x	x	x (b)	x
Eat fruits	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x (b)	x
Eat grains			x						x	x (b)	
Eat whole grains	x	x		x	x	x	x	x		x (b)	x
Eat potatoes/tubers	x	x			x					x (b)	
Eat beans, soy and derivatives	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x (b)	x
Eat nuts and seeds	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x (b)	
Eat eggs				x	x	x	x				
Eat dairy				x	x	x	x	x	x		
Eat dairy analogs								x	x	x (b)	x
Eat calcium-rich foods			x						x		x
Eat healthy fats	x	x		x	x	x	x	x	x	x (b)	
Drink water	x	x		x	x		x		x	x (b)	
TOTAL	8	8	6	9	10	8	9	8	10	10	6

(a): And algae; (b): Only in visual format (icons).

The basis of diet

In most of the analyzed illustrations that accompany the vegetarian FBDG, vegetables and fruits are in the bottom of the pyramid or occupy the largest section of the plates (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 1, 2, 6-9, 11]).

Four pictorial representations place cereals and derivatives in the basis (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 3-5, 10]). Beans, soy and derivatives are placed in the same level of cereals, at the bottom, in the Loma Linda University's vegetarian pyramid (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 3]); in the Spanish vegan pyramid vegetables, fruits, cereals and other tubers occupy that place (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 10]).

The discretionary foods messages

As shown in the Table 3, five of the 11 analyzed illustrations offer messages about discretionary foods using text or/and icons –such as ultra-processed products, foods rich in simple sugars, fats and/or sodium– and about alcoholic beverages. It is worth noting the text next to the French illustration (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 9]) that recommends limiting also processed vegan imitations of meat and cheese.

Specific nutrients and supplementation

As mentioned above, it has been deemed appropriate to incorporate in this analysis the presence of recommendations about specific nutrients, including the supplementation of vitamins D, B₁₂, and the consumption of iodized salt. The messages on vitamin B₁₂ supplementation, extremely important for vegans, are present in 6 of 11 graphics, as shown in Table 4. In the same Table, other food messages have been analyzed, including privileging skimmed dairy products, reducing salt, using herbs and spices to add flavor and consuming teas and infusions.

Quantitative recommendations

The information about frequency and amounts of foods that should be eaten is not always available. Only a few graphics include textual messages indicating the specific quantities of foods servings (Table 5).

Lifestyle and sustainability

Regarding the messages related to lifestyle, only 4 graphics of 11 recommend doing physical activity (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 2, 3, 5 and 8]).

Only one recommendation about sustainability has been found in two of the analyzed graphics (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 8 and 10]): consuming tap water. <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 2] recommends cooking/eating with family or friends.

Number of messages

According to the information gathered, the analyzed graphics have a wide range of nutritional messages, from 9 (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 6]) to 14 (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 5 and 8]), excluding those referring to portions and frequency of consumption. Some illustrations have explanatory texts or bulleted lists outside the main design, with a small font size: these texts have been included in the analysis, if integrated into the graphics. The reported number of total messages is obtained from Table 2, 3 and 4.

Number and types of icons

Most of the analyzed graphics are composed of many icons (from <30 to >45) in drawing (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 1-5, 8-10]) or photography (<http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/953/599> [AM 6, 7 and 11]) format that allows transmitting the wide variety of products included in the dietary pattern. Occasionally, they could generate confusion, especially if the illustrations are reproduced in small formats or with low resolution or if it is positioned within the pyramidal form. This is the case of food groups that share the same position; this can lead to a misinterpretation of the recommended daily consumption for each of them.

DISCUSSION

Although the recommendations on the consumption of cereals, vegetables, fruit, pulses and nuts are present in all the pictorial representations of the selected vegetarian food guides, this analysis evidences a series of differences in the composition and position of these food groups and in the dissemination of other information.

Several differences exist, the major ones with food grouping, position, number and type of other food messages. This

Table 3. Visual (v) or textual (t) messages about discretionary foods and their position in the analyzed vegetarian FBDG illustrations.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Spain (18)	France (12)	US Becoming Vegan (22)	US Oldways (19)	Germany Justus Liebig University (17)	Japan (16)	US Loma Linda University (13)	US California Department of Health Care Services (15)	US Arizona University (14)	Germany Proveg (20)	US Vegetarian Resource Group (21)
CONTENT OF VISUAL (V) OR TEXTUAL (T) MESSAGES ABOUT DISCRETIONARY FOODS										
	Sugar and sugared food, alcohol, salt, processed food as meat and cheese analogues (t)			Foods rich in refined sugars (desserts and sweets), sodium-rich foods/salty snacks and alcohol (wine) (t, v)	Foods rich in refined sugars (sugar and cookies), sodium-rich seasonings and fats (t, v)	Foods rich in refined sugars (sweets) (t, v)	Foods rich in refined sugars (desserts and sweets) (t, v)		Foods rich in refined sugars and alcohol (wine) (v)	
POSITION OF DISCRETIONARY FOODS IN THE ILLUSTRATION										
	Out of the illustration			Top of the pyramid	Top of the pyramid	Top of the pyramid	Minor proportion of the pyramid			

(t): textual message ; (v): visual message (icons).

Table 4. Text and visual messages about specific nutrients, supplementation and other food included in the analyzed FBDG' pictorial representations. X means which messages are present in the corresponding illustration.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Text and visual messages about nutrients, foods and supplementation	Spain (18)	France (12)	US Becoming Vegan (22)	US Oldways (19)	Germany Justus Liebig University (17)	Japan (16)	US Loma Linda University (13)	US California Department of Health Care Services (15)	US Arizona University (14)	Germany Proveg (20)	US Vegetarian Resource Group (21)
Privileging skimmed dairy products								x (t)			
Reducing salt intake						x (t)					
Using herbs and spices				x (t, v)							
Consuming teas and infusions					x (t, v)					x (v)	
Consuming iron-rich products daily (pulses and soy derivatives)		x (t)									
Consuming products rich in Omega-3 fatty acids		x (t)	x (t, v)								
Supplementing with calcium									x (t)		
Exposing to the sunlight or supplementing with vit. D			x (t, v)				x (t, v)		x (t)		x (t)
Supplementing with B ₁₂	x (t, v)	x (t)	x (t, v)				x (t)		x (t)		x (t)
Using iodized salt	x (t, v)		x (t, v)								x (t)
TOTAL	2	3	4	1	1	1	2	1	3	1	3

(t): textual message; (v): visual message (icons).

Table 5. Textual messages about quantity and frequency of consumption included in the analyzed FBDG' pictorial representations. X means which textual messages are present in the corresponding illustration.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Textual messages about quantity and frequency of consumption	Spain (18)	France (12)	US Becoming Vegan (22)	US Oldways (19)	Germany Justus Liebig University (17)	Japan (16)	US Loma Linda University (13)	US California Department of Health Care Services (15)	US Arizona University (14)	Germany Proveg (20)	US Vegetarian Resource Group (21)
TEXTUAL MESSAGES THAT INDICATE EXACT QUANTITIES											
Drinking water							X		X		
Exposure to sunlight							X				
Vitamin B ₁₂ supplementation									X		
Vitamin D supplementation									X		
Calcium supplementation									X		
Vegetables, fruit, nuts, dairy and/or equivalents, eggs, healthy fat intake		X					X	X	X		
Fat, sugar and salt intake						X					
TEXTUAL MESSAGES THAT INDICATE MODERATION (DISCRETIONARY FOODS)											
Saturated fats								X			
Sugar and sugary foods					X		X	X		X	
Alcohol					X					X	
TEXTUAL MESSAGES THAT INDICATE EXACT FREQUENCIES											
Water intake							X		X		
Vegetables, fruit, nuts, dairy products and/or equivalents, eggs, healthy fat intake		X	X			X	X	X	X		
Fat, sugars and salt intake						X					

reflects different approaches to communicating choices within some foods. For example, pulses are placed as part of protein food (with nuts, seeds and in OLV guides with eggs) in seven illustrations and are represented as a separated group in four.

Potatoes are placed with vegetables or with cereals and their icon does not appear in five out of eleven pictorial representations. In fact, potatoes have a high glycemic load²³ and, over the long term, diets high in potatoes and similarly rapidly-digested, high carbohydrate foods can contribute to obesity, diabetes, and heart disease²⁴.

Regarding other messages, privileging skimmed dairy products is a message included only in one illustration and is a recommendation that recent scientific research has belittled^{25,26}.

Regarding sustainability, vegetarian (and especially vegan) eating patterns are the most sustainable, since they eliminate or reduce the consumption of foods whose production needs more natural resources and causes greater greenhouse gases emissions²⁷⁻³². In fact, according to Food and Agriculture Organization, all dietary guidelines should provide guidance for those who wish to adopt vegetarian or vegan diets in order to have a real positive impact on the environment²⁹. Vegetarian diets already contribute to the latter, but it can be useful for the vegetarian population to receive other recommendations on sustainability. Some of them are: reducing the consumption of highly processed foods; drink tap water; reducing food waste and managing it sustainably; using efficient cooking methods; knowing the impact on the environment of the production of eggs and dairy products (for OLV); avoiding unnecessary packaging.

It is striking that only 4 graphics of 11 recommend doing physical activity, no one give messages about its exact quantity of time. Most international guidelines recommend a goal of 150 min/week of moderate-to-vigorous intensity physical activity, but marked health benefits are observed with relatively minor volumes of physical activity and people might benefit from simply becoming more active³³.

Regarding the presence of specific nutrients and supplementation it's important noting that in Spain, the deficit of iodine is not exclusively linked to the vegetarian food pattern, since the intake of this mineral is deficient among the general population³⁴. On the other hand, the use of herbs and spices as a strategy to reduce salt intake is especially important in the Spanish context, since the daily salt consumption of Spanish population exceed the

recommended amount³⁵. Only 6 out of the 11 analyzed graphics include the recommendation to supplement with vitamin B₁₂, which is very important not only for the vegan population, but also for OLV³⁶.

Most of the illustrations analyzed do not indicate exact quantities or frequencies of servings; the complexity of quantitative messages lies in the difficulty of the population to understand the concept of ration. Regarding this, Carlos and colleagues suggest including photos of real food portions in the guides³⁷ while Marques-Lopes and associates propose to use household measures³⁸.

Five of the 11 analyzed illustrations offer messages about discretionary foods and place them at the tip of the pyramids. This depiction usefully transmits the little presence that these foods should have within a healthy diet, but its positioning above other foods, at the pinnacle of the graphics, could lead to misunderstandings³⁹.

Moreover, messages and/or icons about foods high in saturated fat, added sugars, salt, and/or alcohol) are often accompanied by terms such as "moderate consumption" or "occasional consumption": these types of messages are probably ambiguous and are not easily interpreted by the population⁴⁰. In this sense, a recent publication included a simple criterion for incorporating occasionally foods into a national dietary guideline, adapted to the Spanish population⁴¹.

To facilitate the food guides' dissemination strategy, as a general recommendation these should not include more than ten messages^{9,42}, however most of the analyzed pictorial representations (7 out of 11) exceed this recommendation, reaching up to fourteen messages and more than 45 icons in most of the analyzed graphics.

Although most of the analyzed graphics are available on webpages, none of them has hypertext or hyperlinks. The analogical graphic format requires the creation of very brief messages and the inclusion of very different foods, at a nutritional level, in the same frequency group of consumption. The application of the composite approach is a strength because it allows us to compare the eleven graphics using the same standard, or measure. Strength of this analysis is that also the aspects strictly related to visual communication, such as the type and number of icons and the format of the graphics, have been analyzed.

Nonetheless, it is not a comprehensive comparison and, since the subject is constantly evolving, this comparative analysis will need future updates: it is plausible that new vegetarian FBDG accompanied by pictorial representations will be published worldwide in the near future.

CONCLUSIONS

The findings reported will be of interest for the creation of a pictorial representation of a FBDG for Spanish vegetarians. It would be useful to formulate more accurate messages (short texts and/or icons or photos) that indicate the frequency and exact amount of food that should be consumed. These texts and icons should be easily understandable for the population and include the servings in grams and in easily quantifiable domestic measures. Messages about sun exposure, consumption of iodized salt, foods rich in calcium or omega-3, and vitamin B₁₂ supplementation should also be accompanied by recommendations on the exact quantities and frequencies. The evidence base for optimal diets continues to evolve towards plant-based diets. However, these dietary patterns are not exempt from suffering imbalances and require transmitting clear messages to the population. Further analysis of this type of guides provides direction for future research in vegetarian diets and communication science. Regarding the link between sustainability and diet, the future configuration of the FBDG (vegetarians or not) should reflect the evidence in nutrition sciences, but also consider the consequences of food production on the economy, the environment, climate and the society as a whole, in the different countries. Likewise, digital communication tools in the nutritional field can offer many opportunities to promote interactivity, to facilitate the understanding and to increase the dissemination of the messages. The use of hypertexts, hyperlinks and pop-up windows could be useful to integrate more information in the web version of the food guides, avoiding the use of an excessive number of icons, offering the user a personalized and entertaining navigation. Further analysis of these aspects would shed new light on the development of FBDG and, more in general, of any nutritional communication tools.

COMPETING INTERESTS

Authors state that there are no conflicts of interest in preparing the manuscript.

REFERENCES

- (1) World Health Organization, CH and Food and Agriculture Organization of the United Nations, IT. Preparation and Use of Food-Based Dietary Guidelines. Report of the Joint FAO/WHO consultation; 1996 Mar 2-7; Nicosia, CY. WHO Technical report series No.:880. Geneva (CH): WHO; 1998.
- (2) Aranceta Bartrina J, Serra Majem LL. Objetivos nutricionales y guías dietéticas. In: Aranceta Bartrina J, Serra Majem LL, editors. *Nutrición y Salud Pública. Métodos, Bases Científicas y Aplicaciones*. 2nd ed. Barcelona, SP: Elsevier Masson; 2006. p. 684-97.
- (3) Davis CA, Britten P, Myers EF. Past, present, and future of the food guide pyramid. *J Am Diet Assoc*. 2001; 101(8): 881-5.
- (4) Gatenby SJ, Hunt P, Rayner M. The National Food Guide: development of dietetic criteria and nutritional characteristics. *J Hum Nutr Dietet*. 1995; 8(5): 323-34.
- (5) Gil A, Mañas M, Martínez de Victoria E. Ingestas dietéticas de referencia, objetivos nutricionales y guías. In: Gil A (editor). *Tratado de Nutrición: Bases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición*. 2nd ed. Madrid, ES: Editorial Médica Panamericana; 2010: p. 31-65.
- (6) Painter J, Rah JH, Lee Y-K. Comparison of international food guide pictorial representations. *J Am Diet Assoc*. 2002; 102(4): 483-9.
- (7) Molina V (División de Nutrición de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). El estado de las guías alimentarias basadas en alimentos en América Latina y el Caribe. Roma, IT: FAO; 2014: p. 30-36.
- (8) Molina V. Guías alimentarias en América Latina. Informe de la consulta técnica regional de las Guías Alimentarias. *An Venez Nutr*. 2008; 21: 31-41.
- (9) World Health Organization, CH and Food and Agriculture Organization, IT. Chapter 4. Development and implementation of food-based dietary guidelines. In: *Preparation and use of food-based dietary guidelines. Report of the Joint FAO/WHO consultation; 1996 Mar 2-7; Nicosia, CY. WHO Technical report series No.:880. Geneva (CH): WHO; 1998: p.37.*
- (10) fao.org [Internet]. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Food-based dietary guidelines [cited 2019 Mar 5]. Available from: <http://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/home/en/>
- (11) Nestle M. In defense of the USDA Food Guide Pyramid. *Nutr Today*. 1998; 33(5): 189-92.
- (12) vegetarianisme.fr [Internet]. Association végétarienne de France. Pyramide Végétarienne [cited 2019 Mar 5]. Available from: <https://www.vegetarisme.fr/boutique/pyramide-alimentaire-vegetale/>
- (13) vegetariannutrition.org [Internet]. Loma Linda University School of Public Health, Department of Nutrition. The Vegetarian Food Pyramid Guidelines for Healthful Vegetarian Diets. Loma Linda: 2008 [cited 2019 Mar 5]. Available from: <http://www.vegetariannutrition.org/6icvn/food-pyramid.pdf>
- (14) Venti CA, Johnston CS. Modified food guide pyramid for lactovegetarians and vegans. *J Nutr*. 2002; 132(5): 1050-4.
- (15) Hodgkin G, Haddad E. Chapter 27: Vegetarian Diets. In: *California Food Guide: Fulfilling the Dietary Guidelines for Americans*. Sacramento, California: California Department of Health Care and California Department of Public Health; 2008.
- (16) Nakamoto K, Arashi M, Noparatanawong S, et al. A new Japanese vegetarian food guide. *Asia Pac J Public Health*. 2009; 21(2): 160-9.
- (17) Keller M, Leitzmann C. Vegetarische Ernährung. In: Stange R,

- Leitzmann C (editors). *Ernährung und Fasten als Therapie*. Berlin: Springer; 2010.
- (18) unionvegetariana.org [Internet]. Unión Vegetariana Española. Pirámide de la alimentación vegana; c2018. [cited 2019 Mar 5]. Available from: <https://unionvegetariana.org/piramide-de-la-alimentacion-vegana/>
- (19) oldwayspt.org [Internet]. Oldways, health through heritage. Vegetarian and Vegan Diet Pyramid; c2013. [cited 2019 Mar 5]. Available from: <https://oldwayspt.org/system/files/atoms/files/Vegetarian-Vegan%2520brochure.pdf>
- (20) vebu.de [Internet]. ProVeg International. Vegane Ernährungspyramide. [cited 2019 Mar 5]. Available from: <https://vebu.de/fitness-gesundheit/ernaehrungspyramide/vegane-ernaehrungspyramide/>
- (21) vrg.org [Internet]. Mangels R. My Vegan Plate of the Vegetarian Research Group [cited 2019 Mar 5]. 2011. Available from: <https://www.vrg.org/nutshell/MyVeganPlate.pdf>
- (22) Davis B, Vesanto M. The vegan plate. In: *Becoming Vegan: The Complete Reference to Plant-Base Nutrition*. Vancouver (CA): Vesanto; 2014: p.434.
- (23) The University of Sidney [Internet]. Sidney (AU): The Glycemic Index Database. C2017 – [cited 2019 May 13]. Available from: <https://www.glycemicindex.com/>
- (24) Barclay AW, Petocz P, McMillan-Price J, et al. Glycemic index, glycemic load, and chronic disease risk—a meta-analysis of observational studies. *Am J Clin Nutr*. 2008; 87(3): 627-37.
- (25) Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzijarani M, Esmailzadeh A. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes (Lond)*. 2012; 36(12): 1485-93.
- (26) Kratz M, Baars T, Guyenet S. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur J Nutr*. 2013; 52(1): 1-24.
- (27) Scarborough P, Appleby PN, Mizdrak A, Briggs ADM, Travis RC, Bradbury KE, Key TJ. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*. 2014; 125(2): 179-92.
- (28) Van Dooren C, Marinussen M, Blonk H, Aiking H, Vellinga P. Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: a comparison of six dietary patterns. *Food Policy*. 2014; 44: 36-46.
- (29) Gonzalez Fisher C, Garnet T (Food and Agriculture Organization, IT and Food Climate Research Network, UK). Plates, pyramids, planet. Developments in national healthy and sustainable dietary guidelines: a state of play assessment. Oxford (UK); 2016: p. 6-7.
- (30) Sabaté J, Soret S. Sustainability of plant-based diets: back to the future. *Am J Clin Nutr*. 2014; 100(Suppl 1): 476S-82S.
- (31) Chai BC, Van der Voort JR, Grofelnik K, Eliasdottir HG, Klöss I, & Perez-Cueto FJ. Which diet has the least environmental impact on our planet? A systematic review of vegan, vegetarian and omnivorous diets. *Sustainability*. 2019; 11(15): 4110.
- (32) Segovia Siapco G, Sabaté J. Health and sustainability outcomes of vegetarian dietary patterns: a revisit of the EPIC-Oxford and the Adventist Health Study-2 cohorts. *Eur J Clin Nutr*. 2019; 72(1): 60-70.
- (33) Warburton DE, Bredin SS. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Curr Opin Cardiol*. 2017; 32(5): 541-56.
- (34) Agencia Española de Seguridad alimentaria y Nutrición. Evaluación nutricional de la dieta española II. Micronutrientes. In: *Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE)*. Madrid, SP: AESAN; 2011.
- (35) Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Evaluación nutricional de la dieta española I. Energía y macronutrientes. In: *Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE)*. Madrid, SP: AESAN; 2011.
- (36) Menal-Puey S, Morán del Ruste M, Marques-Lopes I. Food and nutrient intake in Spanish vegetarians and vegans. *Progr Nutr*. 2018; 20(2): 189-96.
- (37) Carlos JV, Rolim S, Bueno MB, Fisber RM. Porcionamento dos principais alimentos e preparações consumidos por adultos e idosos residentes em el município de São Paulo. *Rev Nutr*. 2008; 21(4): 383-91.
- (38) Marques-Lopes I, Menal-Puey S, Martínez, JA, Russolillo G. Development of a Spanish food exchange list: application of statistical criteria to a rationale procedure. *J Acad Nutr Diet*. 2018; 118(7): 1161-69.
- (39) Kaufer-Horwitz M, Valdés-Ramos R, Willett WC, Anderson A, Solomons, NW. A comparative analysis of the scientific basis and visual appeal of seven dietary guideline graphics. *Nutr Res*. 2005; 25(4): 335-47.
- (40) Olivares S. Oportunidades y desafíos para la educación en nutrición utilizando las guías alimentarias en Chile. *Perspect Nut Hum*. 2009; 11: 107-17.
- (41) Menal-Puey S, Marques-Lopes I. Development of Criteria for Incorporating Occasionally Consumed Foods into a National Dietary Guideline: A Practical Approach Adapted to the Spanish Population. *Nutrients*. 2018; 11(1): 58.
- (42) Molina V. Lineamientos generales para la elaboración de guías alimentarias: una propuesta del INCAP. Guatemala City, GT: Editorial INCAP; 1995.

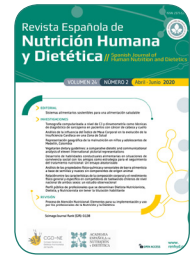
Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Desarrollo de habilidades conductuales alimentarias en situaciones de convivencia social con los amigos como estrategia para el seguimiento del tratamiento nutricional: Un ensayo aleatorizado

Andrea López-Maupomé^a, M^a Luisa Marván^a, Ángeles Vacío^{b,*}

^aInstituto de Investigaciones Psicológicas, Universidad Veracruzana, Xalapa Veracruz, México.

^bUniversidad Autónoma de Aguascalientes, México.

*mavacio@correo.uaa.mx

Editora Asignada: Eva María Navarrete Muñoz. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 25 de octubre de 2019; aceptado el 20 de marzo de 2020; publicado el 16 de abril de 2020.

➤ **Desarrollo de habilidades conductuales alimentarias en situaciones de convivencia social con los amigos como estrategia para el seguimiento del tratamiento nutricional: Un ensayo aleatorizado**

PALABRAS CLAVE

Sobrepeso;
Obesidad;
Estudiantes;
Medio Social;
Preferencias Alimentarias;
Composición Corporal;
Conducta Alimentaria;
Hiperfagia;
Modelo IMB.

RESUMEN

Introducción: El objetivo del estudio fue diseñar y evaluar un programa psicoeducativo, basado en el Modelo de Información, Motivación y Habilidades Conductuales, para mejorar el seguimiento del tratamiento nutricional durante situaciones de convivencia social con los amigos, sobre la composición corporal y los hábitos alimentarios de estudiantes universitarios con sobrepeso u obesidad.

Material y Métodos: Diseño experimental pre/post con grupo control. Participaron voluntariamente 32 universitarios, asignados aleatoriamente al grupo control (n=15) o al grupo de intervención (n=17). Se evaluaron: composición corporal, conocimientos básicos en nutrición, nivel de motivación, prácticas saludables y sobreingesta. Se utilizó el Cuestionario de Sobreingesta Alimentaria y otro elaborado para fines del estudio. El programa constó de cuatro sesiones de 60 minutos y se aplicó individualmente. Las diferencias en la composición corporal se calcularon con la prueba T de Student y el tamaño del efecto con la D de Cohen. Los cambios en las variables de conocimientos básicos, motivación, prácticas saludables y sobreingesta se calcularon con la U de Mann-Whitney y con el coeficiente de contingencia de Pearson.

Resultados: No hubo diferencias en la evaluación basal. En la evaluación final, el grupo de intervención tuvo menor Índice de Masa Corporal (IMC) (27,41kg/m²) que el grupo control (29,28kg/m²) (p<0,048) y menor porcentaje de grasa (29,54%) que el grupo control (35,24%) (p<0,050). Estas dos medidas tuvieron una disminución más evidente en el grupo de intervención al comparar la evaluación final versus la evaluación basal (p<0,0001). El nivel de conocimiento básico de nutrición y las prácticas saludables fueron significativamente mayores en el grupo intervención que en el grupo control en la evaluación final (p<0,006 y p<0,032 respectivamente). La sobreingesta alimentaria fue menor en el grupo intervención (p<0,026).

Conclusiones: El programa psicoeducativo que contempló el componente social, favoreció el seguimiento al tratamiento nutricional, la composición corporal y la adopción de hábitos alimentarios saludables.

KEYWORDS

Overweight;
Obesity;
Students;
Social Environment;
Food Preferences;
Body Composition;
Feeding Behavior;
Hyperphagia;
IMB Model.

Development of eating behavior skills in situations of social coexistence with peers as a strategy for monitoring nutritional treatment: A randomized trial

ABSTRACT

Introduction: The aim of the study was to design and evaluate a psychoeducational program, based on the Information-Motivation-Behavioral Skills Model, to enhance overweight or obese college students to follow a nutritional treatment during situations that involve eating with their peers.

Material and Methods: The study design was experimental pre/post with control group. 32 college students participated voluntarily and were randomized to the intervention group (n=17) or control group (n=15). There were assessed: body composition, basic nutrition knowledge, motivation, healthy practices and overeating levels. The Overeating Questionnaire and a questionnaire designed by the authors were used. The intervention program consisted of four 60-minute sessions and was applied individually. Differences in body composition were calculated with the Student's T-test and the effect size with Cohen's D. Changes in basic knowledge, motivation, healthy practices and overeating were calculated with the Mann-Whitney U test and with Pearson contingency coefficient.

Results: When comparing the anthropometric measurements of both groups, there were no differences at baseline; however, at final evaluation the intervention group had lower Body Mass Index (BMI) (27.41kg/m²) and fat percentage (29.54%) than the control group (29.28kg/m²; 35.24%) (p<0.048; p<0.050). These two measurements had a more evident decrease in the intervention group when comparing the final evaluation versus the baseline evaluation (p<0.0001). Regarding the other evaluations, the level of basic knowledge of nutrition and healthy practices were significantly higher in the intervention group than in the control group in the final evaluation (p<0.006; p<0.032). In contrast, the overeating was lower in the intervention group (p<0.026).

Conclusions: The psychoeducational program that addressed a social component, improved the nutritional treatment outcomes, such as body composition and healthy eating habits.

CITA

López-Maupomé A, Marván ML, Vacío Á. Desarrollo de habilidades conductuales alimentarias en situaciones de convivencia social con los amigos como estrategia para el seguimiento del tratamiento nutricional: Un ensayo aleatorizado. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 133-42. doi: 10.14306/renhyd.24.2.960

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad son un grave problema de salud pública a nivel mundial¹ y México ocupa uno de los primeros lugares en prevalencia de obesidad². El problema del sobrepeso y obesidad se presenta en la población mexicana desde edades tempranas³; de hecho, investigaciones realizadas en diferentes estados de México, han señalado que entre el 29% y el 49% de la población universitaria presenta sobrepeso y obesidad⁴⁻⁶.

En México, Campos-Uscanga y Cols. (2017) realizaron varias medidas antropométricas a estudiantes universitarios

de recién ingreso y después de dos años, y observaron una tendencia hacia el incremento del peso, del Índice de Masa Corporal (IMC) y de la circunferencia de cintura (CC)⁷. En el mismo sentido, Gutiérrez-Salmeán y Cols. (2013) encontraron un mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios de semestres avanzados, en comparación con sus compañeros de semestres inferiores⁴. Estos resultados coinciden con lo reportado en otros países en donde también se ha encontrado un aumento de peso durante el periodo en que los jóvenes cursan sus estudios en la universidad⁸⁻¹⁰. Es decir, los universitarios parecen constituir una población vulnerable desde el punto de vista nutricional. Esta situación parece estar relacionada con los cambios en el estilo de vida a los que se enfrentan los

jóvenes universitarios, entre los que destacan el cambio de residencia (lejos de la familia), ajustarse a horarios poco flexibles y comer frecuentemente en situaciones de convivencia social con los amigos¹¹.

Christakis y Fowler (2007) recalcaron la importancia de la convivencia, al estudiar los cambios en la composición corporal de más de 10.000 personas a lo largo de 32 años, y concluyendo que el fenómeno de la obesidad se propaga a través de lazos interpersonales¹². Asimismo, el hecho de compartir los malos hábitos alimentarios con personas cercanas que sean significativas (amigos, familia, pareja), puede aumentar el desarrollo de sobrepeso u obesidad^{13,14}. También se ha demostrado que el entorno social inmediato influye en el peso de un individuo que sigue un plan nutricional. Por ejemplo, en un estudio con personas con obesidad que llevaban una dieta para bajar de peso, se encontró que quienes reportaron tener pareja o amigos con sobrepeso u obesidad, tuvieron una menor pérdida de peso al finalizar el tratamiento, en comparación con el resto de los pacientes¹⁵. En otro estudio con universitarios, éstos identificaron las situaciones sociales como una barrera para alimentarse saludablemente, pues comer con los amigos está asociado al consumo excesivo de alimentos y bebidas poco saludables¹⁶.

Puesto que los estudiantes universitarios suelen alimentarse en situaciones de convivencia y, dado que se ha demostrado la influencia de dicha convivencia social en el sobrepeso y obesidad¹²⁻¹⁴, las intervenciones nutricionales dirigidas a esta población deberían considerar el desarrollo de conocimientos y habilidades que les permita seguir un plan nutricional para modificar su composición corporal y alimentarse saludablemente en los momentos de convivencia social con amigos cercanos. En este sentido, el Modelo de Información-Motivación-Habilidades Conductuales (IMB), utilizado para diseñar intervenciones que buscan modificar conductas de salud en enfermedades crónicas^{17,18}, asume que si una persona está bien informada, está motivada y cuenta con las habilidades para actuar efectivamente, podrá iniciar y mantener conductas saludables y así, mejorar su estado de salud^{18,19}. Por ejemplo, Osborn y Cols. (2010) diseñaron un programa psicoeducativo basado en el modelo IMB para mejorar las conductas de autocuidado en pacientes con diabetes tipo 2, encontrando que los pacientes que participaron en el programa de intervención mejoraron su autocuidado y el control glucémico¹⁹. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue diseñar y evaluar una intervención psicoeducativa basada en el modelo IMB, a fin de habilitar a los estudiantes universitarios con sobrepeso u obesidad en la selección de alimentos y porciones, en situaciones de convivencia social con sus amigos, que les permitiera seguir el plan nutricional y lograr modificar su composición corporal y sus hábitos alimentarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico aleatorizado pre/post con grupo control, desde septiembre 2018 hasta abril del 2019.

Participantes

Se lanzó una convocatoria dirigida a los estudiantes de la Universidad Veracruzana (en la Ciudad de Xalapa, México) para participar en un tratamiento nutricional gratuito enfocado a mejorar la forma de alimentarse y bajar de peso. Fueron 67 estudiantes los interesados a participar en el estudio y en una valoración inicial se eliminaron 35 interesados por incumplimiento de los criterios de inclusión: a) Tener entre 18 y 25 años de edad; b) Tener un IMC entre 27kg/m² y 34,9kg/m²; c) Que reportaran modificación en su alimentación, tanto en calidad como en cantidad, durante la convivencia social con sus amigos; y d) Estar inscrito en la Universidad, en cualquier licenciatura que no fuera del área de la salud, dado que su grado de conocimiento en materia de alimentación podría influir en los resultados del programa. Hubo 22 candidatos que tuvieron un IMC fuera del rango establecido (19 con menor IMC y 3 con mayor IMC), 7 tuvieron conocimientos previos sobre nutrición al pertenecer a carreras de Ciencias de la Salud y 4 reportaron no tener una influencia social en su alimentación. Adicionalmente, hubo 2 candidatos que a pesar de que sí cumplían con los criterios de inclusión, declinaron su participación debido a los horarios establecidos de las consultas. Finalmente, la muestra quedó conformada por 32 estudiantes universitarios.

Procedimiento

La convocatoria para participar en el estudio fue abierta y se publicó en las redes sociales virtuales de la universidad. A los interesados se les citó en un consultorio nutricional para valorar que cumplieran con los criterios de inclusión. Se determinó su IMC con base en su peso y estatura. También se les aplicó un formulario, diseñado por los investigadores para este estudio, para evaluar su alimentación durante la convivencia social con sus amigos.

Los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión firmaron el formato de consentimiento informado y fueron citados para realizar una consulta inicial. Se obtuvo la historia clínica y se indagó sobre los hábitos alimentarios, para poder realizar un plan hipocalórico personalizado. El plan hipocalórico consistió en una reducción de 500kcal/día a partir de la ingesta diaria habitual con un aporte proteico de 1,05g/kg de peso corporal de cada

individuo²⁰. Una vez explicado el plan alimentario a cada participante, se agendaron citas quincenales durante tres meses, para valorar el seguimiento del plan alimentario. En total, cada participante acudió a seis consultas.

Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo control (n=15) o grupo de intervención (n=16). El investigador elegía una ficha de un contenedor en el que se encontraban todos los turnos posibles y si la ficha decía "GC", el participante se asignaba al grupo control, y si la ficha decía "GI" se asignaba al grupo de intervención. El grupo control llevó a cabo el tratamiento nutricional, mientras que el grupo de intervención recibió, además del tratamiento nutricional, el programa psicoeducativo encaminado a desarrollar habilidades conductuales para seguir la dieta aún en situaciones de convivencia social con los amigos, el cual tuvo lugar durante los primeros quince días del tratamiento nutricional.

Descripción de la intervención

El programa psicoeducativo consistió en cuatro sesiones de 60 minutos cada una. En cada sesión se abordaron los tres aspectos básicos propuestos por el modelo IMB: información, motivación y habilidades conductuales enfocados a seleccionar alimentos y porciones, de acuerdo a las recomendaciones del plan nutricional, en situaciones de convivencia social con sus amigos. En la Tabla 1 se describe el contenido de las sesiones y las estrategias de intervención.

Recolección de la información

Se realizaron las siguientes evaluaciones antes de iniciar y al finalizar los tres meses del tratamiento nutricional:

- Composición corporal. Se obtuvo el peso, el IMC, el porcentaje de grasa corporal y la CC. Las mediciones de peso y porcentaje de grasa se obtuvieron con una báscula de análisis de impedancia biomagnética marca Tanita. Para el cálculo del IMC se utilizó la fórmula $IMC = \text{peso} / \text{talla}^2$. La talla y la CC se obtuvieron con un estadímetro y una cinta métrica marca Seca, respectivamente.
- Conocimientos sobre los conceptos básicos de nutrición. Los conocimientos se evaluaron con un formulario de 21 preguntas abiertas, diseñado por los investigadores para fines de esta investigación. Para realizar el cuestionario, los investigadores se basaron en el apartado 4.3 de los Criterios Generales de Alimentación estipulados en la Norma Oficial Mexicana sobre "Servicios Básicos de Salud, Promoción y Educación para la Salud en Materia Alimentaria y Criterios para Brindar Orientación"²¹, así como en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes²².
- Motivación y hábitos alimentarios. Se aplicaron los siguientes factores del Cuestionario de Sobreingesta Alimentaria (OQ por sus siglas en inglés) de O'Donnell, Warren & Olivares (2007)²³, validado para la población mexicana²⁴: a) "Motivación para bajar de peso",

Tabla 1. Contenido y estrategias del programa psicoeducativo como apoyo al tratamiento nutricional en estudiantes universitarios con sobrepeso u obesidad.

Información	<p>Se proporcionó información de los siguientes temas, utilizando una presentación Power Point. Al final de cada sesión, se hizo una breve evaluación para asegurarse de que el contenido fuera bien entendido por el participante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La dieta correcta. Energía, alimentos y porciones. Alimentos equivalentes. • Complicaciones asociadas al sobrepeso y obesidad. • Problema del sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. • La convivencia con los pares y su relación con el sobrepeso y la obesidad. • La influencia social en el seguimiento de un plan nutricional.
Habilidades conductuales	<p>Ejercicios personalizados de escenarios hipotéticos para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las barreras que dificultan el seguimiento de un plan nutricional, en diferentes contextos de convivencia con los pares. • Seleccionar las porciones y los alimentos adecuados en diferentes contextos de convivencia.
Motivación	<p>Discusión personalizada en torno a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitos y realidades sobre el seguimiento de un plan nutricional. • Retroalimentación de la selección de alimentos y porciones en situaciones de convivencia, reportadas por el participante.

que indica qué tanto se está dispuesto a trabajar para perder peso y mantener un peso corporal sano (ocho reactivos; alfa de Cronbach =0,87). b) "Prácticas saludables" que miden la participación del individuo en conductas que se consideran buenas prácticas de alimentación y de ejercicio (seis reactivos; $\alpha=0,78$). c) "Sobrealimentación" que mide la regularidad con la que el individuo sigue comiendo aún después de haber saciado el hambre (11 reactivos; $\alpha=0,86$). Para calificar el cuestionario, se utilizan las puntuaciones T normalizadas para clasificar a los participantes en los siguientes niveles de cada factor: "bajo", "promedio", "alto" y "muy alto".

Análisis de datos

Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 25 para llevar a cabo los análisis estadísticos y se estableció un nivel de significancia del 0,05. Para comparar los grupos control e intervención, se utilizó la prueba T de Student para muestras independientes en el caso de datos con distribución normal (composición corporal) y la U de Mann-Whitney para datos que no siguieron la distribución normal (conocimientos, motivación y hábitos alimentarios).

Se realizaron comparaciones intragrupo (fase basal vs. final) utilizando pruebas T de Student para muestras relacionadas y D de Cohen para calcular el tamaño del efecto, en el caso de los datos de composición corporal. Los puntos de corte para interpretar el tamaño del efecto fueron: $\geq 0,2$ – $<0,5$ ="efecto pequeño"; $\geq 0,5$ – $<0,8$ ="efecto mediano"; $\geq 0,8$ – <2 ="efecto grande"²⁵; $\geq 1,20$ – <2 ="efecto muy grande" y ≥ 2 ="efecto extremadamente grande"²⁶.

Finalmente, se analizaron los resultados del OQ antes y después del tratamiento nutricional, calculando el número (y porcentaje) de participantes que se ubicaron en los distintos niveles de cada factor del cuestionario y se obtuvo el coeficiente de contingencia de Pearson.

Consideraciones éticas

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética del Instituto de Investigaciones Psicológicas de la Universidad. La investigación se realizó bajo los principios éticos de la Declaración de Helsinki²⁷. La evaluación antropométrica, la valoración nutricional, el diseño de los planes alimentarios y las consultas subsecuentes estuvieron a cargo de profesionistas en nutrición. El diseño de la intervención psicoeducativa estuvo a cargo de profesionistas en psicología. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado, en el que se especificó

que el tratamiento nutricional sería gratuito y en el que se garantizó la confidencialidad de los datos.

RESULTADOS

De los 32 estudiantes que inicialmente participaron en el programa, sólo 25 terminaron los tres meses del tratamiento nutricional (GC:n=12 y GI:n=13) y conformaron la muestra final. Su promedio de edad fue de 21,2 años (DE=1,5); hubo 17 mujeres y 8 hombres; el 40% procedían de otras ciudades (Tabla 2).

En la evaluación inicial, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos en las variables de estudio (Tabla 2).

Composición corporal

En ninguna de las cuatro medidas antropométricas se encontraron diferencias significativas entre los grupos en la evaluación basal. Sin embargo, como se muestra en la Figura 1, al finalizar el tratamiento, el grupo que recibió el programa psicoeducativo tuvo una media de IMC significativamente menor que el grupo control: 27,41 (DE=2,62) y 29,28 (DE=1,80) kg/m² respectivamente ($p<0,05$). Así mismo, la media del porcentaje de grasa corporal fue significativamente menor en el grupo que participó en el programa que en el grupo control: 29,54% y 35,24% respectivamente ($p<0,05$).

Al realizar comparaciones intragrupo (evaluación basal versus final), se encontró una disminución significativa de las cuatro medidas antropométricas, tanto en el grupo control como en el de intervención. Sin embargo, como se muestra en la Figura 1, esta disminución fue más evidente en el IMC, el porcentaje de grasa corporal y la CC del grupo de intervención. De hecho, al realizar la D de Cohen se observó que el tamaño del efecto en el IMC y en la CC para el grupo control fue "pequeño" (0,26 para ambos) y para el grupo de intervención fue "grande" (1,15 en el caso del IMC y 1,09 para la CC). En el porcentaje de grasa, el tamaño del efecto que en el grupo control fue "pequeño" (0,28), para el grupo de intervención fue "extremadamente grande" (6,79) (Tabla 3).

Conocimiento básico de nutrición

No hubo diferencias significativas al comparar el grupo control y el de intervención en el puntaje basal de conocimientos. Sin embargo, al comparar los dos grupos al finalizar el tratamiento, se encontró que el rango promedio

Tabla 2. Características sociodemográficas y mediciones iniciales de los grupos control e intervención.

	Control n=12	Intervención n=13	P
Hombres, n (%)	3 (25)	5 (38,5)	0,673 ^a
Mujeres, n (%)	9 (75)	8 (61,5)	
Edad (años), media (DE)	21,6 (1,7)	20,8 (1,2)	0,113 ^b
Peso (kg), media (DE)	83,2 (8,5)	82,3 (7,2)	0,504 ^b
Índice de Masa Corporal (kg/m²), media (DE)	30,3 (2,0)	29,9 (1,7)	0,500 ^b
Circunferencia de cintura (cm), media (DE)	92,3 (8,7)	94,3 (5,1)	0,053 ^b
Porcentaje de grasa (%), media (DE)	36,8 (5,9)	34,7 (7,7)	0,259 ^b
Conocimiento, mediana (rango inter cuartil Q1 - Q3)	36,11 (32,50 - 39,44)	40,00 (31,50 - 47,50)	0,270 ^c
Motivación, mediana (rango inter cuartil Q1 - Q3)	71,33 (69,20 - 74,50)	70,80 (67,50 - 74,80)	0,810 ^c
Prácticas saludables, mediana (rango inter cuartil Q1 - Q3)	45,14 (42,40 - 47,50)	41,33 (31,62 - 46,25)	0,168 ^c
Sobreingesta alimentaria, mediana (rango inter cuartil Q1 - Q3)	57,75 (53,25 - 66,50)	59,67 (50,83 - 70,83)	0,611 ^c

p: significancia estadística; DE: desviación estándar.

Pruebas estadísticas para la comparación de medias y rangos: a) Prueba exacta de Fisher, b) T de Student, c) U de Mann-Whitney.

del puntaje fue mayor en el grupo de intervención que en el grupo control: 16,81 y 8,8 puntos respectivamente ($p < 0,006$).

Motivación y hábitos alimentarios

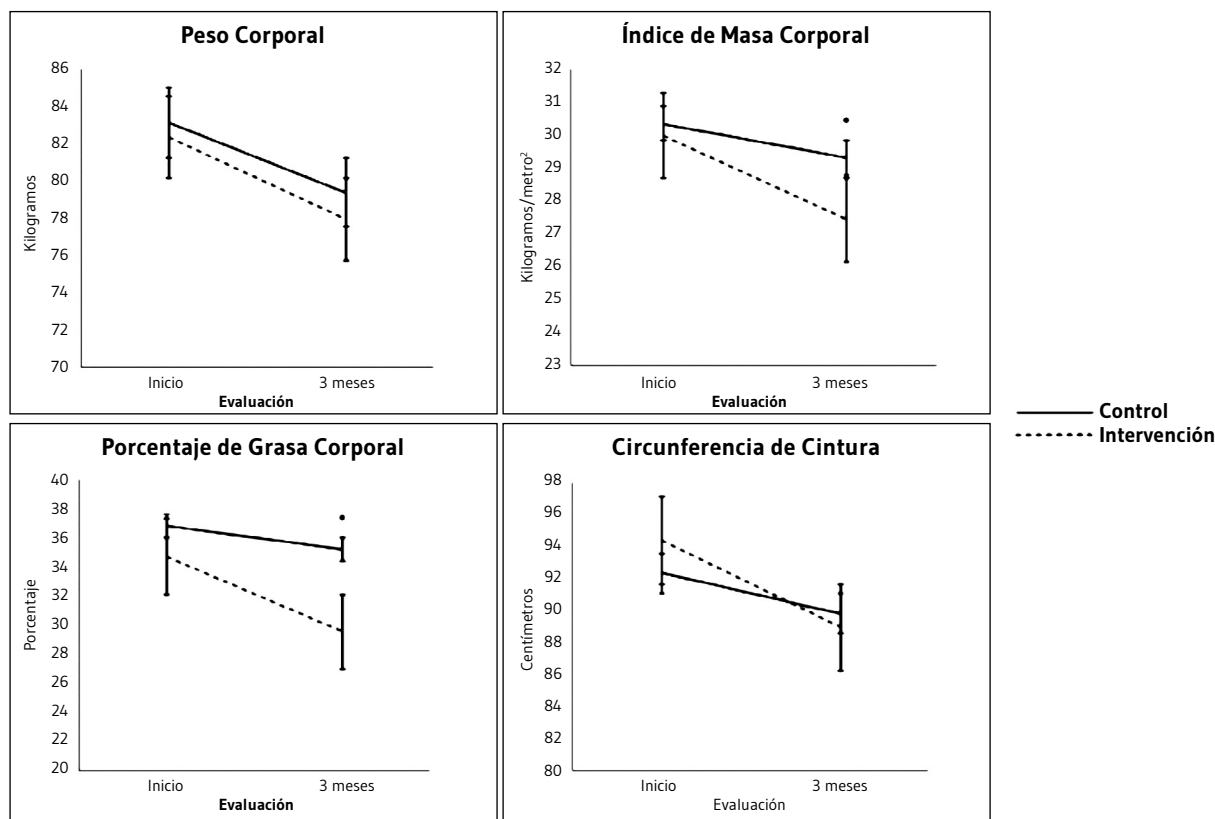
En la aplicación inicial del OQ no se encontraron diferencias significativas al comparar los grupos. En la aplicación final, sólo se encontraron diferencias significativas en las "prácticas saludables" y en la "sobreingesta alimentaria". El rango promedio de las "prácticas saludables" fue mayor en el grupo de intervención que en el control: 16,001 y 9,71 puntos respectivamente ($p < 0,032$). Así mismo, el rango promedio de "sobreingesta alimentaria" fue menor en el grupo de intervención que en el control: 9,85 y 16,4 puntos respectivamente ($p < 0,026$).

Al analizar el porcentaje de individuos que se ubicaron en los diferentes niveles de "prácticas saludables" en la

evaluación inicial y final, sólo se encontraron diferencias significativas en el grupo de intervención. En la evaluación inicial, la mayoría de los participantes se ubicaron en el nivel "bajo" y al finalizar el tratamiento no hubo ningún individuo en ese nivel; en contraste, aumentaron los participantes con niveles "promedio" y "alto" ($p < 0,01$). Es decir, después del tratamiento nutricional, el grupo que participó en el programa mejoró sus prácticas de alimentación y de ejercicio (Figura 2).

Con respecto a la "sobreingesta alimentaria", nuevamente se encontraron diferencias significativas sólo en el grupo de intervención. En la Figura 3 se observa que, previo al tratamiento nutricional, el porcentaje combinado de sujetos ubicados en "alto" y "muy alto" alcanzó la mayoría y no hubo ningún individuo ubicado en el nivel "bajo". Posterior al tratamiento, ningún sujeto se ubicó en nivel "muy alto". El número de individuos con nivel "alto" disminuyó considerablemente y alrededor del 30% se ubicaron en el

Figura 1. Promedio (\pm SE) de la evaluación basal y final del peso corporal, índice de masa corporal, porcentaje de grasa y circunferencia de cintura.



*Grupo control vs. grupo de intervención $p < 0,05$.

nivel "bajo" ($p < 0,05$). Es decir que, al finalizar el programa, los participantes del grupo de intervención disminuyeron el consumo excesivo de alimentos una vez saciada el hambre.

Además, se favoreció el apego al plan, sin limitar las interacciones con los amigos ni los contextos de convivencia social en los que los participantes fueron expuestos a

DISCUSIÓN

Los resultados mostraron que habilitar a los universitarios con sobrepeso u obesidad en la selección de alimentos y porciones en situaciones de convivencia social con los amigos, tiene un efecto en la disminución del porcentaje de grasa corporal y el IMC, además de mejorar sus hábitos alimentarios.

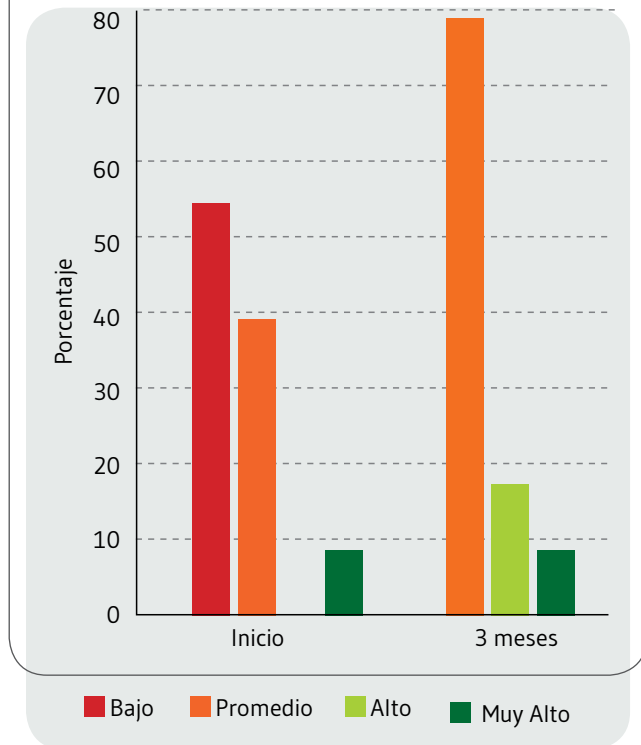
Diseñar el programa de intervención bajo el modelo IMB mostró resultados favorables como en otros estudios¹⁹.

Tabla 3. Tamaño del efecto del tratamiento nutricional en la composición corporal de los grupos control e intervención.

	Control	Intervención
	t. e.	t. e.
Peso	0,38	0,61
Índice de Masa Corporal	0,26	1,15
Circunferencia de Cintura	0,26	1,09
Porcentaje de Grasa	0,28	6,79

t. e.: tamaño del efecto

Figura 2. Niveles de “prácticas saludables” en la evaluación basal y final del grupo de intervención.



puede deberse a que fue guiado individualmente para alimentarse en situaciones específicas de convivencia social con sus amigos.

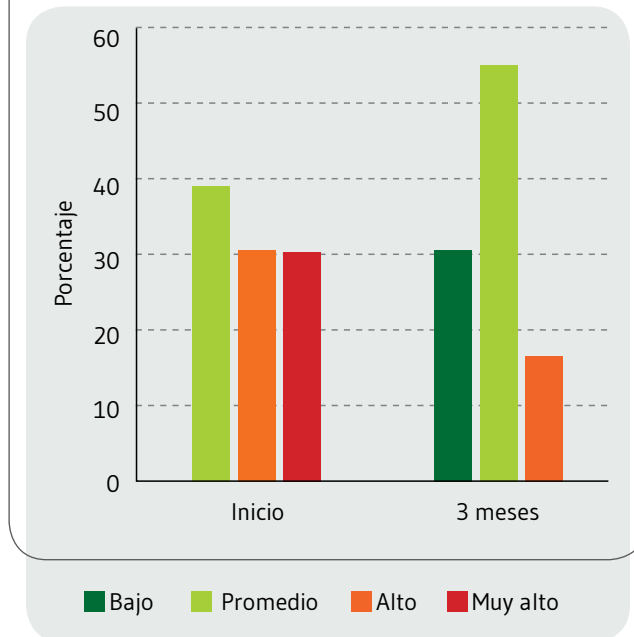
En la evaluación inicial del factor de motivación, los participantes de ambos grupos presentaron niveles “alto” y “muy alto”, los cuales se mantuvieron hasta el final del tratamiento, es decir que no hubo diferencias significativas entre los grupos. Por lo que los niveles de motivación no pueden atribuirse al programa de intervención. Es probable que el hecho de que el tratamiento fuera gratuito, que se ofertara en las instalaciones universitarias, que los horarios fueran elegidos por los participantes, y que hubiera flexibilidad para agendar las citas de seguimiento, hayan mantenido motivados a los participantes de ambos grupos para seguir el tratamiento nutricional hasta el final. Asimismo, el hecho de que, en cada consulta de seguimiento, los participantes constataran un progreso en su composición corporal, pudo ser un factor que mantuviera el nivel motivacional inicial.

El mantenimiento de las conductas saludables desarrolladas en los participantes de este estudio no fue evaluado a largo plazo, sólo por los tres meses que duró el tratamiento nutricional. Por lo que se sugiere evaluar los hábitos alimentarios a corto (un mes), mediano (tres meses) y largo plazo (seis meses), así como la composición corporal.

condiciones de consumo poco saludables. Se considera que, en este sentido, los participantes desarrollaron habilidades conductuales para el manejo de las barreras que las convivencias sociales entre universitarios promueven para alimentarse adecuadamente^{10,11,16}. La disminución de la sobreingesta alimentaria en el grupo de intervención al finalizar el tratamiento puede ser un indicador del manejo de dichas barreras. Si bien se ha demostrado que compartir malos hábitos con personas cercanas que sean significativas puede desarrollar el sobrepeso u obesidad¹²⁻¹⁵, dicha condición no es determinante si las personas saben cómo alimentarse.

El plan nutricional acostumbrado implica informar al paciente respecto a cómo debe alimentarse; sin embargo, dicha información no suele ser específica para las diferentes situaciones de convivencia, es decir, no se consideran las circunstancias sociales ni la variabilidad de las situaciones de alimentación. Constatando con ello que la información que se tiene de un tema de salud o enfermedad, por sí sola, no es suficiente para modificar la conducta¹⁸. Entonces, el hecho de que el grupo de intervención haya incrementado significativamente los conocimientos básicos de nutrición,

Figura 3. Niveles de “sobreingesta alimentaria” en la evaluación basal y final del grupo de intervención.



No se obtuvo información respecto a la composición corporal de los amigos (con quienes los participantes solían alimentarse) y tampoco se evaluó el impacto de la intervención sobre ellos. Estas medidas permitirían evaluar el impacto de la composición corporal de los amigos sobre el éxito del tratamiento, datos que darían mayor contundencia a los hallazgos de este estudio.

La atención nutricional busca un cambio de hábitos permanente y considera que, para lograrlo, es necesario derribar las barreras que lo impidan. Debido a que el cambio está en la conducta individual, en esta investigación se diseñó y empleó una estrategia interdisciplinaria (Nutrición y Psicología) que mostró tener un efecto favorable en el cambio de la conducta alimentaria.

El hecho de que los ejercicios prácticos en la selección de alimentos y porciones fueran personalizados y que se consideraron las experiencias de convivencia social con los amigos de forma individual, permitió que cada uno de los participantes lograra percatarse de las estrategias de alimentación que podía emplear en dichas situaciones, facilitando así, el seguimiento del plan alimentario.

CONCLUSIONES

Se sugiere que las intervenciones nutricionales dirigidas a estudiantes con sobrepeso u obesidad incluyan el componente social para el desarrollo de habilidades conductuales alimentarias que les permita mejorar, tanto su composición corporal como sus hábitos alimentarios. Debido a los hallazgos con estudiantes universitarios, resulta de interés considerar la intervención dirigida a la convivencia con grupos sociales íntimos distintos a los amigos (ej. pareja, familia, compañeros de trabajo), así como hacia otras poblaciones que la requieran.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT-México) por la beca otorgada a ALM para realizar sus estudios en el Doctorado en Psicología de la Universidad Veracruzana, ya que este artículo es parte de su proyecto de Doctorado. También agradecen a las autoridades de la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana por permitir el uso de las instalaciones para realizar la investigación, a la Mtra. Lilibian Yépez Olvera por

su apoyo en el diseño del programa de intervención y a la L. N. Estefanía Tamara Cabrera Tapia por su ayuda en la obtención de medidas antropométricas.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Resumen, Discusión y Conclusiones: ALM, AV.
Introducción, Material y Métodos: ALM, MLM, AV.
Resultados: ALM, MLM.

CONFLICTO DE INTERESES

Las autoras expresan que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019; 393(10173): 791-846.
- (2) Campos Nonato I, Cuevas Nasu L, González Castell LD, Hernández Barrera L, Shamah Levy T, González de Cosío T, et al. Epidemiología de la obesidad y sus principales comorbilidades en México. En: *La Obesidad en México: Estado de la política pública y recomendaciones para su prevención y control*. 1a ed. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2018. p. 31-40.
- (3) Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino. Informe final de resultados. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2016.
- (4) Gutiérrez-Salmeán G, Meaney A, Ocharán ME, Araujo JM, Ramírez-Sánchez I, Olivares-Corichi IM, et al. Anthropometric traits, blood pressure, and dietary and physical exercise habits in health sciences students; The Obesity Observatory Project. *Nutr Hosp*. 2013; (1): 194-201.
- (5) Lorenzini R, Betancur-Ancona DA, Chel-Guerrero LA, Segura-Campos MR, Castellanos-Ruelas AF. Estado nutricional en relación con el estilo de vida en estudiantes universitarios mexicanos. *Nutr Hosp*. 2015; 32(1): 94-100.
- (6) Ponce y Ponce de León G, Ruiz Esparza Cisneros J, Magaña Rosas A, Arizona Amador B, Mayagoiyya Witrón J de J. Obesidad y factores de riesgo en estudiantes del área de la salud de la Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali. *Rev Salud Pública Nutr*. 2011; 12(4).
- (7) Campos-Uscanga Y, Romo-González T, del Moral-Trinidad LE, Carmona-Hernández NI. Obesidad y autorregulación de la

- actividad física y la alimentación en estudiantes universitarios: un estudio longitudinal. *MHSALUD Rev En Cienc Mov Hum Salud*. 2017; 14(1).
- (8) Pope L, Hansen D, Harvey J. Examining the weight trajectory of college students. *J Nutr Educ Behav*. 2016; 49(2): 137-41.
- (9) Mihalopoulos NL, Auinger P, Klein JD. The Freshman 15: Is it Real? *J Am Coll Health*. 2008; 56(5): 531-4.
- (10) Nelson MC, Story M, Larson NI, Neumark-Sztainer D, Lytle LA. Emerging adulthood and college-aged youth: An overlooked age for weight-related behavior change. *Obesity*. 2008; 16(10): 2205-11.
- (11) Ashton LM, Hutchesson MJ, Rollo ME, Morgan PJ, Thompson DI, Collins CE. Young adult males' motivators and perceived barriers towards eating healthily and being active: a qualitative study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2015; 12(93).
- (12) Christakis N, Fowler J. The spread of obesity in a large social network over 32 years. *N Engl J Med*. 2007; 357(4): 370-9.
- (13) Higgs S, Thomas J. Social influences on eating. *Curr Opin Behav Sci*. 2016; (9): 1-6.
- (14) Higgs S. Social norms and their influence on eating behaviours. *Appetite*. 2015; (86): 38-44.
- (15) Leahey TM, Doyle CY, Xu X, Bihuniak J, Wing RR. Social networks and social norms are associated with obesity treatment outcomes. *Obesity*. 2015; 23(8): 1550-4.
- (16) Greaney ML, Less FD, White AA, Dayton SF, Riebe D, Blissmer B, et al. College students' barriers and enablers for healthful weight management: A qualitative study. *J Nutr Educ Behav*. 2009; 41(4): 281-6.
- (17) Fisher JD, Fisher WA. Changing AIDS risk behavior. *Psychol Bull*. 1992; 111: 455-74.
- (18) Fisher WA, Fisher JD, Herman J. The Information-Motivation-Behavioral Skills Model: A general Social Psychological Approach to Understanding and Promoting Health Behavior. En: Suls J, Wallston KA, editores. *Social Psychological Foundations of Health and Illness*. Maiden, MA: Blackwell Publishing; 2009. p. 82-106.
- (19) Osborn CY, Amico KR, Cruz N, O'Connell AA, Perez-Escamilla R, Kalichman SC, et al. A Brief Culturally Tailored Intervention for Puerto Ricans With Type 2 Diabetes. *Health Educ Behav*. 2010; 37(6): 849-62.
- (20) Gargallo Fernández M, Breton Lesmes I, Basulto Marset J, Quiles Izquierdo J, Formiguera Sala X, Salas-Salvado J. Recomendaciones nutricionales basadas en la evidencia para la prevención y el tratamiento del sobrepeso y la obesidad en adultos (Consenso FESNAD-SEEDO). *La dieta en el tratamiento de la obesidad (III/III)*. *Nutr Hosp*. 2012; (3): 833-64.
- (21) Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación [Internet]. *Diario Oficial de la Federación*; 2013 [citado el 29 de septiembre de 2019]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013
- (22) Pérez- Lizaur AB, Palacios-González B, Castro-Becerra AL, Flores-Galicia I. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 4a ed. México: Fomento de Nutrición y Salud, A.C.; 2014.
- (23) O'Donnell W, Warren WL, Olivares SM. Cuestionario sobreingesta alimentaria (OQ): manual. México: Editorial El Manual Moderno; 2007.
- (24) Meza Peña C, Moral de la Rubia JM. Validación de la versión en español del Cuestionario de Sobreingesta Alimentaria (OQ) en una muestra en mujeres mexicanas. *Rev Intercont Psicol Educ*. 2012; 14(2): 73-96.
- (25) Cohen J. *Statistical power analysis for behavioral sciences*. 2da ed. Nueva York: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
- (26) Sawilowsky SS. New effect size rules of thumb. *JMASM*. 2009; 8(2): 597-9.
- (27) Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos [Internet]. Brasil: 64a. Asamblea General; 2013 [citada en marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Análisis de las propiedades físico-químicas y sensoriales de barra alimenticia a base de semillas y nueces sin componentes de origen animal

Lydia Toscano-Palomar^{a,*}, Gilberto García-Gómez^b, Francisco J Gómez-Puentes^a, Guillermo Beltrán-González^c, Iracema G Valenzuela-Espinoza^a, Jesus M Armenta-Gálvez^a

^aDepartamento de Ingeniería Química, Instituto Tecnológico de Mexicali, Tecnológico Nacional de México, Mexicali, México.

^bDivisión de Estudios de Posgrado, Instituto Tecnológico de Mexicali, Tecnológico Nacional de México, Mexicali, México.

^cInstituto de Innovación para la Salud Integral, A. C., Mexicali, México.

*toscano.lydia@tmexicali.edu.mx

Editor Asignado: Miguel Ángel Lurueña. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 19 de noviembre de 2019; aceptado el 10 de marzo de 2020; publicado el 14 de abril de 2020.

➤ **Análisis de las propiedades físico-químicas y sensoriales de barra alimenticia a base de semillas y nueces sin componentes de origen animal**

PALABRAS CLAVE

Alimentos;
Nueces;
Semillas;
Análisis de los Alimentos;
Valor Nutritivo;
Calidad de los Alimentos;
Comportamiento del Consumidor;
Emociones;
Almacenamiento de Alimentos;
Vida útil.

RESUMEN

Introducción: La necesidad de alimentos nutritivos se ha incrementado por la demanda de un público exigente. Los consumidores, en la actualidad, desean aperitivos que además de satisfacer su apetito, aporten también nutrientes esenciales. Este trabajo tuvo como objetivo la caracterización físico-química de una barra alimenticia elaborada a base de semillas (girasol, ajonjolí, chía y linaza) y nueces (almendra, nuez de la India, corazón de nuez de pecana, pistache y nuez de Castilla entera) libre de componentes de origen animal, como leche de vaca en polvo, ovoalbúmina y/o grasas animales utilizados en barras alimenticias comerciales.

Material y Métodos: Los métodos de análisis próximo, valor energético, vida útil de la barra alimenticia y análisis sensorial y las pruebas de aceptación, se realizaron de acuerdo a métodos estándares de análisis de la Asociación de Químicos Analíticos Oficiales (AOAC por sus siglas en inglés). Todos los análisis se realizaron por triplicado a menos que se indicara de otra manera. Los resultados obtenidos fueron estadísticamente analizados con un 5% de nivel de significancia para cada prueba.

Resultados: Se analizó su composición próxima (27% proteína, 7,5% fibra cruda y 4,4% de azúcares). Estos valores posicionan a este producto dentro de las barras de alto contenido proteico con contenido en azúcar muy bajo si se compara con barras comerciales (20-40%). Presentó el 45% de lípidos con el 19% de aceites saturados y 81 % de insaturados, todos estos derivados de las nueces y semillas. Se cuantificaron minerales esenciales como: calcio, magnesio, potasio, sodio, cobre, hierro, manganeso y zinc. La velocidad de rancidez fue relativamente baja hasta alcanzar el valor máximo permisible de 10meq/kg en peróxidos como valor de rancidez a los 9 días de almacenamiento a 40°C.

Conclusiones: Las barras alimenticias a base de semillas y nueces tuvieron una alta aceptación en pruebas sensoriales de preferencia por público adulto. De acuerdo con estos resultados se presenta un alimento de alto contenido proteico, nutricionalmente completo y estable al almacenamiento.



➤ **Analysis of the physical-chemical and sensorial properties of nutritional bars based on seeds and nuts without components of animal origin**

KEYWORDS

Food;
Nuts;
Seeds;
Food Analysis;
Nutritive Value;
Food Quality;
Consumer Behavior;
Emotions;
Food Storage;
Shelf-life.

ABSTRACT

Introduction: The need for nutritious food has increased due to the requirement of a demanding public. Consumers today want appetizers that, in addition to satisfying their appetite, also provide essential nutrients. The objective of this work was the physical-chemical characterization of a food bar based on seeds from sunflower, sesame, chia and linseed, and nuts such as almond, cashew, pecan nut kernel, pistachio and whole cashew nut, and free of components of animal origin usually used in commercial food bars (cow's milk powder, ovalbumin and/or animal fats).

Material and Methods: The methods for the proximate composition, the energy value, the shelf life and sensory evaluation and acceptance tests were performed according to the Association Official of Agricultural Chemists (AOAC) standard methods of analysis. All analyzes were performed by triplicate unless otherwise indicated. The results obtained were statistically analyzed with a 5% level of significance for each test.

Results: Its proximal composition was analyzed (27% protein, 7.5% crude fiber and 4.4% sugars). These values position this product among nutritious bars of high protein content with very low sugar content when compared with commercial bars (20-40%). He presented 45% of lipids with 19% of saturated oils and 81% of unsaturated oils, all derived from nuts and seeds. Essential minerals were quantified as: calcium, magnesium, potassium, sodium, copper, iron, manganese and zinc. The rancidity rate was relatively low until reaching the maximum value allowed (10meq/kg as total peroxides) at 9 days of storage at 40°C.

Conclusions: The food bars based on seeds and nuts had a high acceptance by sensory tests of preference for adult public. According to these results, a high-protein, nutritionally complete and storage-stable food is presented.

CITA

Toscano-Palomar L, García-Gómez G, Gómez-Puentes FJ, Beltrán-González G, Valenzuela-Espinoza IG, Armenta-Gálvez JM. Análisis de las propiedades físico-químicas y sensoriales de barra alimenticia a base de semillas y nueces sin componentes de origen animal. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 143-53. doi: 10.14306/renhyd.24.2.963

INTRODUCCIÓN

Las barras alimenticias surgen en el mercado hacia 1960, tras la popularización de barras diseñadas para los astronautas en sus viajes por el espacio exterior, estos productos para astronautas fueron la versión preliminar de las barras energéticas, diseñadas para cubrir los requerimientos energéticos¹. Las barras energéticas pueden ser altamente nutritivas debido a que son una buena fuente de energía, ricas en fibra, proteína, vitaminas, antioxidantes, etc., y se preparan usando múltiples ingredientes como cereales, frutas, nueces, pasas, azúcar, etc.¹ Son generalmente fortificadas usando una amplia variedad de proteínas como la soya o el trigo; fibras que incluyen salvado, avena, cebada; vitaminas, minerales,

especies y otros nutrientes o ingredientes energéticos². Comercialmente existen diferentes tipos de barras: barras suplemento alimenticio, barras nutricionales para diabéticos, mujeres y niños, con alto contenido en proteína, alto contenido en fibra, ricas en vitaminas y minerales, barras con aditivos funcionales como probióticos³. Estos productos se han vuelto muy populares debido a los beneficios asociados con la salud. En encuestas hechas a los consumidores, se observa una tendencia a asociar a las barras como comida sana y de buen sabor, constituyéndose esto en una buena razón para su compra⁴. Interacciones físicas y químicas entre los ingredientes de la barra pueden ocurrir con el tiempo y afectar el sabor y la textura del producto. Mediciones de la actividad acuosa (*aw*) ayudan a predecir propiedades mecánicas, estabilidad y vida de anaquel⁵. Su textura está

más relacionada con sus propiedades físicas y especialmente con las propiedades mecánicas. La mayoría de los alimentos procesados con características crujientes presentan una estructura porosa compuesta de agregados sólidos rodeados de aire⁶. Las propiedades mecánicas de estos agregados sólidos dependen de la composición y homogeneidad de los materiales y también de la cantidad y estructura de los poros. La no-uniformidad en la estructura interna de las barras crujientes resulta en un mecanismo muy complejo de fractura que involucra una deformación repetitiva de las subsecuentes capas que conforman la estructura. Esto genera un comportamiento mecánico irregular y una relación irreproducible de las fuerzas de deformación. Para mejorar las propiedades organolépticas y físicas de las barras suplementos, tales como sabor, aroma, apariencia y calidad nutricional existe la tendencia en la industria productora a incorporar mezclas de granos, semillas y/o combinación de concentrados de proteína de soya, suero de leche con salvado de cereales, avena y cebada⁷. Las nueces y semillas son fuentes ricas en lípidos y proteínas. Son ampliamente utilizadas por su contenido de aceites en mantequillas, barras alimenticias y también como alimento directo debido a sus características organolépticas⁸. Del contenido de ácidos grasos comúnmente encontrados en semillas y nueces, el 70-80% son ácidos grasos poliinsaturados, los cuales son componentes de la membrana plasmática y de una lipoproteína encontrada en las células cerebrales conocida como lecitina. Por lo tanto, las semillas y nueces son excelentes nutrientes para el crecimiento de niños y bocadillos saludables para adultos⁸. Debido a su alto contenido en vitaminas B y E, las nueces y semillas también presentan efectos de antienvjecimiento⁹. Cambios recientes en patrones de dietas y medidas para elevar la calidad de vida han sido asociados con incidencia en la obesidad, enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y otros tipos de enfermedades¹⁰. Estas enfermedades están relacionadas con los incrementos de los niveles de lípidos en plasma, trombosis, oxidación de lipoproteínas de baja densidad y con la formación de radicales libres. Estudios realizados en semillas y nueces han revelado que estos contienen polifenoles los cuales tienen efectos antioxidantes que previenen la aterosclerosis, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. También han mostrado tener efectos anticarcinógenos, antiinflamatorios, anti mutagénicos, antivirales y antialérgicos¹¹. Estudios recientes presentados por la Asociación Americana del Corazón (AHA, por sus siglas en inglés) a partir de datos colectados a lo largo de 22 años afirman que dietas basadas en grasas monoinsaturadas a partir de plantas como las encontradas en aceites vegetales, aguacates, nueces y semillas están asociadas con riesgos bajos de mortalidad por enfermedades cardíacas y otras causas, esto si se compara con la ingesta de grasas monoinsaturadas provenientes de animales como las

obtenidas de la carne, leche y huevos que están asociadas a riesgos más elevados de acuerdo a las investigaciones¹². El objetivo de este trabajo se basó en la caracterización físico-química de una barra alimenticia elaborada a base de semillas y nueces libre de componentes de origen animal, su aceptación como un producto de *colación* (refrigerio) por una población seleccionada al azar de público atendiendo a un gimnasio de acondicionamiento físico y con alta actividad diaria y pruebas sensoriales efectuadas tanto instrumentalmente como por evaluadores semientrenados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Análisis Nutricional

El material en estudio es una barra alimenticia, tipo agregado de semillas y nueces, de nueva creación que será lanzada al mercado como un producto alimenticio y orgánico sin componentes de origen animal. Los ingredientes de composición fueron: mezcla de nueces (almendra entera 48g, nuez de la India 30g, corazón de nuez pecana 15g, nuez pistache 12g y nuez de Castilla 4g); mezcla de semillas (semilla de calabaza 8g, semilla de ajonjolí 8g, chía 4g y linaza 4g), canela en polvo y coco tostado y molido 4g. El espectro de semillas y nueces fue seleccionado por ser los tipos de nueces y semillas más consumidas y abundantes en el mundo. También se incorporan los ingredientes de linaza en polvo, mantequilla de almendra, goma xantana hidratada, extracto de vainilla, cocoa, edulcorante (97% Eritritol, 3% glucósido de esteviol). Un lote de 30 muestras de la formulación establecida como producto final por el fabricante se recibió en presentación individual con forma rectangular (11cm x 5cm x 1,5cm) con un peso promedio de 46g por porción para los análisis físico-químicos, textura, color y de vida útil. La cantidad de muestra necesaria para los análisis próximo y físico-químico se obtuvo de la molienda y homogenización de las muestras individuales del producto. Para las pruebas de textura, color y vida útil se utilizó una barra individual del mismo lote por réplica en cada prueba.

Análisis Próximo

El análisis próximo incluyó contenido de humedad, contenido de fibra cruda, contenido de grasa y contenido de cenizas por métodos estandarizados de AOAC¹³. El contenido de proteína (% N x 6,25) fue determinado por el Método Hach¹⁴. El contenido de carbohidratos totales se estimó como la diferencia de la suma total de otros análisis¹⁵. El análisis próximo se realizó en triplicado y se compararon los resultados.

Valor Energético

El análisis de azúcares totales (monosacáridos libres y disacáridos) fue realizado por el método fenol-ácido sulfúrico¹⁶ y para los azúcares reductores (aldosas) se utilizó el método del ácido dinitrosalicílico (DNS)¹⁷. El valor energético se calculó en base a la composición proximal: porcentaje de proteínas, grasas y carbohidratos, utilizando los factores de Atwater (Proteínas: 4kcal/g – Grasas: 9kcal/g – Carbohidratos: 4kcal/g)¹⁵.

Calidad de Lípidos

La materia grasa extraída de la cuantificación del contenido de lípidos se derivatizó a metil-ésteres (FAMES) por metilación con ácido clorhídrico metanólico 3M para la determinación del perfil de ácidos grasos¹⁸. Este análisis se realizó mediante cromatografía de gases en un Cromatógrafo Thermo Fisher Scientific Focus equipado con un detector de ionización de flama (FID) y con una columna capilar D-B23 para FAMES. El régimen de temperatura de la columna fue como sigue: temperatura inicial de horno 80°C (sostenida por 2 minutos) hasta alcanzar 240°C a velocidad de 10°C/minuto (sostenida por 5 minutos). Las temperaturas del inyector y del detector fueron de 225 y 250°C, respectivamente. Los FAMES se identificaron comparando sus tiempos de retención con los de la mezcla de estándares usada como estándar de calibración (FAME Mix GLC – 10, SUPELCO). Para el cálculo, los ácidos grasos se normalizaron hasta el 100%, considerando la composición (% en peso) de los datos de composición de ácidos grasos (% de área).

Determinación de Minerales

La determinación de minerales esenciales como sodio (Na), potasio (K), magnesio (Mg), calcio (Ca), hierro (Fe), zinc (Zn), manganeso (Mn) y cobre (Cu) se realizó por el método Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA)¹⁹. Muestras de barra molida de 3g fueron secadas en horno a temperatura de 105°C por 12 horas. Posteriormente las muestras se sometieron a mineralización combinada en mufla usando peróxido de hidrógeno como oxidante: las muestras fueron mineralizadas en seco a 450°C por 12 horas. A las cenizas resultantes se les agregaron 2mL de peróxido de hidrógeno, se vaporizaron a sequedad bajo campana de extracción de vapores y recalcinadas por 12 horas a 450°C, este procedimiento se repitió cuatro veces. Las cenizas blancas resultantes fueron disueltas en HNO₃ 1M para su análisis por EAA en un Equipo GBC, Avanta, usando lámparas multielementos de cátodo hueco de los metales a analizarse. Se construyeron curvas de calibración con soluciones estándares de cada elemento. Para evaluar las características analíticas del método para cada elemento, los límites de detección fueron calculados de acuerdo con las re-

glas IUPAC²⁰. La exactitud del método se confirmó agregando cantidades conocidas del analito a tres diferentes muestras y procesando las mezclas como se ha descrito.

Vida Útil de la Barra Alimenticia

Índice o Valor de peróxido (VP): Para determinar el nivel de durabilidad del producto, se determinó el índice de peróxido por el método de la Norma Mexicana²¹ NMX-F-154. Las muestras fueron sometidas a las condiciones menos favorables de almacenamiento (temperatura de 40°C durante 15 días). El análisis consistió en disolver los lípidos de una muestra de 5g en una solución de ácido acético glacial-isoctano (3:2 v/v). Posteriormente se adicionó un exceso de solución de yoduro de potasio, el cual reacciona con los peróxidos, que transforman los iones yoduro en yodo molecular. La mezcla es valorada con solución de tiosulfato de sodio estandarizada, usando como indicador solución de almidón. El índice de peróxido se calculó como lo indica la ec. 1.

$$\text{Índice de Peróxido} = \frac{(S-B)}{W} \times 1.000 \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde:

Índice de peróxido: mEq de peróxido por kg de muestra; S: volumen de valorante gastado (mL) por muestra; B: volumen de valorante gastado (mL) por blanco; N: normalidad de solución valorante de Na₂S₂O₃ (mEq/mL); 1.000: conversión de unidades (g/kg); W: peso de muestra (g)

Actividad del agua: La mínima actividad acuosa a la cual los microorganismos pueden crecer es 0,60 (actividad del agua por debajo de la cual las actividades fisiológicas necesarias para la división celular no se cumplen)²². La actividad acuosa se determinó usando un equipo AQUA LAB 4 TEV (Decagon Devices, USA). Las muestras fueron molidas para su medición en las copas del equipo y se consideró que alcanzaron el equilibrio cuando la actividad acuosa se mantuvo por 1 minuto.

Pruebas de Textura y Color de la Barra Alimenticia

Medición de la Textura: El análisis de la textura es un excelente procedimiento instrumental, que ayuda a medir y a cuantificar parámetros tales como: dureza, gomosidad, elasticidad y cohesividad, entre otros, que se relacionan a su vez con variables como la tasa de deformación aplicada y la composición del producto. El método instrumental usado en este trabajo fue la prueba de flexión de tres puntos, que es un método destructivo, que puede imitar el proceso de masticación, pero en el cual no hay relación con las sensaciones involucradas en la boca²³. El equipo usado para las pruebas de textura fue

un Texturómetro AMETEK Brookfield CT3 – 1500 (Middleboro, MA, USA) con Probeta de Flexión de tres puntos y operado por Software TexturePro CT V1.2; provisto de una plataforma de aluminio, sobre la cual se colocaron las muestras. La velocidad del proceso fue determinada mediante ensayos previos y se fijó en 2mm/s. Se determinó el cambio en la dureza del producto en un período de 30 días con mediciones al inicio y posteriormente cada 10 días cuando las barras permanecieron a temperatura ambiente (22°C - 25°C).

Medición del Color: Existen una variedad de sistemas que se han desarrollado para describir los colores, entre estos el más común en la búsqueda del control de calidad de los alimentos es el CIE $L^*a^*b^*$ ²⁴. En este sistema, el espacio del parámetro L^* es la brillantez y varía de negro ($L^* = 0$) a blanco ($L^* = 100$) y los parámetros de los colores complementarios a^* y b^* , con a^* representando al color verde cuando su valor es negativo y al color rojo cuando positivo y con b^* representando al color azul cuando su valor es negativo y amarillo cuando positivo. Ambos parámetros varían en el rango de $-60 \leq a^*$, $b^* \leq + 60$. Para la medición del color se utilizó un espectrofotómetro HunterLab MiniScan EZ 4500 L (Hunter Associates Laboratory Inc., Reston, VA, USA). Las determinaciones se hicieron en ambas superficies de las barras (lados superior, inferior y laterales), un total de 3 réplicas por muestra.

Análisis Sensorial

El método de análisis sensorial utilizado en este trabajo fue la prueba de aceptación con escala hedónica. Esta es una prueba que mide la aceptación subjetiva y preferencia del producto por parte del consumidor. Este tipo de prueba consiste en dar muestras del producto a los catadores y cuestionarlos a través de encuesta acerca de sus observaciones de acuerdo con una escala establecida. En la escala hedónica, el catador expresa su aceptación por el producto siguiendo una

escala previamente establecida, la cual varía gradualmente con la intensidad de sus atributos²⁵. La población de catadores estuvo compuesta de un total de 75 participantes, todos ellos asistentes asiduos a gimnasios de condición física, con edades entre los 18 y 61 años, distribuidos como sigue: 48% menores de 25 años, 34% entre 25 y 35 años, 15% entre 36 y 45 años y el 3% fueron mayores de 45 años. Considerando el género, 47 % fueron hombres y 53% fueron mujeres. Los encuestados realizaron la evaluación respondiendo un cuestionario de acuerdo con los atributos a evaluar: aspecto, color, olor y sabor en una escala hedónica de nueve puntos en el nivel de aceptabilidad, donde 1 denota el valor mínimo (extremadamente desagradable) y 9 (extremadamente agradable). Los datos de las encuestas se trataron en software MINITAB 17 y Excel.

Análisis Estadístico

Las pruebas físico-químicas se realizaron por triplicado a menos que se indicara de otra manera. Los resultados obtenidos fueron estadísticamente analizados para el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de medias (Tukey) con un 5% de nivel de significancia para cada prueba.

RESULTADOS

Análisis Próximo

La composición química proximal del producto se presenta en la Tabla 1. Como era de esperarse, la barra alimenticia presentó un bajo contenido de humedad (3,49%); disminuyendo así la probabilidad de crecimiento microbiano, fermentaciones imprevistas, germinación prematura en semillas y muchos

Tabla 1. Análisis proximal de barra alimenticia a base de semillas y nueces.

Determinación	Método	% p/p	Norma
Humedad	Balanza de Humedad por IR	3,49 ± 0,06	NMX-F-428-1982
Cenizas	Calcinación	3,59 ± 0,74	NMX-F-066-S-1978
Grasas y Aceites	Extracción Soxhlet	46,96 ± 3,71	NMX-F-615-2004
Proteína	HACH	25,68 ± 0,40	Método HACH
Azúcares Totales	Fenol – H ₂ SO ₄	4,39 ± 0,07	Nielsen-1998
Azúcares Reductores	Método DNS	2,11 ± 0,02	NMX-F-312-1978
Fibra Cruda	Método Weende	7,91 ± 0,60	NMX-F-090-S-1978
Carbohidratos	Empírico	12,37 ± 0,94	FAO

otros cambios bioquímicos indeseables normalmente asociados con la presencia de humedad.

El contenido de cenizas (3,59%) es consistente con lo reportado por Venkatachalam y este valor tan elevado es indicativo del alto contenido mineral en semillas y nueces²⁶. Tanto el alto contenido proteico (25,68%) como el alto contenido de lípidos (46,96%) de la barra alimenticia se deben al contenido de mezclas de semillas (calabaza, girasol, ajonjolí, linaza, chía) y de nueces (almendra, nuez de la India, pistache, nuez de Castilla y nuez pecana) en la formulación de la barra²⁶. El contenido de azúcares totales y azúcares reductores (4,39% y 2,11%, respectivamente) es consistente con los valores reportados por la literatura de contenidos de azúcares en semillas y nueces los cuales se encuentran muy por debajo de los azúcares aportados por las barras elaboradas a base de cereales, 23,8%²⁷. El contenido de fibra cruda de la barra alimenticia de 7,91% (3,7g por porción) se encuentra por debajo de la ingesta diaria recomendada por la FDA de 25g basada en una dieta de 2.000 calorías diarias²⁸, y donde una sola barra aportaría el 15% aproximadamente, de la fibra diaria requerida.

Valor energético y Composición de ácidos grasos

La barra alimenticia presentó un buen aporte calórico, con un valor energético de 574,84 calorías por cada 100g de muestra calculado por el método Atwater¹⁵. Los resultados obtenidos del perfil de ácidos grasos que componen los aceites extraídos de la barra alimenticia mostraron que los ácidos grasos más abundantes presentes fueron: ácido palmítico (C16:0), ácido esteárico (C18:0), ácido oleico (C18:1), ácido linoleico (C18:2) y ácido linolénico (C18:3) con valores de 14,6; 4,5; 58,0; 13,6 y 9,3% p/p respectivamente. Se observa una proporción de 19% de ácidos grasos saturados y 81% de ácidos grasos insaturados. El contenido del ácido palmítico (C16:0) en el aceite extraído del alimento, debe su aportación a los ingredientes de semilla de calabaza y coco molido en la formulación. El

contenido de ácido esteárico (C18:0) proviene principalmente de pistachos, semillas de girasol y de las almendras mientras que los ácidos grasos, oleico (C18:1), linoleico (C18:2) y linolénico (C18:3) son mayormente aportación de la nuez de nogal. Independientemente del tipo de semilla o nuez, el ácido oleico (C18:1) y el ácido linoleico (C18:2) son los contribuyentes predominantes al contenido de lípidos en semillas y nueces²⁶. Se hizo una estimación empírica del contenido de los ácidos grasos omega-6 y omega-3 en el producto. El método utilizado fue el Método de aportaciones basado en la aportación de los ácidos grasos de cada componente en la formulación y en base a las concentraciones de los omega-6 y omega-3 reportados en la literatura de las nueces y semillas utilizadas en la preparación de la barra²⁹. El resultado obtenido mostró un contenido de 5,8g de omega-6 y 0,61g de omega-3 por porción de barra alimenticia (aproximadamente 46g/porción). La dosis diaria recomendada de omega-3 es de 1,6g y 1,1g para hombres y mujeres respectivamente, y de omega-6 es de 17g para hombres y 12g para mujeres^{30,31}.

Elementos Esenciales

Los minerales esenciales en la barra alimenticia se determinaron por Espectrofotometría de Absorción Atómica (EAA) de acuerdo con las condiciones de operación establecidas en el apartado de Material y Métodos. Los minerales actúan en el cuerpo humano como cofactores de las reacciones biológicas enzimáticas y mantienen en balance el pH corporal. También, los minerales facilitan la transferencia de nutrientes a través de la membrana celular, entre otras importantes funciones. Existen dos categorías de minerales esenciales para el cuerpo humano, macrominerales y microminerales³². La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos del contenido de minerales esenciales determinados en la barra alimenticia caracterizada en este trabajo y los requerimientos diarios. De estos resultados se observa que una porción de la barra alimenticia aporta casi en su totalidad los microminerales de cobre, hierro, manganeso

Tabla 2. Valores de minerales esenciales determinados en barra alimenticia a base de semillas y nueces.

Nutriente	Macrominerales		Nutriente	Microminerales	
	Barra Nutritiva (mg/porción)	Valor diario* (mg/d)		Barra nutritiva (mg/porción)	Valor diario* (mg/d)
Calcio	304,00 ± 7,30	1.000,00	Cobre	0,28 ± 0,01	0,90
Magnesio	110,00 ± 2,20	350,00	Hierro	10,80 ± 0,19	8,00
Potasio	46,00 ± 0,96	3,50	Manganeso	1,41 ± 0,03	2,00
Sodio	42,00 ± 0,90	2,40	Zinc	6,00 ± 0,12	8,00

* Valores recomendados ≥ 19 años³³. Resultados promedio del análisis de 3 réplicas.

y zinc diarios recomendados. En cuanto a los macrominerales, sólo en potasio y sodio se ve una deficiencia marcada.

Vida Útil de la Barra Alimenticia a base de semillas y nueces

Velocidad de rancidez: La oxidación de las grasas y aceites contenidos en los alimentos es un importante indicador de la vida en anaquel de los alimentos. Los radicales libres de peróxido reaccionan con ácidos grasos insaturados para formar hidroperóxidos y radicales libres de alquilo (propagación). Estos productos no tienen olor ni sabor. La reacción continúa hasta que dos radicales inestables reaccionan entre sí (terminación)³⁴. El parámetro que se utilizó en este trabajo para medir el deterioro de la barra alimenticia a base de semillas y nueces fue el VP, el cual determina las concentraciones de los hidroperóxidos formados en la fase inicial del proceso de oxidación de las grasas y lípidos. La Figura 1 muestra los resultados obtenidos de la medición de V.P. en una simulación del proceso de oxidación bajo las condiciones menos favorables de almacenamiento del producto para determinar la vida de anaquel (15 días a 40°C, en oscuridad).

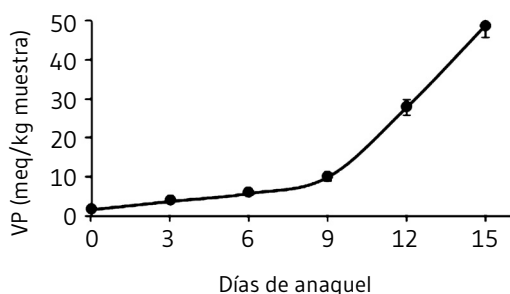
Los cambios registrados en la medición del valor de peróxido durante el almacenamiento de la barra muestran valores

bajos de oxidación (10 meq/kg de muestra) hasta los 9 días en anaquel bajo las condiciones establecidas. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), establece un límite máximo permitido de 10 meq/kg para el valor de peróxidos en alimentos³⁵. Este comportamiento retardado de oxidación en los primeros 9 días es muy probable que se deba a la presencia de antioxidantes naturales presentes en las semillas y nueces como polifenoles, los cuales actúan como donadores de átomos de hidrógeno a los radicales libres formados durante la fase de iniciación del proceso de oxidación³⁶.

Actividad del agua (aw)

La actividad acuosa se determinó en las mismas muestras de las barras alimenticias que fueron sometidas a un período de 15 días de almacenamiento a 40°C en la oscuridad y empacadas para la prueba de rancidez. Los resultados mostraron que durante el período de almacenamiento la actividad acuosa permaneció entre 0,37 y 0,50. En este rango de actividades acuosas, se considera que no es de esperar crecimiento microbiano. Una actividad acuosa de 0,6 es el punto crítico al cual pudiera haber crecimiento microbiológico si el contenido de humedad incrementara significativamente. Un incremento en la actividad acuosa por arriba de 0,8 incrementaría las posibilidades de crecimiento microbiano³⁷.

Figura 1. Perfil del valor de peróxido (VP) de barra almacenada a 40°C, 15 días, n= 3.



Pruebas de Textura y Color

Dureza de la barra: La determinación de dureza se realizó en un texturómetro CT3 – 1500 V 3.0, marca Brookfield, operando con el software TexturePro. Modo de operación: medición de fuerza por compresión, probeta de flexión de tres puntos TA – TPB con sonda TA7 y carga de celda de 1.500g bajo las siguientes condiciones: velocidades de pre-prueba y prueba: 2mm/s y 0,1mm/s, respectivamente; distancia de 50%; 3 réplicas³⁸. Las dimensiones promedio de las barras de prueba fueron: longitud 110mm, ancho 50mm y espesor 10mm. La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos en la determinación de dureza de la barra alimenticia con respecto al tiempo

Tabla 3. Perfil de textura de la barra alimenticia en relación con el tiempo de almacenamiento a temperatura ambiente.

Parámetros	Días			
	0	10	20	30
Fracturabilidad (g)	229,20 ± 1,70	446,30 ± 2,10	859,60 ± 3,70	1.530,20 ± 6,80
Deformación por dureza (mm)	3,05 ± 0,05	3,12 ± 0,07	3,28 ± 0,08	3,46 ± 0,10
Deformación por dureza (%)	2,80 ± 0,02	2,8 ± 0,02	3,0 ± 0,02	3,1 ± 0,02
Trabajo terminado (mJ)	11,34 ± 0,32	21,53 ± 0,91	40,01 ± 1,76	60,09 ± 2,09

de almacenamiento a temperatura ambiente (22°C - 25°C) en anaquel. Se determinó que un rango de tiempo de 30 días de almacenamiento afectaba la dureza de las barras.

Color

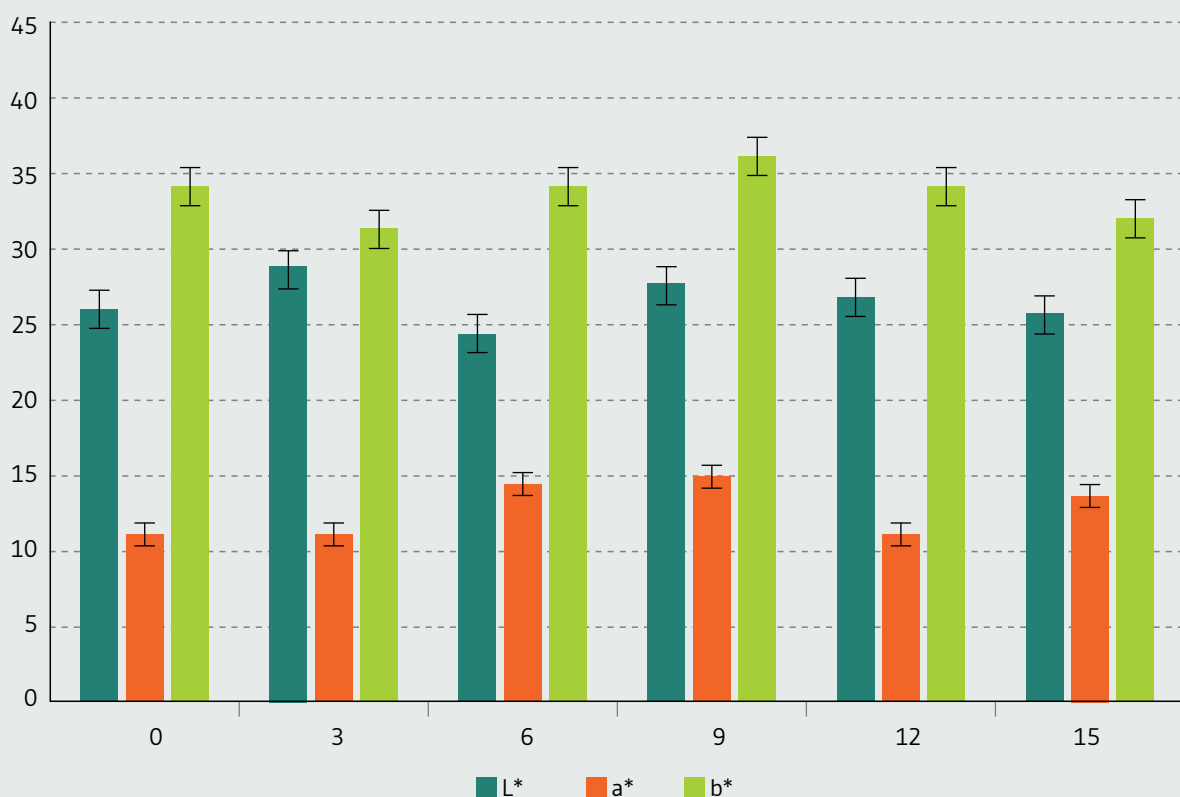
El color es un parámetro importante en barras nutritivas comerciales. Los resultados de las mediciones de color de la barra alimenticia en este trabajo para diferente tiempo de almacenamiento (hasta 15 días), en términos de los valores Hunter de L*, a* y b*, se presentan en la Figura 2. Del análisis de los resultados en las pruebas de color se observa que el producto presenta aspecto algo brillante y con una mayor tendencia hacia los tonos rojizos-amarillos. Para las muestras de barras almacenadas por 15 días a temperatura ambiente, el análisis de varianza (ANOVA) muestra valores $p > 0,05$ para las coordenadas de color L*, a* & b*, por lo que se establece que no hay diferencia estadística marcada

entre los valores de color medidos en las muestras, por lo tanto, el almacenamiento no presenta un efecto marcado en el color del producto.

Pruebas sensoriales de aceptación

El análisis sensorial se realizó principalmente para relacionar la barra alimenticia a base de semillas y nueces con una alta aceptabilidad y contribuir con la información nutritiva en el conocimiento del producto selecto. En este estudio se encontró que la presencia de nueces y semillas se percibió significativamente en el producto. El ANOVA se realizó para la prueba de aceptación del producto por una población asistente a gimnasios teniendo como efectos principales para producto y consumidor²⁵. Los análisis de datos se realizaron usando el software Minitab versión 16. La evaluación sensorial de aceptación del producto indicó que la barra alimenticia fue bien aceptada por los consumidores para

Figura 2. Perfil de color en barras nutritivas en 15 días de almacenamiento.



L*: designa la brillantez de la muestra; **10=blanco**; **0=negro**; **a*:** indica tonos rojizos cuando los valores son positivos y tonos verdes cuando los valores son negativos; **b*:** indica tonos amarillos cuando los valores son positivos y azules cuando los valores son negativos.

Los datos son expresados por las medias $n=3 \pm$ la desviación estándar.

todos los atributos evaluados (aspecto, color, olor y sabor). La Figura 3A muestra el análisis de los resultados de la prueba sensorial realizada y se observa que los valores asignados por los consumidores (75) se inclinan hacia el rango de 6 a 9. En la escala hedónica el valor 6 corresponde a “me gusta ligeramente” y el valor hedónico 9 corresponde a “me gusta en extremo”.

Las variantes de los valores en los atributos del producto no cayeron en la categoría de extremo desagradable. Los porcentajes de aceptación de cada atributo por la población en el rango de valores de 7 a 9 de la escala hedónica para la barra alimenticia están representados en la Figura 3B. Este estudio mostró que el sabor y el olor se impusieron sobre el color y aspecto del producto.

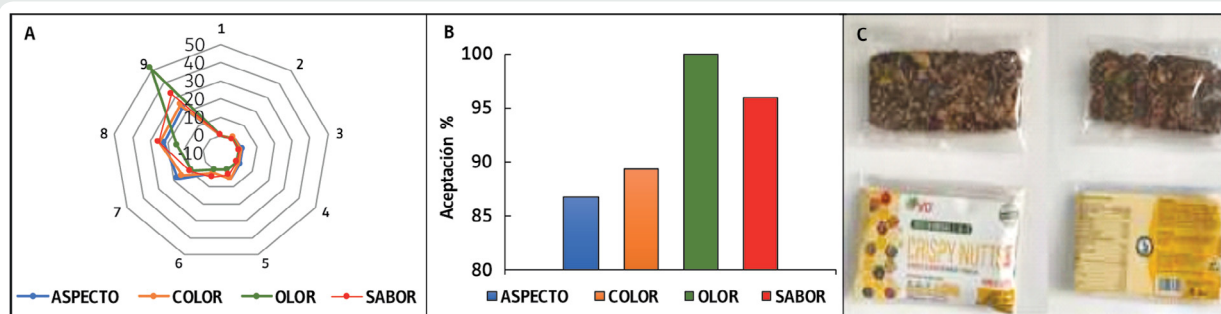
DISCUSIÓN

El análisis químico proximal, destaca el alto contenido de proteína (26%), lo cual puede ser una alternativa como fuente de proteína en la elaboración de alimentos tipo colación a base de nueces y semillas. También el contenido en lípidos (47%) se encuentra entre los valores más altos del análisis químico, que por la formulación de la barra alimenticia tiene su origen en semillas y nueces con una alta aportación en ácidos grasos omega-3 y omega-6 (*US. Department of Health & Human Services*). Los ácidos grasos esenciales son los ácidos grasos comúnmente encontrados en nueces y semillas (70-80%), los cuales son componentes de la membrana plasmática y contienen una lipoproteína encontrada en cé-

lulas del cerebro conocida como lecitina³⁹. Los resultados de humedad 4%, carbohidratos 13%, fibra cruda 8% y cenizas 4% están dentro de lo reportado en otras fuentes bibliográficas con valores similares. La fibra cruda tiene varias propiedades funcionales como facilitar funciones alimenticias, procesos de reabsorción de compuestos no deseables como el colesterol, reducir tiempo de tránsito intestinal, aumenta la estabilidad de alimentos modificando su estructura, densidad y textura³. La barra energética mostró ser una buena fuente de calcio, magnesio, hierro, manganeso y zinc y sus valores fueron mayores o cercanos al valor diario recomendado³³. La actividad acuosa (*aw*) en este estudio fue adecuada (0,3-0,5) ya que se relaciona con la conservación de cualquier producto deshidratado o seco. La *aw* ayuda a predecir la estabilidad y vida útil de los alimentos, también a establecer cualidades nutricionales y organolépticas, así como otros puntos relacionados con la inocuidad y calidad de los alimentos³⁶. Ijabadeniyi y Col.⁴⁰ mencionan que patógenos Gram negativo sobrevivieron en nueces y chocolates con *aw* tan bajas como 0,648. El VP es una medida de la concentración de los productos primarios de la oxidación lipídica utilizado en la determinación de la velocidad de deterioro de alimentos con alto contenido en grasas y aceites. Los resultados aquí reportados del VP con respecto al tiempo de almacenamiento coinciden con otros estudios realizados a nueces y semillas⁴¹.

En las evaluaciones sensoriales, los atributos mejor calificados fueron el olor y el sabor y las menores preferencias se dieron para el color y apariencia. Los valores obtenidos de las evaluaciones sensoriales de aceptabilidad en barras fueron más altos que aquellos obtenidos por otros reportes de barras alimenticias⁴².

Figura 3. Análisis de los resultados de la prueba sensorial.



(A) Evaluación de: Aspecto, Color, Olor y Sabor de la barra nutritiva por una población de 75 consumidores. Escala hedónica de 1-9, siendo 1=Extremo desagradable y 9=Extremo agradable. **(B)** Porcentajes de población de consumidores evaluando barra en rango de valores de escala hedónica 7-9 para los atributos de Aspecto, Color, Olor y Sabor que corresponde a “me gusta ligeramente - me gusta en extremo” contra su propio control; de acuerdo con el ANOVA ($p > 0,05$). **(C)** Presentación del producto sin etiquetado para su evaluación sensorial de aceptación y su presentación final de etiquetado para su lanzamiento al mercado.

CONCLUSIONES

Los resultados del análisis próximo revelaron un producto alimenticio con alto contenido proteico (25%) y lipídico (46%) sin afectar negativamente el contenido de fibra cruda, minerales esenciales o sus atributos sensoriales. Las pruebas sensoriales demostraron su genuina aceptación entre una población demandante de alimentos nutricionales de rápida disponibilidad, fácil manejo y térmicamente estables. Este estudio indica que el producto analizado tiene las posibilidades de ser un alimento comercializable por su aporte nutrimental y sus atributos sensoriales.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México por el recurso otorgado para la realización de este trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Warren RM, Best Energy Bars: Crunchy, Chewy, Tasty... and Healthy, Too? [Internet]. CR Consumer Reports Organization. 2018 [cited 15 February 2019]. Available from: <https://www.consumerreports.org/snack-bars/best-energy-bars-review-crunchy-chewy-tasty-healthy/>
- (2) Narang P. The Truth about Energy Bars: Are they Really Good for You? [Internet]. NDTV FOOD. 2017 [cited 16 February 2019]. Available from: <https://food.ndtv.com/food-drinks/the-truth-about-energy-bars-are-they-really-good-for-you-1208551>
- (3) Kavitha B, Vijayalakshmi R, Poorna CR, Yalagala IM, & Sugasini D. Nutritional Evaluation and Cell Viability of Formulated Probiotic Millet Fruit Bar. *J Food Nutr Disor*, 2018; 7(2). doi: 10.4172/2324-9323.100024H6
- (4) Weber J, Callaghan M. Optimizing ready-to-use therapeutic foods for protein quality, cost, and acceptability. *Food Nutr Bull*. 2016; 37(Suppl 1): S37-S46.
- (5) Jakubczyk E, Marzec A, Lewicki PP. Relationship between water activity of crisp bread and its mechanical properties and structure. *Pol. J. Food Nutr. Sci*. 2008; 58(1): 45-51.
- (6) Luyten H, Plijter JJ, Van Vliet T. Crispy/crunchy crusts of cellular solid foods: a literature review with discussion. *J Texture Stud*. 2005; 35(5): 445-92.
- (7) Indrani D, Soumya C, Rajiv J, Rao G V. Multigrain bread—its dough rheology, microstructure, quality and nutritional characteristics. *J Texture Stud*. 2010; 41(3): 302-19.
- (8) Venkatachalam M, Sathe SK. Chemical composition of selected edible nut seeds. *J. Agric Food chem*. 2006; 54(13): 4705-14.
- (9) McClees H, Raw Nuts and Seeds That Support Collagen Production in the Body [Internet]. One Green Planet-HEALTH. 2019 [cited 16 October 2019]. Available from: <https://www.onegreenplanet.org/natural-health/raw-nuts-and-seeds-that-support-collagen-production-in-the-body/>
- (10) Moon HK, Lee HJ, Park Y. Comparison of health status and dietary habits by percent body fat (PBF) change for adult women in the weight control program by the community health center. *Korean J Community Nutr*. 2007; 12(4): 477-88.
- (11) Pincemail J. Free radicals and antioxidants in human diseases. In *Analysis of free radicals in biological systems*. Switzerland, Birkhäuser Basel; 1995, p.83-98.
- (12) Ducharme J. Plant Fats are Healthier Than Animal Fats, Study Says [Internet]. Health-Diet/Nutrition-TIME. 2019 [cited 16 October 2019]. Available from: <https://time.com/5208817/plant-animal-fats/>
- (13) Association of Official Agricultural Chemists. AOAC. Vol 2. 18th ed. Gaithersburg, MD., AOAC International. Vol 2. 18th ed. AOAC International print, 2005.
- (14) Rossi AM, Villarreal M, Juárez MD, Sammán NC. Nitrogen contents in food: A comparison between the Kjeldahl and Hach methods. *An Asoc Quím Argent*. 2004; 92(4-6): 99-108.
- (15) Maclean W, Harnly J, Chen J, Chevassus-Agnes S, Gilani G, Livesey G, Warwick P. Food energy—Methods of analysis and conversion factors. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations, Technical Workshop Report, Rome*. 2003; Vol. 77.
- (16) Nielsen SS. Food analysis. 4th ed. New York (USA): Springer Science; c2010. Chapter 10, Carbohydrate Analysis; p. 147-154.
- (17) Miller G L, Blum R, Glennon W E, Burton A L. Measurement of carboxymethylcellulase activity. *Anal Biochem*. 1960; 1(2): 127-132.
- (18) Aldai N, Murray BE, Nájera AI, Troy DJ, Osoro K. Derivatization of fatty acids and its application for conjugated linoleic acid studies in ruminant meat lipids. *J Sci Food Agric*. 2005; 85(7): 1073-83.
- (19) Winiarska-Mieczan A, Kwiecien M, Kwiatkowska K, Krusinski R. Breakfast cereal as a source of sodium, potassium, calcium and magnesium for school-age children. *J Elem*. 2016; 21(2): 571-84.
- (20) Long GL, Winefordner JD. Limit of detection. A closer look at the IUPAC definition. *Anal Chem*. 1983; 55(7): 712A-724A.
- (21) NMX-F-154-SCFI-2010. Alimentos - Aceites y Grasas Vegetales o Animales. Determinación del Valor de Peróxido – Método de Prueba. Foods – Vegetable or Animal Fats and Oils. Peroxide Value Determination. In: *Normas Mexicanas. Dirección General de Normas, editor. México, D.F.: Secretaría de Economía; 2011.*
- (22) Beuchat LR, Komitopoulou E, Beckers H, Betts RP, Bourdichon F, Fanning S, et al. Low-water activity foods: increased concern as vehicles of foodborne pathogens. *JFP*. 2013; 76(1): 150-72.

- (23) Bland JM, Bett-Garber KL, Li CH, Brashear SS, Lea JM, Bechtel PJ. Comparison of sensory and instrumental methods for the analysis of texture of cooked individually quick frozen and fresh-frozen catfish fillets. *Food Sci Nutr*. 2018; 6(6): 1692-705.
- (24) Pattee HE, Giesbrecht FG, Young CT. Comparison of peanut butter color determination by CIELAB L*, a*, b* and Hunter color-difference methods and the relationship of roasted peanut color to roasted peanut flavor response. *J Agric Food Chem*. 1991; 39(3): 519-23.
- (25) Cordero-Bueso GA. *Análisis Sensorial de los Alimentos*. 1st ed. Madrid (España): AMV Ediciones. c2017. Chapter 4, Tipos de pruebas de análisis sensorial; p. 155-182.
- (26) Venkatachalam M, Sathe, SK. Chemical composition of selected edible nut seeds. *Journal of agricultural and food chemistry*. 2006; 54(13): 4705-14.
- (27) Zupanič N, Miklavec K, Kušar A, Žmitek K, Fidler Mis, N, Pravst I. Total and Free Sugar Content of Pre-Packaged Foods and Non-Alcoholic Beverages in Slovenia. *Nutrients*. 2018; 10(2): E151.
- (28) United States. Food & Drug Administration. Department of Health and Human Services. Dietary Fiber [Document on the Internet]; 2018 [cited 12 October 2018]. Available from: https://www.accessdata.fda.gov/scripts/interactivenutritionfactslabel/factsheets/Dietary_Fiber.pdf
- (29) Drenjančević I, Kralik G, Kralik Z, Mihalj M, Stupin A, Novak S, Grčević M. The Effect of Dietary Intake of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids on Cardiovascular Health: Revealing Potentials of Functional Food. In: Naofumi S, Viduranga W, eds. *Superfood and Functional Food*. InTech; 2017. p. 207-32.
- (30) United States. Department of Health & Human Services. National Institutes of Health. Omega-3 and Omega-6 Fatty Acids [Fact Sheet for Health Professionals]; 2018 [cited 12 October 2018]. Available from: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Omega3FattyAcids-HealthProfessional/>
- (31) Sheppard KW, Cheatham CL. Omega-6/omega-3 fatty acid intake of children and older adults in the US: Dietary intake in comparison to current dietary recommendations and the Healthy Eating Index. *Lipids Health Dis*. 2018; 17(1): 43.
- (32) Martínez-Ballesta MC, Dominguez-Perles R, Moreno DA, Muries B, Alcaraz-López C, Bastías E. Minerals in plant food: effect of agricultural practices and role in human health. A review. *Agron Sustain Dev*. 2010; 30(2): 295-309.
- (33) United States. Department of Health & Human Services. National Institutes of Health. Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intake [Health Information]; 2018 [cited 12 October 2018]. Available from: https://ods.od.nih.gov/Health_Information/Dietary_Reference_Intakes.aspx
- (34) Vercellotti J R, St Angelo A J, Spanier A M. Lipid oxidation in foods: An overview. In: St Angelo AJ, ed. *Lipid Oxidation in Food*. Washington, D.C.: ACS Symposium Series-American Chemical Society; 1992. p. 1-11
- (35) Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization. Codex Alimentarius: Codex Standard for Named Vegetable Oils CX-STAN 210-1999; 2017 [cited 12 October 2018]. Available from: https://mvo.nl/media/voedselveiligheid/codex_standard_named_vegetable_oils.pdf
- (36) Van der Merwe GH. Quality parameters for the prediction of mono- and polyunsaturated oil shelf-life. PhD. [Dissertation]. Pretoria: Faculty of Natural and Agricultural Sciences, Department of Food Science, University of Pretoria; 2003.
- (37) Troller JA, Christian JHB. *Water activity and Food*. 1st ed. New York; Academic Press, 1978. Chapter 5: Microbial Growth; p 86-102.
- (38) Limbaro RP, Santoso H, Witono JR. The effect of coconut oil and palm oil as substituted oils to cocoa butter on chocolate bar texture and melting point. In *American Institute of Physics Conference Series 2017: AIP Publishing*; 1840. p. 060001-1 – 060001-12. Available from: <https://doi.org/10.1063/1.4982281>
- (39) Molina-Peralta A, Mach N. Alimentos ricos en ácidos grasos ω-3 libres de contaminantes y aptos para vegetarianos, y su importancia en el desarrollo neurológico normal. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(2): 89-99.
- (40) Ijabadeniyi OA, Pillay Y. Microbial Safety of Low Water Activity Foods: Study of Simulated and Durban Household Samples, J. *Food Qual*. 2017 [cited 2018 Dec 20]; 2017: Article ID 4931521, 7 pages. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/jfq/2017/4931521/cta/>
- (41) Mazingo RW, O'keefe SF, Sanders TH, Hendrix KW. Improving shelf life of roasted and salted inshell peanuts using high oleic fatty acid chemistry. *Peanut Sci*. 2004; 31(1): 40-5.
- (42) da Silva EP, Siqueira HH, Damiani C, Vilas Boas EV. Physicochemical and sensory characteristics of snack bars added of jerivá flour (*Syagrus romanzoffiana*). *Food Sci Technol*. 2016; 36(3): 421-25.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico en competidores de taekwondo chilenos de nivel nacional de ambos sexos: un estudio observacional

Alex Ojeda-Aravena^{a,b,*}, Jairo Azocar-Gallardo^{a,b}, Fernando Galle^c, José Manuel García-García^a

^aFacultad de Ciencias del Deporte, Laboratorio de Entrenamiento Deportivo, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo, España.

^bGrupo de Investigación del Laboratorio de Desempeño Humano, Calidad de Vida y Bienestar, Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

^cFacultad de Ciencias de la Educación, Universidad San Sebastián, Puerto Montt, Chile.

*alex.ojeda@ulagos.cl

Editora Asignada: Eva María Navarrete Muñoz. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Recibido el 29 de noviembre de 2019; aceptado el 2 de marzo de 2020; publicado el 10 de abril de 2020.

➤ **Relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico en competidores de taekwondo chilenos de nivel nacional de ambos sexos: un estudio observacional**

PALABRAS CLAVE

Antropometría;
Pesos y Medidas Corporales;
Índice de Masa Corporal;
Peso Corporal;
Estatura;
Artes Marciales;
Taekwondo.

RESUMEN

Introducción: El objetivo fue examinar la correlación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico en competidores de TKD de nivel nacional de Chile de ambos sexos.

Material y Métodos: Diseño observacional con 14 competidores de diferentes categorías de peso corporal y que compiten habitualmente en torneos de nivel regional y nacional; edad 19 (3) años; talla 164 (10) cm; peso corporal 62 (10) kg; años de experiencia 7,2 (2,9) años participaron en este estudio. Se evaluaron el peso corporal (kg) (PC), la masa grasa (kg) (MG), el porcentaje de masa grasa (%MG), la masa muscular (kg) (MM) y el índice de masa corporal (kg/m²) (IMC). Variables del RF general incluyeron *squat jump* (cm) (SJ), *countermovement jump* (cm) (CMJ), velocidad lineal en 5-m (s) (5-M) y 20-m *shuttle run test* (min) (20MSR) y de forma específica la prueba de agilidad específica en taekwondo (s) (TSAT) y la prueba de velocidad de frecuencia múltiple de patadas (FSKT_{MULT}), específicamente el índice de disminución de patadas (FSKT_{MULT} KDI%) y el número máximo de patadas ejecutadas (FSKT_{MULT} MAX).

Resultados: Se documentó una relación grande significativa ($p < 0,00$) entre el %MG, la MG y la MM y la mayoría de las variables de rendimiento físico general analizadas. Relaciones grandes significativas ($p < 0,05$) se observaron entre %MG, la MG y la MM y la prueba TSAT. Una relación grande significativa se documentó entre la MM y FSKT_{MULT} MAX ($p < 0,03$) y entre la MG y FSKT_{MULT} KDI% ($p < 0,04$). Correlaciones moderadas a bajas se observaron entre el PC y el IMC en la mayoría de las variables de rendimiento físico analizadas.

Conclusiones: Los datos sugieren que un bajo %MG y MG seguido de una adecuada MM están relacionados con el rendimiento físico general específico en competidores chilenos de TKD de nivel nacional de ambos sexos.

KEYWORDS

Anthropometry;
 Body Weights and Measures;
 Body Mass Index;
 Body Weight;
 Body Height;
 Martial Arts;
 Taekwondo.

➤ **Relationship between the characteristics of body composition and general and specific physical performance in Chilean national taekwondo competitors of both sexes: an observational study**

ABSTRACT

Introduction: The purpose of this study was to examine the relationship between body composition characteristics and general and specific physical performance in Chilean national level TKD competitors of both sexes.

Material and Methods: Through an observational design 14 competitors of different categories of body weight and who usually compete in regional and national level tournaments; age 19 (3) years; size 164 (10) cm; body weight 62 (10) kg; years of experience 7.2 (2.9) years. They participated in this study. Different characteristics of body composition that included body weight (kg) (BW), fat mass (kg) (FM), percentage of fat mass (%FM), muscle mass (kg) (MM) were evaluated and the body mass index (kg/m²) (BMI). On the other hand variables of the general RF included squat jump (cm) (SJ), countermovement jump (cm) (CMJ), linear speed in 5-m (s) (5-M) and 20-m shuttle run test (min) (20MSR) and specifically the specific agility test in taekwondo (s) (TSAT) and the multiple frequency kick speed test (FSKT_{MULT}) specifically the rate of decrease of kicks (FSKT_{MULT} KDI%) and the maximum number of kicks executed (FSKT_{MULT} MAX).

Results: Among the main findings of the study, a significant large relationship ($p < 0.00$) between %MG, MG and MM and most of the general physical performance variables analyzed was documented. Specifically, significant significant relationships ($p < 0.05$) were observed between %MG, MG and MM and the TSAT test. While a significant large relationship was documented between MM and FSKT_{MULT} MAX ($p < 0.03$) and between MG and FSKT_{MULT} KDI% ($p < 0.04$). As moderate to low correlations were observed between the PC and the BMI in most of the physical performance variables analyzed.

Conclusions: Our data suggest that a low% MG and MG followed by adequate MM are related to the specific general physical performance in Chilean national TKD competitors of both sexes.

CITA

Ojeda-Aravena A, Azocar-Gallardo J, Galle F, García-García JM. Relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico en competidores de taekwondo chilenos de nivel nacional de ambos sexos: un estudio observacional. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 154-64. doi: 10.14306/renhyd.24.2.969

INTRODUCCIÓN

El Taekwondo (TKD) es un deporte clasificado por diferentes categorías de peso corporal (PC). En los Juegos Olímpicos hombres y mujeres compiten hasta en cuatro categorías diferentes¹. El propósito de esta clasificación es igualar las diferencias entre PC y las habilidades físicas y antropométricas tales como fuerza, agilidad y el tamaño entre los competidores^{2,3}. A su vez, es un deporte donde desplazan el PC de forma horizontal constantemente y donde predomina el uso de acciones motoras veloces y explosivas de corta duración (1-5 s) destacando las técnicas del tren inferior con el objetivo de conseguir la mayor cantidad de puntos y/o provocar el *knockout* técnico⁴ por lo que una óptima composición corporal (CC) podría ser determinante en los aspectos condicionales que influyen en el rendimiento en este deporte.

En la actualidad el estudio de los rasgos físicos y su relación con un rendimiento óptimo (optimización morfológica) es un ámbito de interés en los deportes de combate⁵. El peso corporal determinado por la composición corporal, cuyas características incluyen el tejido adiposo/graso, tejido muscular/masa corporal libre de tejido adiposo y mineral óseo/hueso⁶ son aspectos relevantes en el TKD⁷.

De acuerdo a lo señalado anteriormente antecedentes previos sugieren una relación entre algunas características de la CC y variables del rendimiento físico (RF) en TKD. Específicamente en relación a la fuerza explosiva, Abello (2016) documentó una correlación inversa grande entre el porcentaje de masa grasa (%MG) y la altura máxima alcanzada en las pruebas de salto *countermovement jump* (CMJ) y saltos continuos (SC). En tanto observó correlaciones bajas entre el % de masa muscular y la altura máxima alcanzada en CMJ⁷.

También en el rendimiento anaeróbico evaluado de manera específica, los autores da Silva Santos *et al.* (2018) documentaron a través de la prueba de frecuencia de velocidad de patadas (FSKT) en su versión múltiple (FSKT_{MULT}) una correlación inversa grande significativa entre la MG y el número máximo de patadas en la serie 4 de la prueba⁸. Ahora bien, además de las variables anteriormente mencionadas en el TKD participan otras variables del rendimiento físico cuya relación con la CC de acuerdo a nuestro conocimiento se desconocen.

En este sentido la capacidad de acelerar rápidamente de forma multidireccional desde una posición estática y de forma repentina o *quickness* es característica en este deporte^{9,1}. También los desplazamientos hacia delante, hacia atrás y de forma lateral para atacar y defender durante el combate están relacionados con la agilidad¹⁰ recientemente estudiada de manera específica a través de la prueba específica de agilidad en taekwondo (TSAT)¹¹. Por otra parte los competidores requieren de un adecuado *fitness* cardiorrespiratorio para hacer frente a las demandas metabólicas y motoras de alta intensidad y desenvolverse eficientemente durante los combates sucesivos en las competencias oficiales que suelen durar todo el día¹.

Nosotros hipotetizamos que las características de la CC específicamente el % de masa grasa (%MG), la masa grasa (MG) y la masa muscular (MM) estarían relacionadas con el RF general y específico. Por tanto, el propósito del presente estudio fue examinar la relación entre las características de la CC y el RF general y específico en competidores de TKD de nivel nacional de Chile de ambos sexos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Acercamiento experimental al problema

Este fue un estudio observacional transversal con selección de la muestra de manera no probabilística por conveniencia de corte correlacional diseñado para describir y examinar la relación entre las características de la CC y las variables del RF general y específico en competidores de TKD de nivel nacional de Chile de ambos sexos. Los participantes del estudio fueron reclutados al finalizar la pre-temporada de la periodización anual del 2019. Las sesiones de las mediciones se realizaron durante dos días consecutivos. El primer día se evaluaron las variables independientes que incluyeron la talla (cm), los años de experiencia y las características de la CC: peso corporal (kg) (PC), índice de masa corporal (kg/m²) (IMC), el porcentaje de masa grasa (%MG)

y la masa muscular (kg) (MM). Posterior a 24 horas se realizó la sesión de evaluación de las variables dependientes o de rendimiento físico general que incluyeron las pruebas de *squat jump* (cm) (SJ), *countermovement jump* (cm) (CMJ), velocidad lineal en 5-M (s) (5-M) y 20-m *shuttle run* (min) (20MSR). De forma específica se evaluaron las pruebas de agilidad específica para taekwondo (s) (TSAT) y la prueba de velocidad de frecuencia múltiple de patadas (FSKT_{MULT}) particularmente el índice de disminución de patadas (FSKT_{MULT} KDI%) y el número máximo de patadas ejecutadas (FSKT_{MULT} MAX).

Procedimientos

Las mediciones se realizaron posteriores a 48 horas del último entrenamiento físico durante la última semana del mes de marzo del 2019. Dos semanas previas los participantes completaron 1 sesión de familiarización con los protocolos de medición del rendimiento físico para reducir el efecto de aprendizaje de los procedimientos. Todas las pruebas estandarizadas fueron programadas entre las 9:00 y las 11:00 horas de la mañana durante el sábado 29 y el domingo 30 de marzo del 2019 en un recinto cerrado y realizadas por el mismo investigador, quien estuvo cegado de los participantes del estudio al momento de las mediciones. Entre las condiciones de vestimenta se solicitó a los participantes utilizar camiseta, pantalón corto y calzado para correr. Durante el primer día se midió la edad, talla, y las características de la CC en estado de ayuno. Al día siguiente se midieron las variables del RF general y específico. Previo a las mediciones del RF todos los participantes fueron instruidos para que (a) descansaran de manera adecuada la noche anterior durmiendo 8 o más horas, (b) no consumieran bebidas estimulantes previa las mediciones, (c) consumieran ~2 litros de agua durante el día anterior, (d) se alimentaran de forma habitual sin realizar modificaciones en la dieta.

Durante el día de las mediciones del RF los participantes fueron instruidos para dar su máximo esfuerzo durante las pruebas. El orden de las pruebas, establecido de acuerdo a la intensidad de cada prueba, fue el siguiente: SJ, CMJ, 5-M, TSAT y FSKT_{MULT} y 20MSR. Un calentamiento típico en este deporte fue realizado con ~15 minutos de duración que consistió en movilidad articular, trote suave por 5 minutos, estiramientos dinámicos y patadas de baja intensidad. El mejor de 3 intentos fue grabado para todas las mediciones exceptuando FSKT_{MULT} y 20MSR donde se grabó el resultado único obtenido en cada prueba. Un intervalo de descanso de 5 a 10 minutos fue aplicado entre cada prueba para reducir los efectos de fatiga¹².

Participantes

Inicialmente 22 competidores hombres y mujeres fueron voluntariamente reclutados para este estudio. Para homogeneizar la muestra se identificaron los valores más extremos según la edad (rango 14-24 años). Finalmente, la muestra quedó conformada por 14 competidores de ambos sexos –edad 19 (3) años; talla 164 (10) cm; peso corporal 62 (10) kg; años de experiencia 7 (3) años– pertenecientes a una academia de taekwondo de la Región de Los Lagos, Chile, los cuales participaron voluntariamente en este estudio. Para formar parte del estudio debieron cumplir con los siguientes criterios de inclusión: i) entrenamiento sistemático por más de dos años, durante al menos tres veces por semanas, ii) entrenamiento ininterrumpido previo a su inclusión en el estudio durante ≥ 6 meses, iii) ausencia de lesiones músculo-esqueléticas, iv) encontrarse preparando competiciones o torneos organizados por la Federación Nacional de Taekwondo deportivo (FEDANAT, Chile), una organización reconocida por la *World Taekwondo*. Posteriormente para ser incluidos en el análisis posterior se consideraron sólo a los participantes que completaron con éxito las mediciones antropométricas y de composición corporal y las mediciones de las variables de rendimiento físico. Todos los participantes fueron informados acerca de los riesgos y beneficios del estudio firmando favorablemente un asentimiento y consentimiento informado antes de comenzar las mediciones y el estudio. El estudio se condujo de acuerdo a la Declaración de Helsinki y el comité de evaluación de propuestas de investigación del Departamento de Ciencias de la Actividad Física de la Universidad de los Lagos.

Instrumentos

Mediciones Antropométricas: La talla (cm) se evaluó a través de un estadiómetro (Bodymeter 206) con precisión de 1mm siguiendo los protocolos estándares¹³. Brevemente los participantes se ubicaron sin zapatos, con los talones unidos, espalda y glúteos tocando la superficie vertical del estadiómetro y la cabeza colocada en el plano de Frankfort.

Índice de masa corporal (IMC): El IMC se evaluó de acuerdo a los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud, que señala dividir el peso por la talla al cuadrado (kg/m^2).

Composición Corporal (CC): El peso corporal (kg) y las características de la CC se evaluaron mediante escala eléctrica de impedancia bioeléctrica (InBody 120, *tetrapolar 8-point tactile electrodes system*, modelo BPM040S12F07, Biospace, Inc., USA, a 0,1kg)¹⁴ utilizando los protocolos de mediciones estándares.

Squat jump (SJ): Se utilizó SJ para evaluar la fuerza explosiva concéntrica del tren inferior a través de la altura máxima alcanzada (cm) del salto vertical. La prueba SJ se realizó utilizando una plataforma de contacto electrónica (Ergojump; Globus, Codogne, Italy) con una precisión de 0,01m. Durante el SJ se le indicó al participante que apoyara las manos sobre las caderas, los pies y los hombros bien separados, adoptara una posición de rodilla flexionada (aproximadamente 90 grados) durante 3 segundos, y luego realizara un salto vertical de esfuerzo máximo. Todos los participantes recibieron instrucciones de aterrizar en posición vertical y doblar las rodillas después del aterrizaje¹². Se completaron tres ensayos, y el ensayo de mejor rendimiento se utilizó para el análisis estadístico posterior.

Countermovement jump (CMJ): Se utilizó CMJ para evaluar el ciclo de acortamiento-estiramiento lento utilizando la altura máxima alcanzada (cm) del salto vertical. La prueba CMJ se realizó utilizando una plataforma de contacto electrónica (Ergojump; Globus, Codogne, Italy) con una precisión de 0,01m. Durante el CMJ los participantes recibieron instrucciones de descansar las manos sobre las caderas, los pies y los hombros bien separados; los participantes realizaron un movimiento hacia abajo (no se impuso ninguna restricción sobre el ángulo de rodilla alcanzado seguido de un salto vertical de esfuerzo máximo¹². Todos los sujetos recibieron instrucciones de aterrizar en posición vertical y doblar las rodillas después del aterrizaje. Se completaron tres ensayos, y el ensayo de mejor rendimiento se utilizó para el análisis estadístico posterior.

Velocidad lineal en 5m (5-M): Para evaluar la velocidad inicial se registraron los tiempos (segundos) en 0-5m¹⁵. Las pruebas se realizaron en una superficie de gimnasio de madera. Los participantes adoptaron una posición de salida similar a la de una carrera de velocidad y comenzaron a correr en forma voluntaria. Se registró la velocidad mediante sistema de cronometraje automático mediante fotocélulas electrónicas (Brower Timing System, Salt Lake City, UT), con precisión de 0,001s. Las puertas (gates) fueron posicionadas a 1m de distancia sobre el suelo. Los competidores completaron dos intentos de práctica después del calentamiento general, para ser familiarizados con el dispositivo de medición. Luego, completaron tres ensayos máximos, utilizando el mejor para análisis estadístico.

Agilidad específica para Taekwondo (TSAT): La agilidad de manera específica se evaluó mediante la prueba de agilidad específica para Taekwondo (TSAT) siguiendo recomendaciones previas¹¹. Desde una posición de guardia con ambos pies detrás de la línea de inicio/final, el participante tuvo que: 1) moverse hacia adelante en la posición de guardia sin cruzar los pies lo más rápido posible hacia el punto central; 2) girar

hacia el compañero 1 adoptando un desplazamiento lateral y realizar una patada circular con la pierna izquierda (es decir, patada frontal redonda: *dollyo-chagi*); 3) moverse hacia el compañero 2 y realizar una patada circular con la pierna derecha (es decir, patada delantera rotunda; *dollyo-chagi*); 4) regresar al centro; 5) moverse hacia adelante en la posición de guardia y realizar una patada de doble efecto (es decir, *narae-chagi*) hacia la pareja 3; y 6) retroceder a la línea de inicio/finalización en posición de guardia. Los compañeros de combate 1 y 2 tuvieron un objetivo de patada, mientras que el compañero 3 tuvo dos objetivos de patada. Los compañeros de combate fueron instruidos para mantener el objetivo de pateo a la altura del torso del participante evaluado. Si el participante no siguió estas instrucciones (por ejemplo, cruzó un pie delante del otro durante los diversos desplazamientos o no pudo tocar el objetivo de patada con fuerza al patear), la prueba finalizó y reinició después de 3 minutos de período de recuperación. El tiempo necesario para completar la prueba en segundos (s) se registró mediante un sistema de temporización electrónico (Brower Timing Systems, Salt Lake City, EE. UU.), colocado de forma paralela en la línea de inicio/final de la prueba. Se completaron tres ensayos para cada participante y se mantuvo el mejor para su análisis.

Prueba de velocidad de frecuencia múltiple de patadas

(FSKT_{MULT}): Para evaluar la potencia anaeróbica específica en competidores de taekwondo se aplicó la prueba FSKT_{MULT} según protocolo previamente descrito⁸. Brevemente cada una de las 5 series FSKT_{MULT} tuvo una duración de 10 segundos con un intervalo de descanso de 10 segundos entre las series. Para realizar el FSKT_{MULT} cada atleta se colocó frente a un compañero con peto. Después de la señal de sonido, el sujeto realizó el número máximo de patadas posibles, alternando las piernas derecha e izquierda. El rendimiento se determinó por el número de patadas en cada serie, el número total de patadas (FSKT_{MULT} MAX) y el índice de disminución de patadas (KDI) durante la prueba. El KDI indica que el rendimiento disminuye durante la prueba. Para calcular el KDI, se tuvo en cuenta el número de patadas aplicadas durante el FSKT múltiple. El cálculo se realizó mediante una ecuación que toma en cuenta los resultados de todos los conjuntos FSKT (Ecuación 1).

$$KDI (\%) = \left[1 - \frac{FSKT1 + FSKT2 + FSKT3 + FSKT4 + FSKT5}{Mejor FSKT \times \text{Número de series}} \right] \times 100$$

20m shuttle run test (20MSR): Mediante la prueba 20MSR se evaluó la potencia aeróbica máxima de los participantes de acuerdo a los procedimientos de Leger y Lambert¹⁶ y estudios previos en TKD¹⁷. Brevemente, para su ejecución los participantes debieron correr yendo y viniendo entre dos

líneas separadas en una distancia de 20m, al ritmo establecido por una señal de audio de una grabación electrónica. Cada recorrido fue exitoso al completar la distancia de 20m. El pitido sonó a un ritmo cada vez mayor con cada minuto de la prueba, donde los sujetos debieron aumentar la velocidad. Fueron advertidos una vez al no alcanzar la línea final durante un tiempo. La prueba finalizó cuando el examinado: (i) no pudo seguir el ritmo establecido de los pitidos para dos recorridos sucesivos o (ii) cuando se detuvo voluntariamente. Las puntuaciones se expresaron como el último minuto que los participantes completaron. Se completó un ensayo, el cual fue utilizado para el análisis estadístico posterior.

Análisis estadístico

Todos los datos descriptivos de las características de la composición corporal y del rendimiento físico de los competidores analizados fueron presentados utilizando la media (desviación estándar). La normalidad de los datos fue verificada utilizando la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente un T-test no pareado fue aplicado para establecer las diferencias entre la edad y los años de experiencia en hombres y mujeres. Para examinar la relación entre las características de la composición corporal con las del rendimiento físico se utilizó correlación de Pearson (*r*). De 0 a 0,30, o 0 a -0,30 se consideró [baja]; 0,31 a 0,49, o -0,31 a -0,49 [moderada]; 0,50 a 0,69, o -0,50 a -0,69 [grande]; 0,70 a 0,89, o -0,70 a -0,89 [muy grande]; y 0,90 a 1,0, o -0,90 a 1,0 una correlación [casi perfecta a perfecta]¹⁸. Además se estimó el coeficiente de determinación (*R*²) para expresar el porcentaje de cambio de las variables del rendimiento analizadas según el cambio de las características de la composición corporal¹⁹. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete estadístico GraphPad Prism (versión 6.0, San Diego, California). El nivel de significancia estadística se estableció en *p*<0,05.

RESULTADOS

No se observaron diferencias significativas entre la edad (años) de hombres y mujeres (*p*>0,51). En tanto no se observaron diferencias significativas entre los años de experiencia de hombres y mujeres (*p*>0,86).

En la Tabla 1 se observan las características de la CC y del RF de los competidores analizados (*n*=14). En relación a las características de la CC en promedio los competidores pesaron 62,4 (10) kg. presentaron un %MG de 20,6 (9,3) %,

Tabla 1. Características de la composición corporal y del rendimiento físico de la muestra total analizada (n=14).

Características de la composición corporal	
PC (kg)	62,4 (10)
%MG	20,6 (9,3)
MG (kg)	12,6 (5,6)
MM (kg)	27,8 (7,0)
IMC (kg/m ²)	22,9 (2,3)
Variables del rendimiento físico	
SJ (cm)	28,6 (6,6)
CMJ (cm)	32,5 (6,3)
TSAT (s)	7,82 (0,86)
5-M (s)	1,20 (0,07)
FSKT _{MULT} MAX	96 (6,9)
FSKT _{MULT} INDEX	9,52 (3,33)
20MSR (min)	7,5 (2,5)

Los datos se presentan como media (desviación estándar).

una MG de 20,6 (9,3) kg, una MM de 27,8 (7,0) kg y un IMC de 22 (2,3) kg/m². En términos del rendimiento físico los competidores saltaron en promedio en SJ 28,6 (6,6) cm y en CMJ 32,5 (6,3) cm. Ejecutaron las pruebas TSAT en 7,82 (0,86s), 5-M en 1,20 (0,07) s y 20MSR en 7,5 (2,5) min. En tanto en relación a la prueba FSKT_{MULT} la cantidad máxima de patadas ejecutadas (FSKT_{MULT} MAX) fue en promedio

de 96 (6,9) patadas y el índice de disminución de patadas (FSKT_{MULT} KDI%) fue en promedio de 9,52 (3,33) %. Finalmente los competidores ejecutaron en promedio la prueba 20MSR en 7,5 (2,5) min.

En la Tabla 2 se reportan las asociaciones entre las características de la CC y el RF de los competidores analizados. En relación a la prueba SJ se observaron correlaciones inversas [grandes] significativas con las variables %MG ($r=-0,89$; $R^2=0,80$; $p<0,0001$) y MG ($r=-0,89$; $R^2=0,80$; $p<0,0001$). Con IMC se documentó una correlación inversa [moderada] ($r=-0,47$; $R^2=0,22$; $p<0,08$). En tanto una correlación [grande] significativa se observó con MM ($r=0,58$; $R^2=0,34$; $p<0,02$) y una correlación [baja] con PC ($r=0,15$; $R^2=0,02$; $p>0,58$).

Para la prueba CMJ se observaron correlaciones inversas [grandes] significativas con las variables %MG ($r=-0,86$; $R^2=0,75$; $p<0,0001$) y MG ($r=-0,84$; $R^2=0,71$; $p<0,0001$). En tanto una correlación inversa [moderada] con IMC ($r=-0,3$; $R^2=0,09$; $p<0,08$). A su vez una correlación significativa [grande] con MM ($r=0,58$; $R^2=0,34$; $p<0,02$) y una correlación [baja] con PC ($r=0,18$; $R^2=0,03$; $p>0,53$).

Para la prueba 5-M se observaron correlaciones [grandes] significativas con %MG ($r=0,63$; $R^2=0,39$; $p<0,01$) y MG ($r=0,57$; $R^2=0,33$; $p<0,03$). Una correlación inversa [moderada] con MM ($r=-0,47$; $R^2=0,22$; $p>0,08$) y [baja] con PC ($r=-0,20$; $R^2=0,04$; $p>0,47$). También se observó una correlación [baja] con IMC ($r=0,20$; $R^2=0,04$; $p>0,48$).

Para la prueba TSAT se documentó una correlación significativa inversa [grande] con MM ($r=-0,69$; $R^2=0,48$; $p<0,0001$) y una correlación inversa [moderada] con PC

Tabla 2. Correlación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico de la muestra total analizada (n=14).

Variables	PC (kg)			%MG			MG (kg)			MM (kg)			IMC (Kg/m ²)		
	r	R ²	p	r	R ²	p	r	R ²	p	r	R ²	p	r	R ²	p
SJ (cm)	0,15	0,02	0,58	-0,89	0,80	0,00*	-0,89	0,80	0,00*	0,58	0,34	0,02*	-0,47	0,22	0,08
CMJ (cm)	0,18	0,03	0,53	-0,86	0,75	0,00*	-0,84	0,71	0,00*	0,58	0,34	0,02*	-0,31	0,09	0,28
5-M (s)	-0,20	0,04	0,47	0,63	0,39	0,01*	0,57	0,33	0,03*	-0,47	0,22	0,08	0,20	0,04	0,48
TSAT (s)	-0,40	0,16	0,15	0,77	0,60	0,00*	0,69	0,48	0,00*	-0,69	0,48	0,00*	0,34	0,11	0,23
FSKT _{MULT} MAX	0,53	0,28	0,05	0,15	0,02	0,58	-0,20	0,04	0,48	0,56	0,31	0,03*	0,23	0,05	0,42
FSKT _{MULT} KDI(%)	0,11	0,01	0,69	0,46	0,21	0,09	0,52	0,28	0,04*	-0,16	0,02	0,58	0,54	0,30	0,04*
20MSR (min)	0,43	0,18	0,12	-0,92	0,84	0,00*	-0,82	0,68	0,00*	0,78	0,62	0,00*	-0,23	0,05	0,41

*Resultados estadísticamente significativos (p<0,05).

($r=-0,40$; $R^2=0,16$; $p>0,15$). En tanto correlaciones significativas [grande] con %MG ($r=0,77$; $R^2=0,60$; $p<0,0001$) y MG ($r=0,69$; $R^2=0,48$; $p<0,0001$) y una correlación [moderada] con IMC ($r=0,34$; $R^2=0,11$; $p>0,23$).

Para la prueba FSKT_{MULT} MAX se observó una correlación significativa [grande] con MM ($r=0,56$; $R^2=0,31$; $p<0,03$). En tanto una correlación [grande] con PC ($r=0,53$; $R^2=0,28$; $p>0,05$) y correlaciones [bajas] con %MG ($r=0,15$; $R^2=0,02$; $p>0,58$), MG ($r=-0,20$; $R^2=0,04$; $p>0,48$) e IMC ($r=0,23$; $R^2=0,05$; $p>0,42$).

Para FSKT_{MULT} KDI(%) se observaron correlaciones [grandes] significativas con MG ($r=0,52$; $R^2=0,28$; $p<0,04$) e IMC ($r=0,54$; $R^2=0,30$; $p<0,04$). En tanto una correlación [moderada] con %MG ($r=0,46$; $R^2=0,21$; $p>0,09$) y [baja] con PC ($r=0,11$; $R^2=0,01$; $p>0,69$). Y una correlación inversa [baja] con MM ($r=-0,16$; $R^2=0,02$; $p>0,58$).

Para la prueba 20MSR se documentaron correlaciones inversas [grandes] significativas con %MG ($r=-0,92$; $R^2=0,84$; $p<0,0001$) y MG ($r=-0,82$; $R^2=0,68$; $p<0,0001$). También una correlación [grande] significativa MM ($r=0,78$; $R^2=0,62$; $p<0,0001$) y [moderada] con PC ($r=0,43$; $R^2=0,18$; $p>0,12$). De manera inversa se observó una [baja] con IMC ($r=-0,23$; $R^2=0,05$; $p>0,41$).

En la Figura 1 se observan las correlaciones entre las variables de rendimiento físico y la masa grasa de los competidores analizados (kg) ($n=14$). En la Figura 2 se observan las correlaciones entre las variables de rendimiento físico y la masa muscular de los competidores analizados (kg) ($n=14$).

DISCUSIÓN

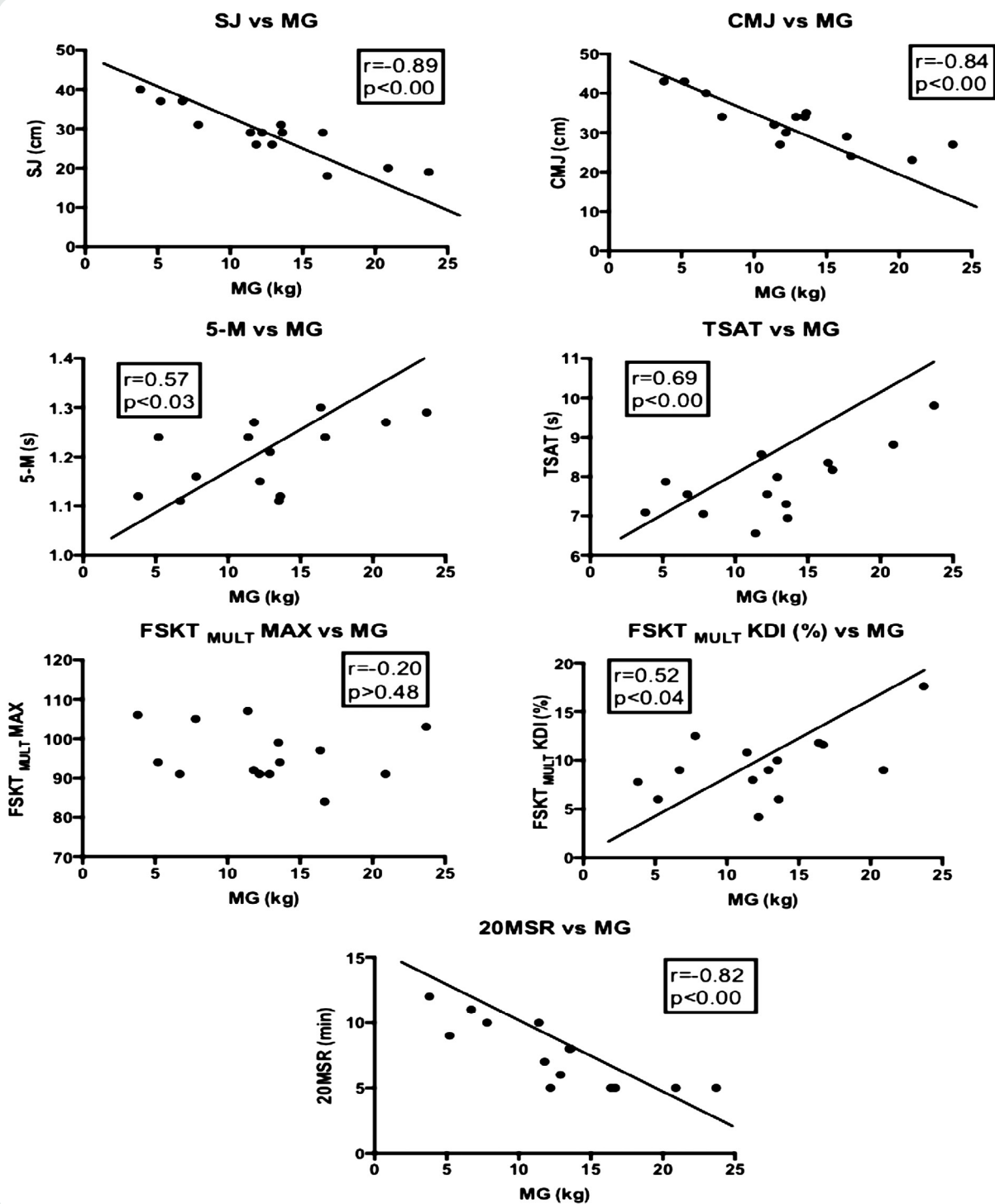
Este trabajo tuvo como propósito examinar la relación entre las características de la composición corporal y el rendimiento físico general y específico en competidores de TKD de nivel nacional de Chile de ambos sexos. Entre los principales hallazgos se reportaron asociaciones grandes significativas ($p<0,00$) a moderadas en las variables %MG, MG y MM con la mayoría de las variables de rendimiento físico analizadas. Por otra parte, asociaciones moderadas a bajas se observaron en entre el PC e IMC con las variables de rendimiento analizadas. Nuestros datos sugieren que el %MG junto la M y la MM están relacionadas con el rendimiento físico en TKD.

Con respecto al rendimiento de la fuerza explosiva en promedio, los competidores analizados saltaron en SJ de

28,6 (6,6) cm y en CMJ de 32,5 (6,3) cm. También hubo una relación grande significativa en SJ y CMJ con el %MG ($r=-0,89$; $p<0,0001$) y con la MG ($r=-0,89$; $p<0,0001$ y $r=-0,84$; $p<0,0001$, respectivamente). Un bajo %MG podría explicar en un 80% y 75% el cambio del rendimiento alcanzado para SJ y CMJ respectivamente. De igual modo una baja MG podría explicar el cambio observado en un 80% y 71% el cambio del rendimiento alcanzado en las pruebas anteriormente mencionadas. Estos hallazgos concuerdan en parte con lo documentado previamente por Abello (2016), quien en competidores TKD ($n=10$) universitarios observó una relación inversa grande entre el %MG y la altura máxima alcanzada en las pruebas CMJ ($r=-0,73$; $p<0,00$), Abalakov (ABK) ($r=-0,77$; $p<0,00$) y saltos continuos (SC) ($r=-0,55$; $p<0,00$)⁷. De manera similar en otros deportes de combate como kárate ($n=55$), Spigolon *et al.* (2018) reportó una correlación inversa grande significativa entre el %MG y SJ ($r=-0,74$; $p<0,00$) y CMJ ($r=-0,67$; $p<0,00$)²⁰. Los autores Abidin y Adams (2013), a su vez, observaron en kárate, TKD y Silat en hombres ($n=29$) y mujeres ($n=25$) que el salto vertical podría ser predicho por el %MG mediante regresión lineal²¹. Esta relación podría explicarse de acuerdo con lo planteado por los autores Abidin y Adam (2013), quienes señalan que dado que el trabajo es el producto de la fuerza promedio que actúa sobre el sujeto y el desplazamiento del salto los atletas más pesados necesitan más trabajo para mover el cuerpo al mismo desplazamiento logrado por los atletas más ligeros²¹. También hay que considerar que los competidores analizados en el presente estudio muestran en promedio un 20,6% MG, un alto porcentaje que podría haber influenciado en los resultados considerando que atletas internacionales varían entre 7-14% y 12-19% para hombres y mujeres respectivamente¹. Además, es de considerar que asociaciones grandes significativas se documentaron entre la MM y las variables SJ y CMJ ($r=0,58$; $R^2=0,34$; $p<0,02$) en nuestro estudio. Aunque sólo el 34% de los cambios del rendimiento podrían explicarse por los cambios en la MM de los competidores. Esto es consistente con lo reportado por Abello (2016), quien observó asociaciones moderadas a bajas entre la MM y el rendimiento en los saltos anteriormente mencionados⁷. Si bien la masa muscular es necesaria para la generación de fuerza y la potencia muscular en los atletas TKD, a diferencia de otros deportes de combate, como boxeo y lucha, presentan una baja masa libre de grasa relativamente baja³ por lo que sugerimos que un bajo %MG sería aún más determinante que la MM en la fuerza explosiva en TKD. Y además, de acuerdo con Bridge *et al.* (2014), en este deporte es específicamente un prerrequisito para participar en competencias de nivel internacional¹.

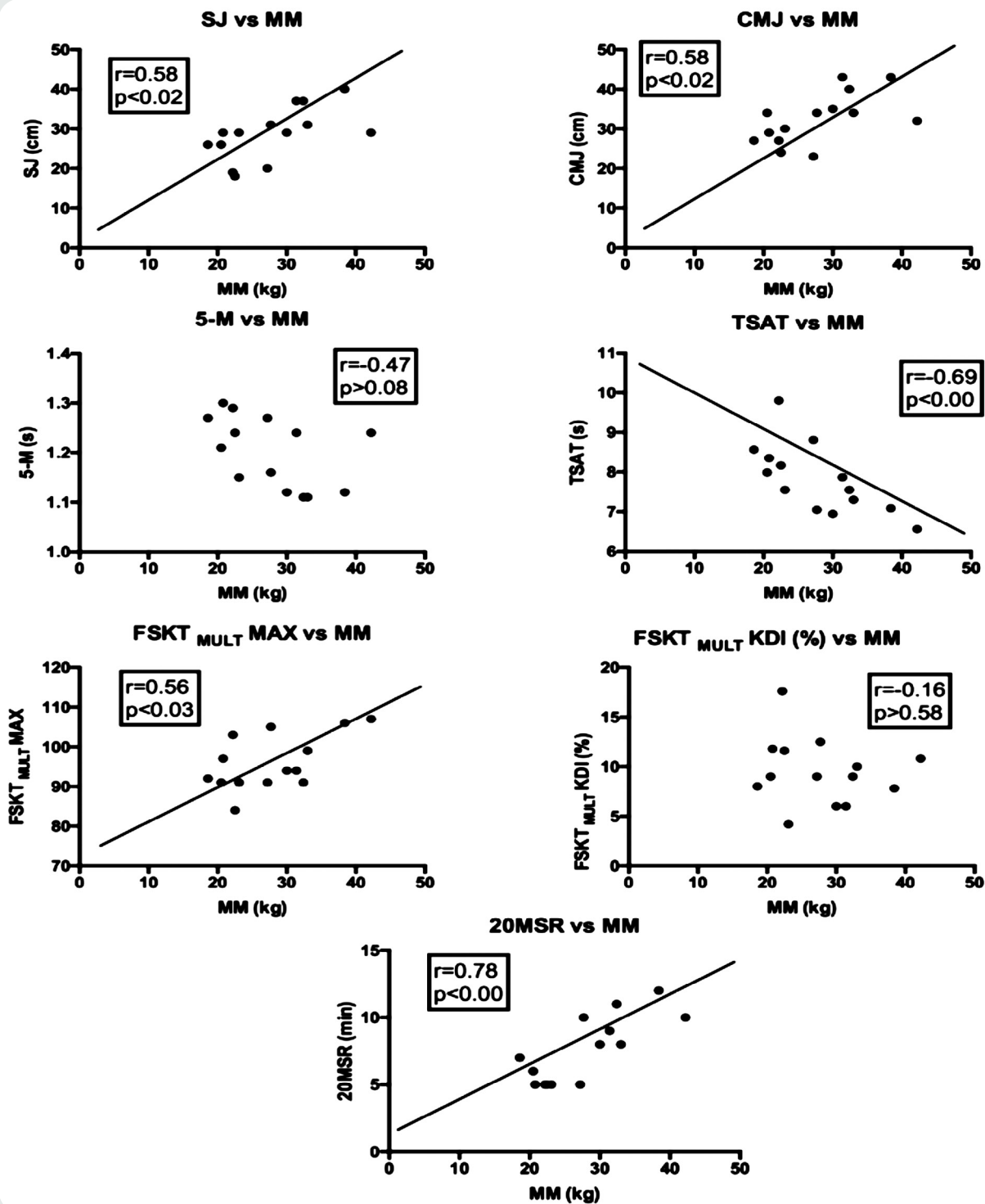
Por otra parte, los competidores ejecutaron las pruebas TSAT en 7,82 (0,86) s y 5-M en 1,20 (0,07) s. Además, se

Figura 1. Correlaciones entre las variables de rendimiento físico y la masa grasa (kg) de la muestra total analizada (n=14).



r: correlación; p: valor p.

Figura 2. Correlaciones entre las variables de rendimiento físico y la masa grasa (kg) de la muestra total analizada (n=14).



r: correlación; p: valor p.

documentó una relación significativa grande entre TSAT con el %MG ($r=0,77$; $p<0,0001$) y la MG ($r=0,69$; $p<0,0001$). De igual manera un bajo %MG y MG podrían explicar los cambios observados en un ~60% del rendimiento alcanzado en esta prueba. En tanto se observó una relación significativa grande entre la prueba de 5-M y el %MG ($r=0,63$; $p<0,01$) y la MG ($r=0,57$; $p<0,03$). Aunque sólo el ~33% de los cambios en la MG podría explicar los cambios reportados en el rendimiento alcanzado en 5-M. De acuerdo a estos resultados este es el primer estudio según nuestro conocimiento en asociar dos variables específicas relevantes en taekwondo con las características de la composición corporal. La habilidad de iniciar el movimiento y reaccionar velozmente, además del cambio de dirección multiplanar, son habilidades complejas utilizadas durante el combate que requieren de la fuerza, la potencia muscular y adecuadas cualidades antropométricas¹¹ dado la necesidad de desplazar velozmente el PC⁵. En deportes colectivos de características intermitentes de forma similar al taekwondo, quienes obtuvieron mejores resultados en pruebas de agilidad tienden a presentar un bajo %MG¹⁰. También hay que señalar que se documentó una relación significativa inversa grande entre la prueba TSAT con la MM ($r=-0,69$; $p<0,0001$) y de forma moderada en 5-M ($r=-0,47$; $p>0,08$) y donde en promedio fue de 27,8 (7,0) s, lo cual podría haber influenciado en los resultados. Aunque esto difiere notablemente con atletas de alto nivel, quienes presentan una MM en promedio de 58kg para hombres y 42kg para mujeres⁵. De acuerdo con Kavvoura *et al.* (2018)²². En tanto una calidad muscular, incluyendo una adecuada longitud de los fascículos en serie y en paralelo, así como una elevada conducción nerviosa, serían factores relevantes asociados a nuestros resultados²².

En relación a las variables de la prueba FSKT_{MULT} específicamente la variable FSKT_{MULT} MAX, se reportó una asociación significativa grande con la MM ($r=0,56$; $p<0,03$) y grande con el PC ($r=0,53$; $p>0,05$) aunque sólo el ~31% de los cambios observados en el rendimiento podrían explicarse por los cambios en la MM y/o el PC. A su vez correlaciones bajas se reportaron con el %MG ($r=0,15$; $p>0,58$), la MG ($r=-0,20$; $p>0,48$). Estos datos concuerdan a los reportados por da Silva Santos *et al.* (2018), quienes no documentaron correlaciones significativas entre el %MG y la MG a excepción de la cuarta serie ($r=-0,606$; $p<0,006$)⁸. Sin embargo, en la variable FSKT_{MULT} KDI(%) se observaron correlaciones grandes significativas con MG ($r=0,52$; $p<0,04$) e IMC ($r=0,54$; $p<0,04$). Estos son los primeros resultados que han documentado la relación entre estas características de la composición corporal y el rendimiento en esta prueba específica. La prueba FSKT es una prueba que utiliza un gesto específico, el *bandal chagi*, que es el gesto

más utilizado durante las competiciones de TKD. Además, la FSKT genera información que tal vez pueda asociarse con el rendimiento durante el combate, como el pico, el total y la disminución de las patadas aplicadas⁸. La potencia anaeróbica requerida para mantener la habilidad de ejecutar patadas de forma consecutiva e intentar puntuar la mayor cantidad de veces¹ dependería de la MM, mientras que su caída dependería de los niveles de MG, aunque más estudios son requeridos para corroborar los resultados obtenidos.

Para la prueba 20MSR se documentaron correlaciones inversas grandes significativas con el %MG ($r=-0,92$; $p<0,0001$) y la MG ($r=-0,82$; $p<0,0001$). También una correlación grande significativa con la MM ($r=0,78$; $p<0,0001$). Tanto un bajo %MG y MG además de un adecuada MM podrían explicar en un ~60% los resultados. Estos datos son consistentes con otros deportes de combate como judo, donde una correlación inversa grande significativa se reportó entre y el %MG y la capacidad aeróbica mediante 20MSR ($r=-0,67$; $p<0,05$)²³. Y aún más consistentes a los reportados en otras artes marciales que incluyeron jiu-jitsu brasileño; kárate; lucha y judo donde se observó una correlación moderada significativa entre la MM y el $VO_2^{Máx}$ ($r=0,44$; $p<0,001$) y entre el %MG y el $VO_2^{Máx}$ ($r=-0,43$; $p<0,001$)²⁴.

Entre las limitantes del estudio es importante considerar la impedancia bioeléctrica como método utilizado para analizar la composición corporal. Si bien su validez y confiabilidad está documentada¹⁴ son esenciales estudios que utilicen tecnologías más directas para confirmar los resultados obtenidos en el presente estudio. También hay que señalar que la investigación fue realizada en competidores de taekwondo de nivel nacional, por lo que la investigación en atletas de élite o con resultados internacionales es necesaria. Otro factor limitante del estudio fue la variabilidad de la muestra en términos de sexo y edad. Aunque esta variable confundente fue abordada excluyendo a los valores más altos y aplicando una prueba de T para establecer que no existieron diferencias en la edad y la experiencia de los competidores analizados. Sin embargo, se requieren estudios que analicen esta cuestión en hombres y mujeres de manera independiente.

La investigación futura debería centrarse en analizar la influencia de las características de la composición corporal en el rendimiento físico general y específico en TKD normalizando los datos según el peso corporal para determinar si es un bajo %MG o una cantidad determinada de masa muscular es necesaria para rendir de forma óptima en este deporte. Además de aplicar otros estadísticos para predecir la respuesta de las variables de rendimiento a partir de las características de la CC.

CONCLUSIONES

Nuestros datos sugieren que un bajo %MG y una baja MG se relacionan con el rendimiento físico general y específico en TKD seguido por la MM. Nuestros resultados señalan que un bajo %MG y la mantención de una adecuada masa muscular deberían ser objetivos a tener en presente en la optimización de la composición corporal y en la pérdida de peso corporal para un óptimo desempeño en este deporte.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Bridge CA, da Silva Santos JF, Chaabene H, Pieter W, Franchini E. Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Med.* 2014; 44(6): 713–33.
- (2) da Silva Santos JF, Takito MY, Artioli GG, Franchini E. Weight loss practices in Taekwondo athletes of different competitive levels. *J Exerc Rehabil.* 2016; 12(3): 202.
- (3) Reale R, Burke LM, Cox GR, Slater G. Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *Eur J Sport Sci.* 2019; 1-10.
- (4) Tornello F, Capranica L, Minganti C, Chiodo S, Condello G, Tessitore A. Technical-tactical analysis of youth Olympic Taekwondo combat. *J Strength Cond Res.* 2014; 28(4): 1151-7.
- (5) Dawes J. *Developing agility and quickness.* Human Kinetics Publishers; 2019.
- (6) Heymsfield SB, Wang Z, Baumgartner RN, Ross R. Human body composition: advances in models and methods. *Annu Rev Nutr.* 1997; 17(1): 527-58.
- (7) Abello GAS. Relación entre potencia física muscular respecto del porcentaje de grasa y masa muscular en taekwondo. *Cienc Act Física.* 2016; 17(2): 29-34.
- (8) da Silva Santos JF, Loturco I, Franchini E. Relationship between frequency speed of kick test performance, optimal load, and anthropometric variables in black-belt taekwondo athletes. *Ido Mov Cult J Martial Arts Anthropol.* 2018; 18(1): 39-44.
- (9) Taskin M, Akkoyunlu Y. Effect of anaerobic power on quickness in women national taekwondo athletes. *Ovidius Univ Ann Ser Phys Educ Sport Science Mov Health.* 2016; 16(Suppl 2): 701-5.
- (10) Sheppard JM, Young WB. Agility literature review: Classifications, training and testing. *J Sports Sci.* 2006; 24(9): 919-32.
- (11) Chaabene H, Negra Y, Capranica L, Bouguezzi R, Hachana Y, Rouahi MA, et al. Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. *J Strength Cond Res.* 2018; 32(9): 2542-7.
- (12) Ramírez-Campillo R, Andrade DC, Izquierdo M. Effects of plyometric training volume and training surface on explosive strength. *J Strength Cond Res.* 2013; 27(10): 2714-22.
- (13) Caballero PG, Díaz JC. *Manual de Antropometría.* Cuba; 2003.
- (14) McLester CN, Nickerson BS, Kliszczewicz BM, McLester JR. Reliability and Agreement of Various InBody Body Composition Analyzers as Compared to Dual-Energy X-Ray Absorptiometry in Healthy Men and Women. *J Clin Densitom Off J Int Soc Clin Densitom.* 3 de noviembre de 2018.
- (15) Cronin JB, Green JP, Levin GT, Brughelli ME, Frost DM. Effect of starting stance on initial sprint performance. *J Strength Cond Res.* 2007; 21(3): 990.
- (16) Leger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci.* 1988; 6(2): 93-101.
- (17) Seo M-W, Jung H-C, Song J-K, Kim H-B. Effect of 8 weeks of pre-season training on body composition, physical fitness, anaerobic capacity, and isokinetic muscle strength in male and female collegiate taekwondo athletes. *J Exerc Rehabil.* 2015; 11(2): 101.
- (18) Hopkins W. *New View of Statistics: Effect Magnitudes [Internet].* 2002 [citado 24 de enero de 2020]. Disponible en: <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>
- (19) Borda Pérez M, Tuesca Molina R, Navarro Lechuga E. *Métodos cuantitativos. Herramientas para la investigación en salud* 4ed. Universidad del Norte; 2013.
- (20) Spigolon D, Hartz CS, Junqueira CM, Ariel R., Vitor, Fayçal H, et al. The Correlation of Anthropometric Variables and Jump Power Performance in Elite Karate Athletes. *J Exerc Physiol.* 2018.
- (21) Abidin NZ, Adam MB. Prediction of Vertical Jump Height from Anthropometric Factors in Male and Female Martial Arts Athletes. *Malays J Med Sci MJMS.* 2013; 20(1): 39-45.
- (22) Kavvoura A, Zaras N, Stasinaki A-N, Arnaoutis G, Methenitis S, Terzis G. The Importance of Lean Body Mass for the Rate of Force Development in Taekwondo Athletes and Track and Field Throwers. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2018; 3(3): 43.
- (23) Monterrosa Quintero A, da Rosa Orssatto LB, Pulgarín RD, Follmer B. Physical Performance, Body Composition and Somatotype in Colombian Judo Athletes. *Ido Mov Cult J Martial Arts Anthropol.* 2019; 19(2): 56-63.
- (24) Durkalec-Michalski K, Podgorski T, Sokolowski M, Jeszka J. Relationship between body composition indicators and physical capacity of the combat sports athletes. *Arch Budo.* 2016; 12: 247-56.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Perfil público de profesionales que se denominan Dietista-Nutricionista, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante

Laura Torrellas Roman^a, Natalia Hernández Rivas^b, Néstor Benítez Brito^{c,d,*}

^a Investigadora independiente, Las Palmas de Gran Canaria, España.

^b Servicio de Nutrición, Hospital San José, Las Palmas de Gran Canaria, España.

^c Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud, Tenerife, España.

^d Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I, Burgos, España.

* nestor.benitez.brito@ui1.es

Editora Asignada: Itziar Abete-Goñi. Centro de Investigación en Nutrición, Universidad de Navarra. Pamplona, España.

Recibido el 5 de marzo de 2020; aceptado el 22 de abril de 2020; publicado el 11 de junio de 2020.

► Perfil público de profesionales que se denominan Dietista-Nutricionista, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante

PALABRAS CLAVE

Fraude;
Decepción;
Dietética;
Nutricionistas;
Empleos en Salud;
Intrusismo profesional;
Perfil público profesional;
Dietistas falsos;
Nutricionistas falsos;
Dietista-nutricionista falso.

RESUMEN

Introducción: En España, se considera al Dietista-Nutricionista (DN) un profesional sanitario según la Ley 44/2003 de Ordenación de las Profesiones Sanitarias (LOPS); su titulación habilitante para el ejercicio de la profesión se recoge en el Real Decreto 433/1998, de 20 de marzo. Sin embargo, este colectivo ha encontrado serios problemas para ejercer su actividad, en especial, por la posible usurpación de sus funciones por otros profesionales. Objetivos: describir el perfil público de los profesionales que se autodenominan DN, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante en la Comunidad Autónoma de Canarias.

Material y Métodos: Estudio exploratorio y descriptivo de información recogida en páginas de internet, y redes sociales en el periodo de enero 2015 a diciembre 2019. Se incluye cualquier profesional/persona que se autodenomine y se publicite como DN/Dietista/Nutricionista sin contar con la titulación correspondiente (Diplomado/Grado en Nutrición Humana y Dietética).

Resultados: 244 profesionales se publicitan como Nutricionista (66,1%), DN (30,9%), y Dietista (3%), sin contar con la titulación correspondiente en la Comunidad Autónoma de Canarias. Del total de perfiles localizados, el 90,57% posee una titulación universitaria y, en concreto, el 71,72% se corresponde con profesiones sanitarias.

Conclusiones: Se hace necesaria la intervención de los colegios profesionales de DN en colaboración con las instituciones públicas competentes dado el elevado número de profesionales que incumplen la LOPS del año 2003, y la Orden CIN/730/2009, al denominarse con una titulación para lo que no están habilitados profesionalmente.

KEYWORDS

Fraud;
 Deception;
 Dietetics;
 Nutritionists;
 Health Occupations;
 Professional fraud;
 Public professional profile;
 Fake dietitians;
 Fake nutritionists;
 Fake dietitian-nutritionist.

Public profile of professionals called Dietitian-Nutritionist, Dietitian, and Nutritionist without qualification

ABSTRACT

Introduction: In Spain, the Dietitian-Nutritionist (DN) is considered a health professional according to Law 44/2003 on the Organization of Health Professions (LOHP); its qualifying qualification for the exercise of the profession is included in *Real Decreto 433/1998*, of March 20. However, this group has encountered serious problems to carry out their activity, especially due to the possible usurpation of their functions by other professionals. Objectives: to describe the public profile of professionals who call themselves DN, Dietitian, and Nutritionist without having the qualification in the autonomous community of the Canary Islands.

Material and Methods: Exploratory and descriptive study of information collected on websites and social networks in the period from January 2015 to December 2019. Any professional / person who self-name and advertise as DN / Dietitian / Nutritionist are included without having the corresponding degree (Degree in Human Nutrition and Dietetics).

Results: 244 professionals are advertised as Nutritionist (66.1%), DN (30.9%), and Dietitian (3%), without having the corresponding degree in the autonomous community of the Canary Islands. Of the total profiles located, 90.57% have a university degree and, in particular, 71.72% correspond to health professions.

Conclusions: It is necessary the intervention of the professional associations of DN in collaboration with the competent public institutions given the high number of professionals who do not comply with the LOHP of 2003, and the Order CIN/730/2009, when denominating with a degree for which no they are professionally enabled.

CITA

Torrellas Roman L, Hernández Rivas N, Benítez Brito N. Perfil público de profesionales que se denominan Dietista-Nutricionista, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2020; 24(2): 165-71. doi: 10.14306/renhyd.24.2.1016

INTRODUCCIÓN

Según la Ley 44/2003 española de Ordenación de Profesiones Sanitarias (LOPS 2003), se considera al Dietista-Nutricionista (DN) un profesional sanitario al igual que a los Licenciados en Medicina, Farmacia, Veterinaria, Odontología, Diplomados en Enfermería, Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Podología, Óptica y Optometría, y Logopedia¹. Estos profesionales sanitarios son los que deben brindar a los/las ciudadanos/as el derecho a la protección de la salud que se recoge en el artículo 43 de la Constitución Española².

La titulación habilitante para el ejercicio de la profesión del DN surge en el siglo pasado a raíz del Real Decreto 433/1998, de 20 de marzo, por el cual se establece el título universitario oficial de Diplomado y Diplomada en Nutrición Humana y Dietética, y las directrices generales propias de

los planes de estudios conducentes a la obtención de éste³. En concreto, el artículo 7 punto g., de la citada LOPS del año 2003, reconoce al DN como los/las Diplomados/as Universitarios en Nutrición Humana y Dietética que desarrollan actividades orientadas a la alimentación de la persona o grupo de personas, adecuadas a las necesidades fisiológicas y, en su caso, patológicas de las mismas, de acuerdo con los principios de prevención y salud pública¹.

En este sentido, la LOPS garantiza la máxima profesionalización de los colectivos que deben abordar la salud, y su capacitación profesional en España; establece a su vez que el ejercicio de una profesión sanitaria requerirá la posesión del correspondiente título oficial que habilite expresamente para ello¹. Así, la denominación de los títulos universitarios oficiales a los que se refiere el apartado anterior deberá facilitar la identificación de la profesión para cuyo ejercicio habilita y, en ningún caso, podrá conducir a error o confusión sobre sus efectos profesionales.

Bajo este amparo, y el de la Orden CIN/730/2009, de 18 de marzo, el ejercicio de la profesión de DN sólo puede ser ejercida tras la obtención del título de Diplomado/a o Grado en NHyD⁴. De hecho, conviene matizar que un máster oficial o experto en nutrición y/o dietética no capacita para ejercer la profesión de DN ya que no se recoge en la normativa citada anteriormente. Además, el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, legisla de manera inequívoca la finalidad de las titulaciones de máster no pudiendo atribuirse una profesión tras su desarrollo (salvo en los casos de másteres habilitantes)⁵. En este sentido, el propio Real Decreto legisla de manera inequívoca la finalidad de las titulaciones de máster: "Las enseñanzas de Máster tienen como finalidad la adquisición por el estudiante de una formación avanzada, de carácter especializado o multidisciplinar, orientada a la especialización académica o profesional, o bien a promover la iniciación en tareas investigadoras"⁵.

Con estos antecedentes descritos cabe mencionar que, España, no cuenta con la presencia de DN en su sistema sanitario de salud en la mayoría de Comunidades Autónomas, siendo, además, el único país de la Unión Europea (UE) que no cuenta con este colectivo en su sistema público de salud⁶⁻⁸. Este hecho posibilita que la función de este profesional sanitario sea asumida por otros profesionales del mismo sector, generándose controversias y, por ende, intrusismo profesional. Según el artículo 403 del Código Penal, se entiende por intrusismo profesional aquella función desarrollada por cualquier persona que preste servicios y/o actividades profesionales sin estar debidamente autorizadas bajo la titulación oficial correspondiente⁹.

En la actualidad, en la Comunidad Autónoma de Canarias, se carece de información sobre el grado de intrusismo profesional en el campo del DN, al igual que en el resto de España. Esta situación afecta a los propios profesionales habilitados como DN, pero, además, puede condicionar y comprometer la seguridad y la calidad asistencial de los pacientes que reciben tratamiento por profesionales no habilitados. Estas circunstancias hacen necesario describir, en primera instancia, el perfil público de los profesionales que se autodenominan DN, Dietista, y Nutricionista en nuestro medio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio exploratorio y descriptivo de información recogida en páginas de internet, y redes sociales durante el periodo comprendido entre enero del año 2015 y diciembre del año 2019. Se incluye en el estudio cualquier profesional/persona que se autodenomine y se publicite como

DN/Dietista/Nutricionista sin contar con la titulación correspondiente de Diplomado/Grado en Nutrición Humana y Dietética en la Comunidad Autónoma de Canarias.

El trabajo de campo se realizó mediante unos criterios de búsqueda predefinidos: revisión activa por parte de un único autor en internet bajo los términos en Google ("Dietista-Nutricionista", "Dietista", "Nutricionista"), revisión de páginas amarillas bajo los mismos términos, además de búsqueda en redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram), asociando dicho término a la comunidad de Canarias. Tras la identificación del profesional, se procede a la evaluación del perfil público, y se corrobora la información curricular en relación a si declara poseer la titulación que habilita para dicha categoría; la presencia de una titulación académica que no es apta para denominarse DN, Dietista y/o Nutricionista se interpreta como que el profesional carece del título de Diplomado/Grado en Nutrición Humana y Dietética.

Finalmente, se procede al análisis estadístico realizando una evaluación descriptiva mediante IBM SPSS Statistics (versión 21).

RESULTADOS

Se han identificado un total de 244 profesionales que se publicitan en las Islas Canarias sin contar con la titulación correspondiente bajo la denominación: Nutricionista (66,1%), Dietista-Nutricionista (30,9%), y Dietista (3%).

La distribución del porcentaje de profesionales localizados por islas se observa en la Figura 1. La titulación que declaran ostentar los perfiles públicos profesionales que se autodenominan bajo estos términos se puede observar en la Figura 2.

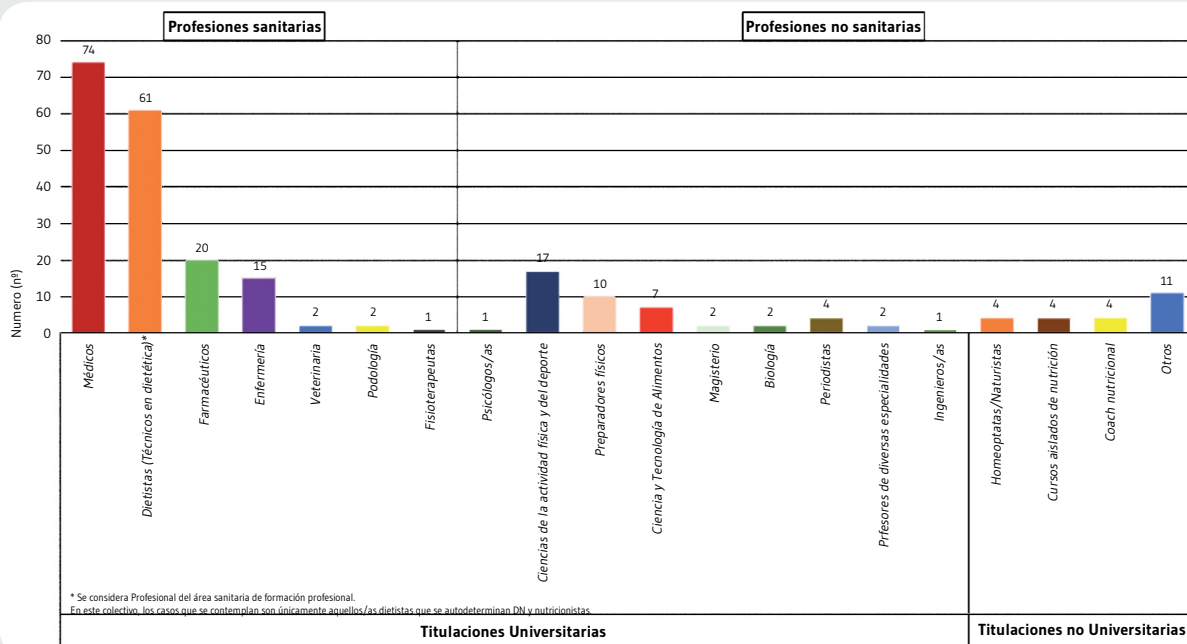
Entre los profesionales que más se autodenominan sin tener la titulación habilitante se encuentran los licenciados en medicina y cirugía. En total, se han identificado 74 médicos que se distribuyen por especialidad médica: medicina estética (35,13%), sin especialidad médica reconocida (21,62%), especialista en endocrinología y nutrición (21,62%), especialista en pediatría (8,10%), especialista en medicina familiar y comunitaria (5,40%), especialista en medicina interna (2,70%), especialista en cirugía vascular (2,70%), especialista en nefrología (1,35%), y especialista en medicina legal y forense (1,35%).

Del total de perfiles encontrados, el 90,57% posee una titulación universitaria. De estos, un 17,19% presentan máster en nutrición.

Figura 1. Distribución del porcentaje de profesionales localizados que se autodenominan Dietista-Nutricionista, Dietista y/o Nutricionista sin tener la titulación habilitante en la Comunidad Autónoma de Canarias.



Figura 2. Titulación que declaran poseer los registros localizados que se autodenominan Dietista-Nutricionista, Dietista y/o Nutricionista sin tener la titulación habilitante de Diplomado/Grado en Nutrición Humana y Dietética en la Comunidad Autónoma de Canarias.



Titulaciones Universitarias

Titulaciones no Universitarias

DISCUSIÓN

En este trabajo se presenta, por primera vez, un análisis de los perfiles profesionales (públicos) que se autodenominan DN, Dietista, y Nutricionista sin tener la titulación habilitante de Grado/Diplomado en Nutrición Humana y Dietética en la Comunidad Autónoma de Canarias. En la Tabla 1 se observan cuáles son las denominaciones autorizadas según la normativa española en virtud de estas titulaciones.

El intrusismo profesional es un problema de gran relevancia y escasamente estudiado, sobre todo, en el ámbito de la nutrición, la alimentación y la dietética. En este sentido, el código deontológico de la profesión del DN en España recoge, entre sus responsabilidades hacia la sociedad, la lucha contra el intrusismo profesional y la práctica no cualificada de las funciones y tareas que le son propias¹².

Actualmente, un total de 244 personas podrían estar ejerciendo intrusismo profesional en el campo del ejercicio del DN en Canarias, a raíz de los datos encontrados en esta revisión. Cabe mencionar que este hecho no demuestra que los profesionales encontrados estén ejerciendo intrusismo profesional en las competencias del DN, pero sí, que éstos están

incumpliendo la LOPS del año 2003, en su título I, artículo 4.2, y la Orden CIN/730/2009, de 18 de marzo del 2009 en relación a la denominación que hacen de la profesión^{1,3,4}.

Entre los datos obtenidos, destaca enormemente la proporción de titulados universitarios que incumplen el citado reglamento en comparación con aquellos que no poseen titulación universitaria. En aquellos profesionales que han recibido una educación superior de índole universitaria no se comprende esta situación dado que, en la totalidad de las carreras, se imparten asignaturas de deontología y legislación. Pese a esto, puede darse el caso de no conocer la profesión de DN pues es una titulación reciente, a pesar de comenzar a impartirse en España desde el año 1998³. No obstante, el desconocimiento de la ley no exime el grado de su cumplimiento.

En este mismo sentido, destaca aún más que la mayor parte de los profesionales que incumplen dicha normativa sean profesiones sanitarias y profesionales del área sanitaria de formación profesional (71,72%). En concreto, destacan entre todos médicos (30,32%) y dietistas (25%), y en menor medida, enfermería (15%) y farmacéuticos (8,19%). Justificar la incorrecta denominación en estos colectivos se hace más complejo teniendo en cuenta que los profesionales

Tabla 1. Ocupaciones autorizadas que se recogen en la normativa española para la denominación de dietista-nutricionista, dietista, y nutricionista en España.

Título de "TÉCNICO SUPERIOR EN DIETÉTICA"¹⁰

Ocupación y puesto de trabajo definido en el perfil

- Dietista.
- Técnico en dietética y nutrición.
- Responsable de alimentación en empresas de catering*.
- Técnico en higiene de los alimentos.
- Consultor en alimentación.
- Educador sanitario.

* Pese a esta denominación en la cita normativa, en el apartado 2, punto 2.1.1. de competencia general, se especifica que un dietista requiere supervisión correspondiente.

Título de "DIPLOMADO/GRADO EN NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA"^{1,3,4,11}

Ocupación y puesto de trabajo definido en el perfil

- Dietista-Nutricionista.
- Dietista.
- Nutricionista.
- Dietista o Dietista-Nutricionista clínico.
- Dietista o Dietista-Nutricionista comunitario o de salud pública.
- Dietista o Dietista-Nutricionista en restauración colectiva.
- Dietista o Dietista-Nutricionista industrial.
- Dietista o Dietista-Nutricionista docente.
- Dietista o Dietista-Nutricionista investigador.

sanitarios habitualmente tienen claro las competencias y los límites de éstas.

En el colectivo de dietistas (Técnicos Superiores en Dietética), los casos que se contemplan en esta revisión son únicamente aquellos Dietistas que se autodenominan DN y/o Nutricionista, ya que únicamente pueden denominarse Dietista u otras denominaciones que se observan en la Tabla 1. Siendo un profesional especializado en este ámbito debería conocer cuáles son las denominaciones que recoge la normativa en relación con su titulación ya que destaca el alto porcentaje que incumple la legislación (25%)¹⁰.

Con respecto a los profesionales de la medicina, el porcentaje que se autodenominan bajo una titulación para la que no están capacitados es reseñable. Un tercio de los profesionales encontrados en la revisión se corresponde con el colectivo médico. Entre las especialidades que más destacan se encuentran los médicos especialistas en medicina estética. Hay que destacar que la medicina estética no está reconocida como una especialidad dentro de la relación de especialidades en ciencias de la salud que se reconocen normativamente en España¹³. El no disponer de unas competencias profesionales reguladas en este ámbito en concreto puede hacer que este alto porcentaje de profesionales hagan referencia a tratamientos de nutrición. No obstante, contrasta que en la revisión realizada no se ha encontrado ningún especialista en cirugía plástica, estética y reparadora, cuestión que hace valer el conocimiento que podrían tener estos profesionales sobre sus competencias en dicha comunidad.

Entre los siguientes médicos que incumplen la denominación específica para el DN se encuentran los médicos que no cuentan con especialidad reconocida (21,62%). En la mayoría de los casos son profesionales que han complementado su titulación de licenciado en medicina y cirugía con un máster en nutrición, alimentación y/o dietética. Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, un máster oficial o experto de este ámbito tiene como objetivo adquirir por el alumnado una formación avanzada, pero en ningún caso habilitará para el ejercicio de la profesión del DN⁵.

El resto de especialidades médicas cuenta con un porcentaje escaso, salvo por los especialistas en endocrinología y nutrición. Un 21,62% de endocrinólogos se denominan DN, Dietistas y/o Nutricionista; este dato se considera elevado ya que este profesional debería participar en equipos multidisciplinarios donde la coordinación entre el/la Endocrino y el/la DN y/o Dietista se considera crucial.

Como cualquier otra revisión, el presente estudio cuenta con la limitación principal de ser un estudio descriptivo, que

únicamente ha tenido en cuenta los datos publicados por los profesionales localizados en la revisión, de manera que las titulaciones no han podido corroborarse a través de otras vías¹⁴. Además, la presunción de estar ejerciendo un delito de intrusismo profesional es meramente una hipótesis, ya que habría que matizar, en cada caso, cuáles son las actividades que desempeña cada profesional y si está capacitado legalmente para su ejercicio. No obstante, a pesar de que la búsqueda haya sido llevada a cabo por un único autor, y presentar en este sentido un posible sesgo de selección, los datos del presente trabajo son resaltables sí se considera el elevado grado de profesionales que se autodenominan incorrectamente al no haber concluido los estudios necesarios para denominarse con dicha nominación.

Teniendo en cuenta que el colegio profesional de DN de Canarias tiene colegiados 49 profesionales (datos a cierre de enero de 2020), se puede considerar que existe un presunto grado de intrusismo profesional elevado (atendiendo únicamente al criterio de autodenominación profesional) contar con 244 personas que se autodenominen DN, Nutricionista o Dietista en dicha comunidad autónoma. Una relación de cinco posibles intrusos por cada DN colegiado en Canarias se considera una cifra preocupante que justifica la necesidad de intervención de los colegios profesionales en colaboración con las instituciones competentes en la materia.

Hasta ahora, la Comunidad Autónoma de Canarias no contaba con la oficialidad del Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Canarias. Sin embargo, desde el pasado año 2019, el colegio profesional de DN es una realidad en Canarias, aunque aún esta comunidad carece de categoría profesional de DN en su sistema autonómico de salud¹⁵. No obstante, la reciente creación del colegio profesional facilitará la necesaria intervención en colaboración con las instituciones públicas pertinentes, dado el elevado número de profesionales que incumplen la LOPS del año 2003, y la Orden CIN/730/2009, al denominarse con una titulación para lo que no están habilitados profesionalmente¹⁴.

CONCLUSIONES

Se hace necesaria la intervención de los colegios profesionales de DN en colaboración con las instituciones públicas competentes dado el elevado número de profesionales que incumplen la LOPS del año 2003, y la Orden CIN/730/2009, al denominarse con una titulación para lo que no están habilitados profesionalmente.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

LTR: concepción y diseño del trabajo, recogida de datos, redacción del artículo y aprobación.

NHR: recogida de datos, redacción del artículo y aprobación.

NBB: concepción y diseño del trabajo, supervisión y coordinación del estudio, análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo y aprobación.

CONFLICTO DE INTERESES

LTR, NHR, y NBB declaran ser miembros de la junta de gobierno del Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Canarias. NBB declara ser miembro de la Academia Española de Nutrición y Dietética, y editor asociado de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

REFERENCIAS

- (1) Jefatura del Estado. Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de ordenación de las profesiones sanitarias. BOE núm 280, 2003. Sec. I. Disposiciones generales, 21340 p. 41442-58.
- (2) Cortes Generales. Constitución Española. BOE núm. 311, 1978. Sec. I. Disposiciones generales, 31229 p. 29313-424.
- (3) Ministerio de Educación y Cultura. Real Decreto 433/1998, de 20 de marzo, por el que se establece el título universitario oficial de Diplomado en Nutrición Humana y Dietética y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquél. BOE núm 90, 1998. Sec. I. Disposiciones generales, 8914 p. 12439-41.
- (4) Ministerio de Ciencia e Innovación. Orden CIN/730/2009, de 18 de marzo, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Dietista-Nutricionista. BOE núm 73, 2009. Sec I Disposiciones generales, 5037 p. 29182-86.
- (5) Ministerio de Educación y Ciencia. Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE núm. 260, 2007.
- (6) Benítez Brito N. El Dietista-Nutricionista dentro del Sistema Nacional de Salud Español: abordando la desnutrición hospitalaria. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21(2): 199-208. doi: 10.14306/renhyd.21.2.248
- (7) Palau A, Russolillo G. Una mayor presencia de dietistas-nutricionistas en el sector público podría mejorar la eficiencia del sistema sanitario público español. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21(2): 98-100. doi: 10.14306/renhyd.21.2.432
- (8) García-Puche A, Cabañas-Alite L. Análisis de la presencia de dietistas-nutricionistas en hospitales de Andalucía. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21(2): 130-6. doi: 10.14306/renhyd.21.2.310
- (9) Jefatura del Estado. Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal. Artículo 403. BOE núm. 281, 1995.
- (10) Ministerio de Educación y Ciencia. Real Decreto 536/1995, de 7 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Dietética y las correspondientes enseñanzas mínimas. BOE núm 131, 1995. Disposiciones generales, 13285 p. 16115-42.
- (11) Conferencia de Consenso constituida por: Representantes de la Universidades Españolas que imparten la titulación y la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas. Documento de consenso. 2003. Perfil de las competencias del titulado universitario en Nutrición Humana y Dietética. Disponible en: https://www.codinucova.es/images/documentos/codinucova_propios/perfil_dn.pdf
- (12) Código Deontológico de la profesión del Dietista-Nutricionista en España. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(Supl 1): 2-8.
- (13) Ministerio de la Presidencia. Real decreto 183/2008, de 8 de febrero, por el que se determinan y clasifican las especialidades en Ciencias de la salud y se desarrollan determinados aspectos del Sistema de formación Sanitaria Especializada. BOE núm 45, 2008. Disposiciones generales, 31760 p. 10020-35.
- (14) González Suárez E. Limitaciones de los estudios descriptivo-explicativos en el análisis de la gestión del conocimiento. Ciencias de la Información. 2010; 41(1).
- (15) Presidencia del Gobierno. Ley 3/2019, de 21 de febrero, que Crea el Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Canarias. BOC núm. 47, 2019. Disposiciones generales 1060, p. 7554-57.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



REVISIÓN

Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética

Ángeles Carbajal^{a,*}, José Luis Sierra^a, Lorena López-Lora^a, Mar Ruperto^b

^a Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

^b Departamento de Ciencias Farmacéuticas y de la Salud, Facultad de Farmacia, Universidad CEU San Pablo, CEU Universities, Madrid, España.

*carbajal@ucm.es

Editora Asignada: Carolina Aguirre-Polanco. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Recibido el 30 de octubre de 2019; aceptado el 27 de febrero de 2020; publicado el 16 de marzo de 2020.

Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética

PALABRAS CLAVE

Nutricionistas;
Terapia Nutricional;
Nivel de Atención;
Estándares de Referencia;
Evaluación de Proceso (Atención de Salud);
Toma de Decisiones Clínicas;
Terminología como Asunto;
Dietistas;
Proceso de atención nutricional;
Plan de atención dietética.

RESUMEN

Introducción: El Proceso de Atención Nutricional (PAN) y la Terminología Estandarizada (TE) proporcionan un protocolo de actuación que permite fomentar el pensamiento crítico, estructurar y documentar el cuidado dietético-nutricional basado en la evidencia científica, medir los resultados y evaluar la calidad de la atención nutricional. Objetivo: Dar a conocer a los profesionales de la Nutrición y la Dietética el PAN y la TE, sus elementos básicos y su aplicación en la atención nutricional, evaluando su implementación internacional.

Material y Métodos: Revisión de los trabajos publicados del PAN y la TE en inglés y castellano. Términos de búsqueda: *Nutrition Care Process, Dietetic Care Process, Standardized Terminology, Proceso/Plan de Atención/Cuidado Nutricional/Dietético* y TE. La búsqueda no se limitó por año de publicación, excluyéndose los artículos publicados con baja evidencia científica o con cambios respecto al modelo original.

Resultados: El PAN aporta un enfoque holístico y contribuye a mejorar la calidad asistencial, el intercambio de información y el seguimiento nutricional. La implementación del PAN mejora la productividad profesional y promueve y fortalece aún más las funciones del profesional de la Nutrición y la Dietética en la práctica sanitaria-comunitaria.

Conclusiones: El PAN y la TE son reconocidos internacionalmente como herramientas necesarias para promover la atención y cuidado nutricional en clínica, salud pública e investigación nutricional, subrayando la necesidad de incluirlo en el currículo académico y en la práctica profesional de la Nutrición y la Dietética.

Nutrition Care Process: Elements for its implementation and use by Nutrition and Dietetics Professionals

KEYWORDS

Nutritionists;
 Nutrition Therapy;
 Standard of Care;
 Reference Standards;
 Process Assessment,
 Health Care;
 Clinical
 Decision-Making;
 Terminology
 as Topic;
 Dietitians;
 Nutrition care process;
 Dietetic care process.

ABSTRACT

Introduction: The Nutrition Care Process (NCP) and NCP Terminology (NCPT) provides a performance protocol that allows encouraging critical thinking, promoting evidence-based professional practice, documenting it, measuring outcomes and evaluating the quality of nutritional care. Objective: To increase awareness of using NCP and NCPT, its basic elements, application in nutritional care in professionals of Nutrition and Dietetics and evaluating its international implementation.

Material and Methods: A review of the published works about NCP and NCPT in English and Spanish. Search terms: Nutrition Care Process, Dietetic Care Process, Standardized Terminology, *Proceso/Plan de Atención/Cuidado Nutricional/Dietético* and *Terminología Estandarizada* (TE). It was not limited by date of publication and those articles with low scientific evidence or with changes from the original model were excluded.

Results: The NCP provides a holistic approach and contributes to improving the quality of nutritional care, the exchange information and nutritional follow-up. The implementation of the NCP improves the productivity of those professionals, who are using it, and furthermore, promotes and strengthens the functions of the Nutrition professional in clinical-community healthcare settings.

Conclusions: NCP and NCPT are internationally recognized tools to promote the professional practice in the clinical-community setting and nutritional research, emphasizing the requirement to include it in the academic curriculum and the professional practice of Nutrition and Dietetics.

CITA

Carbajal Á, Sierra JL, López-Lora L, Ruperto M. Proceso de Atención Nutricional: Elementos para su implementación y uso por los profesionales de la Nutrición y la Dietética. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(2): 172-86. doi: 10.14306/renhyd.24.2.961

INTRODUCCIÓN

El ámbito sanitario y la práctica asistencial se han ido adaptando a los cambios socioeconómicos y tecnológicos, a los diferentes usuarios y a las prioridades sanitarias de cada momento con el objetivo de proporcionar el mejor estado de salud. Dichos cambios han instado al personal sanitario a evolucionar para garantizar un sistema de alta calidad en términos de efectividad, experiencia y seguridad asistencial. Resulta cada vez más frecuente, también en el entorno sanitario, la prestación de servicios bajo el concepto de calidad total. Si bien puede parecer un término utópico o inasumible, no lo es. La calidad total es el estilo de gestión organizativa basado en la participación de todos sus miembros y orientado a obtener una rentabilidad a largo plazo a través de la satisfacción del usuario, proporcionando beneficios a la sociedad¹.

En los últimos años, una de las profesiones sanitarias más crecientes en España es la del Dietista-Nutricionista (D-N), siendo esencial el desarrollo de nuevas estrategias de formación y atención personalizada en pro del paciente/cliente (P/C) para su equiparación con otros colectivos sanitarios²⁻⁵. El alcance de la práctica nutricional es tal que los D-N pueden trabajar en una amplia variedad de ámbitos y tener funciones muy diversas, como queda reflejado en su perfil profesional: "El Dietista-Nutricionista es el profesional de la salud con titulación universitaria, reconocido como un experto en alimentación, nutrición y dietética, con capacidad para intervenir en la alimentación de una persona o grupo, desde los siguientes ámbitos de actuación: la nutrición en la salud y en la enfermedad, el consejo dietético, la investigación y la docencia, la salud pública desde los organismos gubernamentales, las empresas del sector de la alimentación y la restauración colectiva y social"^{2,3}. En definitiva, tiene un papel decisivo en la promoción de la salud y en la prevención

y tratamiento dietético-nutricional de la enfermedad, mediante la optimización de la dieta y otros aspectos del estilo de vida en individuos, comunidades y poblaciones⁴. A nivel europeo, España es el único país que no ha incorporado de forma normalizada al D-N en el sistema público sanitario.

Para mantener los estándares de calidad y mejorar la práctica profesional es necesario disponer de métodos validados y terminología propia que garanticen la atención nutricional basada en la evidencia científica⁶⁻⁸. En 2010, la Federación Europea de Asociaciones de Dietistas (EFAD, *European Federation of the Associations of Dietitians*) recomendó "Estandarizar la práctica de la Dietética en toda Europa"^{9,10}. Los procesos de atención médica¹¹ y farmacéutica¹² se establecieron sobre el modelo conceptual SPO (*Structure, Process and Outcome*) que considera la estructura o recursos, las acciones llevadas a cabo en el proceso de atención sanitaria y los resultados, diferenciando los aspectos económicos, sociales y clínicos. La gran ventaja de este marco de trabajo es que permite analizar y realizar cambios sobre cada uno de los tres componentes buscando su optimización, así como obtener medidas objetivas de la calidad del servicio. Resulta interesante, por tanto, establecer estándares similares a los adoptados por otras áreas sanitarias a la hora de instaurar los servicios de atención nutricional.

Desde hace años, en Europa (Holanda, Bélgica, Gran Bretaña, Austria y Alemania) se están utilizando métodos reconocidos de atención y cuidado nutricional^{10,13}. De ellos, el más difundido y utilizado internacionalmente es el denominado *Nutrition Care Process* (NCP) (*Dietetic Care Process*), traducido como Proceso de Atención Nutricional (PAN). Fue desarrollado por la *Academy of Nutrition and Dietetics* (AND) en el año 2003 para optimizar la calidad del cuidado nutricional individualizado del P/C, garantizando una terminología uniforme para la práctica profesional^{7,8}.

El desarrollo del PAN comenzó en 1970 cuando Marian I. Hammond, profesora de universidad, empleó un bosquejo a mano como recurso didáctico para enseñar a sus alumnos las diferentes etapas y funciones en las que interviene el profesional de la Nutrición en el ámbito hospitalario⁷. Dicho modelo fue incorporando ideas y variando su llamado "ciclo de consejo nutricional" hasta 1986, cuando finalmente se establecen seis pasos o etapas muy diferenciadas en el proceso y se interrelaciona el P/C con el experto en Nutrición y Dietética^{14,15}. En 1994 se desarrolla el *Medical Nutrition Therapy* (MNT) como posible método de estandarización¹⁶. Sin embargo, posteriormente, éste se consideró un elemento importante del PAN, pero no el proceso global^{8,17}. En la década del 2000, la AND revisa las estrategias utilizadas por los profesionales de Nutrición y Dietética y decide dar prioridad a la estandarización de un método que pudiese

describir, organizar y registrar toda la información obtenida en la consulta nutricional utilizando un lenguaje común y acorde con la literatura basada en la evidencia. En el año 2002, la AND adopta formalmente el actual PAN y el denominado Modelo del PAN (*Nutrition Care Process Model*) que ofrece a los profesionales de la Nutrición y la Dietética un marco de trabajo convirtiendo la práctica basada en la experiencia en la práctica profesional basada en la evidencia. La AND define el PAN como "un método sistemático de resolución de problemas para los profesionales de la nutrición basado en el razonamiento y pensamiento crítico y en la evidencia científica para tomar decisiones y garantizar una atención nutricional integral, de calidad, adecuada, oportuna, segura, rigurosa y eficaz". El PAN está diseñado para aplicarlo a individuos sanos y enfermos, grupos y comunidades, de todas las edades, en el ámbito clínico o de salud pública^{7,14}.

El cuidado dietético-nutricional debe basarse en la colaboración conjunta de equipos multidisciplinares por lo que una atención de calidad requiere también una terminología estandarizada, imprescindible para evaluar los resultados de manera uniforme a fin de poder compartirlos entre los diferentes profesionales, centros y países¹⁸⁻²¹. En el año 2003, la AND inicia el desarrollo de la Terminología Estandarizada (TE) (*Nutrition Care Process Terminology*, NCPT) con el objeto de proporcionar un conjunto de términos y conceptos para definir, organizar, documentar y registrar todas las fases del PAN (valoración, diagnóstico, intervención, monitorización y seguimiento nutricional). Adicionalmente, permite registrar los servicios y las actividades exclusivas de la práctica profesional permitiendo comparar y compartir esta información no sólo en los ámbitos clínico y comunitario, sino también en la investigación y gestión de los resultados. La auditoría de la práctica dietético-nutricional también depende de la recogida fiable de datos y de la correcta difusión de los resultados^{14,15,22}.

Para integrar el PAN en los registros electrónicos de salud (*Electronic Health Record*), en el año 2007 la AND inicia su informatización y en 2014 se publica la versión electrónica (eNCPT) lo que facilita su consulta, aplicación y actualización de los términos en una disciplina en constante cambio^{23,24}. Actualmente hay unos 2.200 términos específicos que definen los pasos del PAN y que tienen en cuenta diferencias geográficas y temporales, incluyen prácticas especializadas y ámbitos variados (nutrición clínica y comunitaria), así como sinónimos culturalmente sensibles y lingüísticamente diversos. También considera los distintos sistemas de atención médica y los posibles problemas legales²⁵⁻²⁷.

Existe evidencia de la utilidad y los beneficios de la aplicación del PAN y del lenguaje estandarizado, no sólo en la práctica dietética, sino también como un recurso didáctico para los estudiantes^{13,28,29}. Actualmente, cada país utiliza

una metodología diferente que hace que el debate internacional y el intercambio de la información resulten difíciles y de gran complejidad. En un intento por unificar criterios y fomentar estándares apropiados, la Confederación Internacional de Asociaciones de Dietética (ICDA, *International Confederation of Dietetic Associations*)³⁰, la EFAD³¹ y la AND²⁷, recomiendan implementar el PAN en el ámbito educativo y profesional. En Europa, algunos países ya están utilizando el PAN y la TE y están en marcha diferentes proyectos para la creación de un sistema de trabajo unificado que se prevé esté implementado en los próximos años^{10,31}.

En España, sin embargo, no existe un protocolo estandarizado de actuación, por lo que atendiendo a los objetivos europeos³¹ sería recomendable iniciar los trabajos para su implementación. Hasta el momento, desde nuestro conocimiento, no se ha publicado en nuestro país un trabajo que describa los elementos y características del PAN y revise su uso internacional. El desarrollo e implementación del PAN y de la TE en la práctica de la Nutrición y la Dietética, en la investigación y en la educación, conduciría a mejorar la calidad de la atención dietético-nutricional y su reconocimiento por parte de los profesionales de la salud y de la población en general.

El objetivo de esta revisión es dar a conocer a los profesionales de la Nutrición y la Dietética el PAN y la TE, sus elementos básicos, su aplicación en la atención y cuidado nutricional, en el ámbito de la nutrición clínica y comunitaria y en la investigación nutricional, subrayando y destacando la necesidad de incluirlo en el currículo académico y en la práctica profesional.

MATERIAL Y MÉTODOS

La estrategia de selección de los estudios para la revisión consistió en una búsqueda exhaustiva de literatura científica en PubMed, Science Direct, Scielo y bases de datos relacionadas con Nutrición y Dietética (EAL, NEL, NICE, PEN) sobre el PAN y la TE, publicados en cualquier fecha. Los trabajos seleccionados debían cumplir los siguientes requisitos:

Criterios de inclusión:

- Artículos científicos relacionados con el PAN y la TE en su historia, descripción, desarrollo, implementación, en nutrición clínica, comunitaria y en investigación.
- Trabajos de investigación publicados que mencionan el uso del PAN realizados en servicios hospitalarios en España.

Criterios de exclusión:

- Se eliminaron los artículos que no cumplieran los criterios de inclusión utilizando el título, el resumen o la lectura del trabajo en su totalidad cuando fue necesario.
- Artículos con modificaciones con respecto al modelo original del PAN.
- Artículos con muestras pequeñas (<30 sujetos), no reproducibles o con baja evidencia científica.
- Trabajos con bajo nivel de evidencia como cartas, comentarios, casos prácticos y editoriales.

Tras la búsqueda informatizada se procedió a una selección manual atendiendo al título, resumen y texto completo si así se requería. Se determinaron las variables a valorar como lugar de realización, perfil poblacional, perfil profesional de los nutricionistas, tipo de monitorización y evaluación nutricional y el tipo de estudio.

La estrategia de búsqueda, términos utilizados, sinónimos y operadores están recogidos en la Tabla 1. La misma estrategia fue utilizada para los términos en español.

Se identificaron 170 registros relacionados con los términos de búsqueda y otros registros necesarios para la justificación del trabajo. De acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión se han incluido 71 artículos en la revisión.

En la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo del método de identificación, cribado, selección e inclusión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción del Modelo y Proceso de Atención Nutricional y Terminología Estandarizada

El PAN, con un enfoque multidisciplinar, holístico, personalizado, realista y de calidad, es un proceso continuo y dinámico de monitorización, intervención y seguimiento nutricional. Además de la implementación de un modelo sistematizado que supone indudables ventajas, la utilización del PAN hace posible personalizar la atención nutricional al P/C adaptándola a cada situación^{14,15,27}. La individualización no solamente redundará en una mejora directa en la calidad asistencial, supone también una optimización de recursos materiales y humanos. Estos recursos, siempre escasos, son frecuentemente los que limitan la generalización de los procesos de atención y seguimiento asistencial en el ámbito clínico y comunitario^{28,29}.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda, términos utilizados, sinónimos y operadores.**A. Nutrition Care Process + Dietetic Care Process**

1. Nutritional status [MeSH]
2. Nutrition [All fields]
3. Nutritional [All fields]
4. Nutritional sciences [MeSH Terms]
5. Dietetics [All fields] OR dietetics [MeSH] OR dietetics [All fields]
6. Care
7. Process
8. Nutrition care process [All Fields] OR NCP [All Fields]
9. 1 OR 2 OR 3 OR 4 OR 5 AND {(6 AND 7) OR 8}

B. Hospital + Patient + Evidence-based practice

1. A
2. Hospital [All fields] OR hospitals [MeSH] OR hospitals [All fields]
3. Patient [All fields] OR patients [All fields] OR patients [MeSH]
4. Evidence-based practice [MeSH Terms] OR evidence-based [All Fields] AND practice [All Fields] OR evidence-based practice [All Fields] OR (evidence [All Fields] AND based [All Fields] AND practice [All Fields]) OR evidence-based practice [All Fields]
5. A NOT 2 NOT 3 AND 4

C. Standardized Methodology

1. Terminology [All Fields]
2. Standardized [All Fields]
3. NCPT [All Fields]
4. Programming languages [MeSH Terms] OR programming [All Fields]
5. Languages [All Fields] OR language [All Fields] OR language [MeSH Terms]
6. A AND 1 AND 2 OR 3 OR 4 OR 5

El PAN consta de cuatro pasos consecutivos^{14,15,32,33}:

- Primer paso – Valoración nutricional.
- Segundo paso – Diagnóstico nutricional.
- Tercer paso – Intervención nutricional.
- Cuarto paso – Monitorización y seguimiento nutricional.

El denominado Modelo del PAN se representa como un círculo que, además de ilustrar gráficamente los 4 pasos, considera también otros aspectos importantes en el cuidado nutricional (Figuras 2-4). El corazón (núcleo) hace referencia a la relación entre el profesional y el P/C o grupo. Esto es así porque el elemento más importante de todo el proceso es el P/C. En este sentido, la relación y la comunicación entre el profesional de la Nutrición y Dietética y el P/C resultan imprescindibles para que la eficacia del proceso sea máxima^{14,27,34}.

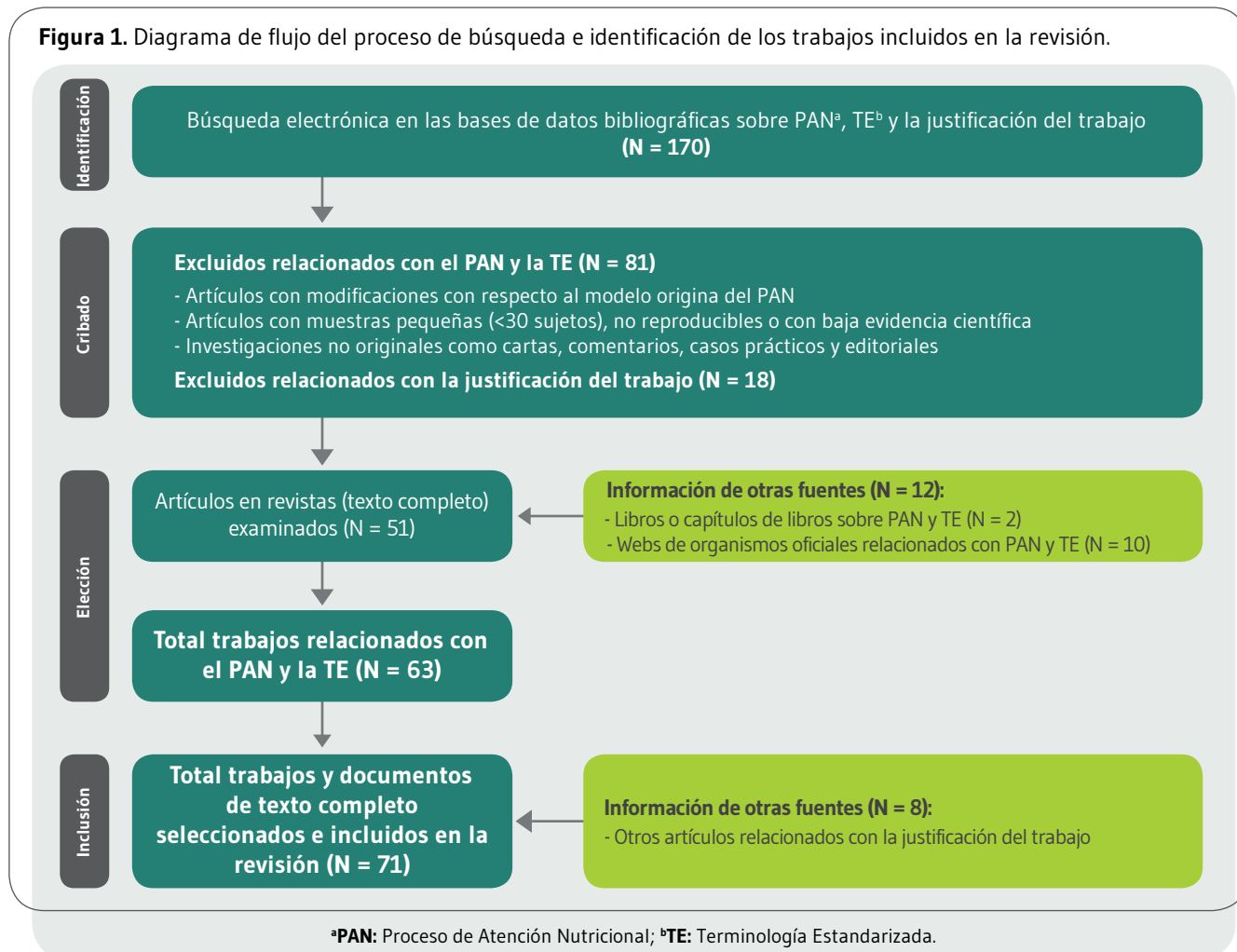
El Modelo también hace referencia a las diversas fortalezas y habilidades del profesional para llevar a cabo la intervención

nutricional (conocimientos, pensamiento crítico, colaboración interprofesional, práctica basada en la evidencia y código ético). Asimismo, identifica otros factores que influyen en el Proceso: socioeconómicos, sistema sanitario, etc.^{6,7,27}.

Aunque no forma parte del PAN, un requisito previo fundamental es realizar el cribaje nutricional para identificar a los P/C o grupos en riesgo que pueden beneficiarse de la valoración e intervención nutricional adicional^{14,22,35-37}.

Primer paso – Valoración nutricional: Tiene por objeto recoger, verificar e interpretar de forma sistemática toda la información nutricional (Historia dietética y nutricional, valoración antropométrica, marcadores bioquímicos, examen físico relacionado con la nutrición e historia clínica) necesaria para realizar una valoración del estado nutricional del P/C como base para el diagnóstico y la posterior intervención, si fuera necesaria. Trata de responder a la pregunta: ¿Existe un problema dietético-nutricional? La información recogida permitirá evaluar longitudinalmente

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de búsqueda e identificación de los trabajos incluidos en la revisión.



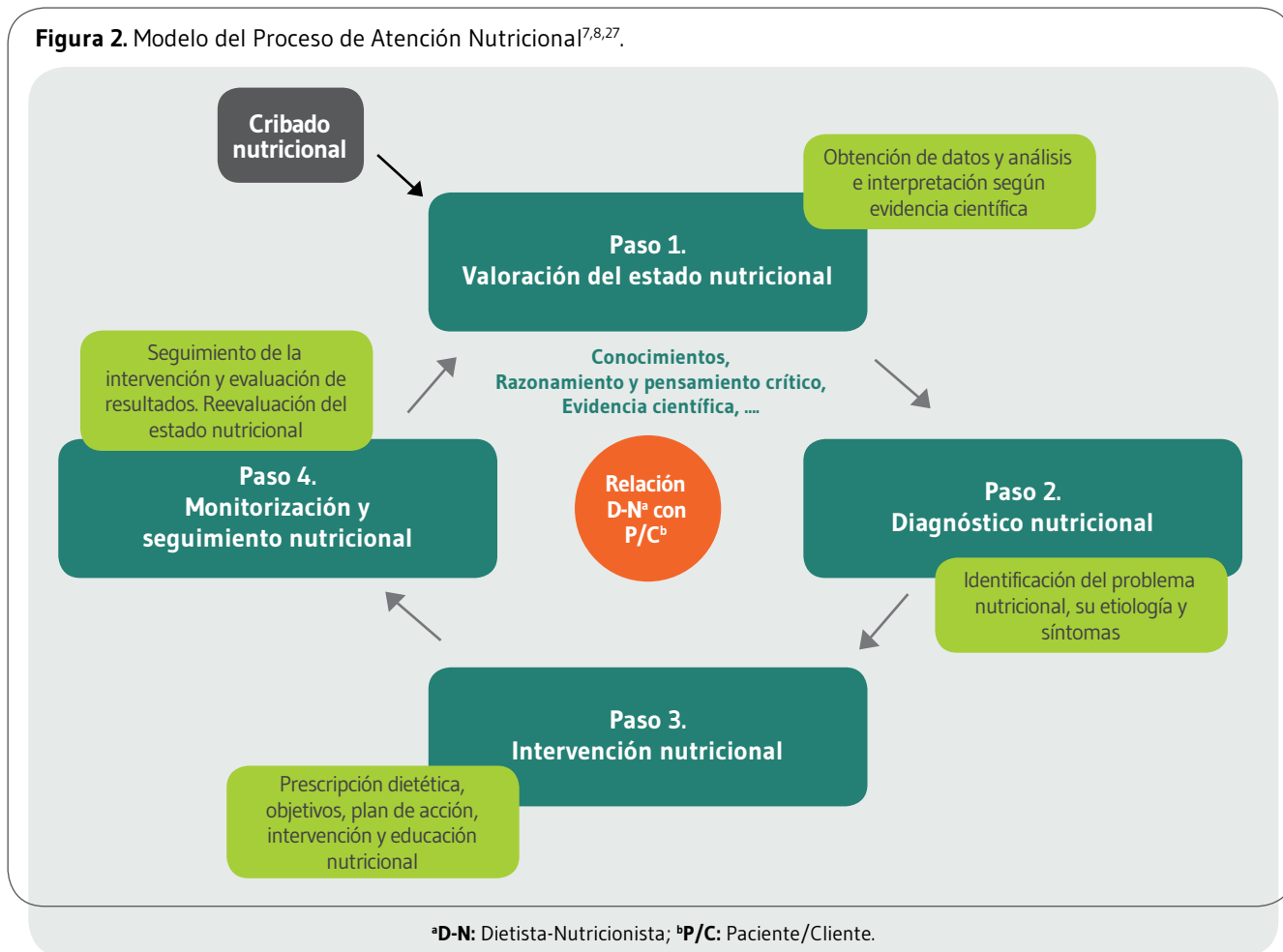
los potenciales cambios en la situación nutricional durante la monitorización y el seguimiento del P/C.

Segundo paso – Diagnóstico nutricional: Se identifica y define la situación/problema nutricional, la etiología y los signos y síntomas. Preguntas frecuentes para la práctica profesional son: ¿Cuál es el problema, causa y las consecuencias? El diagnóstico debe adaptarse al formato PES (Problema, Etiología, Signos y Síntomas), siendo necesario vincular el problema y la etiología nutricional con la expresión “relacionado con”. Asimismo, la etiología se une con los signos y síntomas utilizando como nexo la expresión “evidenciado por”. Por ejemplo: “Excesiva ingesta de energía y grasa dietética (Problema) relacionada con alta frecuencia de consumo de comida procesada y bebidas azucaradas (Etiología), según se evidencia por un IMC de 30,7kg/m², 39% de grasa corporal y aumento de los niveles de colesterol sanguíneo (Signos/síntomas)”²⁵. Por tanto, el formato del diagnóstico es: Problema (P) relacionado con

la etiología (E) según se evidencia por los signos y síntomas (S). Esta etapa implica desarrollar una TE y definir y establecer los criterios de todos los posibles problemas/situaciones nutricionales.

Tercer paso – Intervención nutricional: Consiste en realizar un abordaje integral del problema y diagnóstico nutricional proporcionando una intervención nutricional adaptada a las necesidades del P/C y de acuerdo con la mejor evidencia científica disponible²⁵ que implica el uso de información de la más alta calidad para la toma de decisiones^{14,26,38}. Según ICDA³⁹, se trata de “hacer preguntas, buscar la evidencia de forma sistemática y evaluar su validez, aplicabilidad e importancia”. Esta información basada en la evidencia, combinada con la experiencia y el juicio crítico del D-N y las circunstancias del P/C o comunidad, es necesaria para proporcionar la mejor atención nutricional³⁸.

Figura 2. Modelo del Proceso de Atención Nutricional^{7,8,27}.

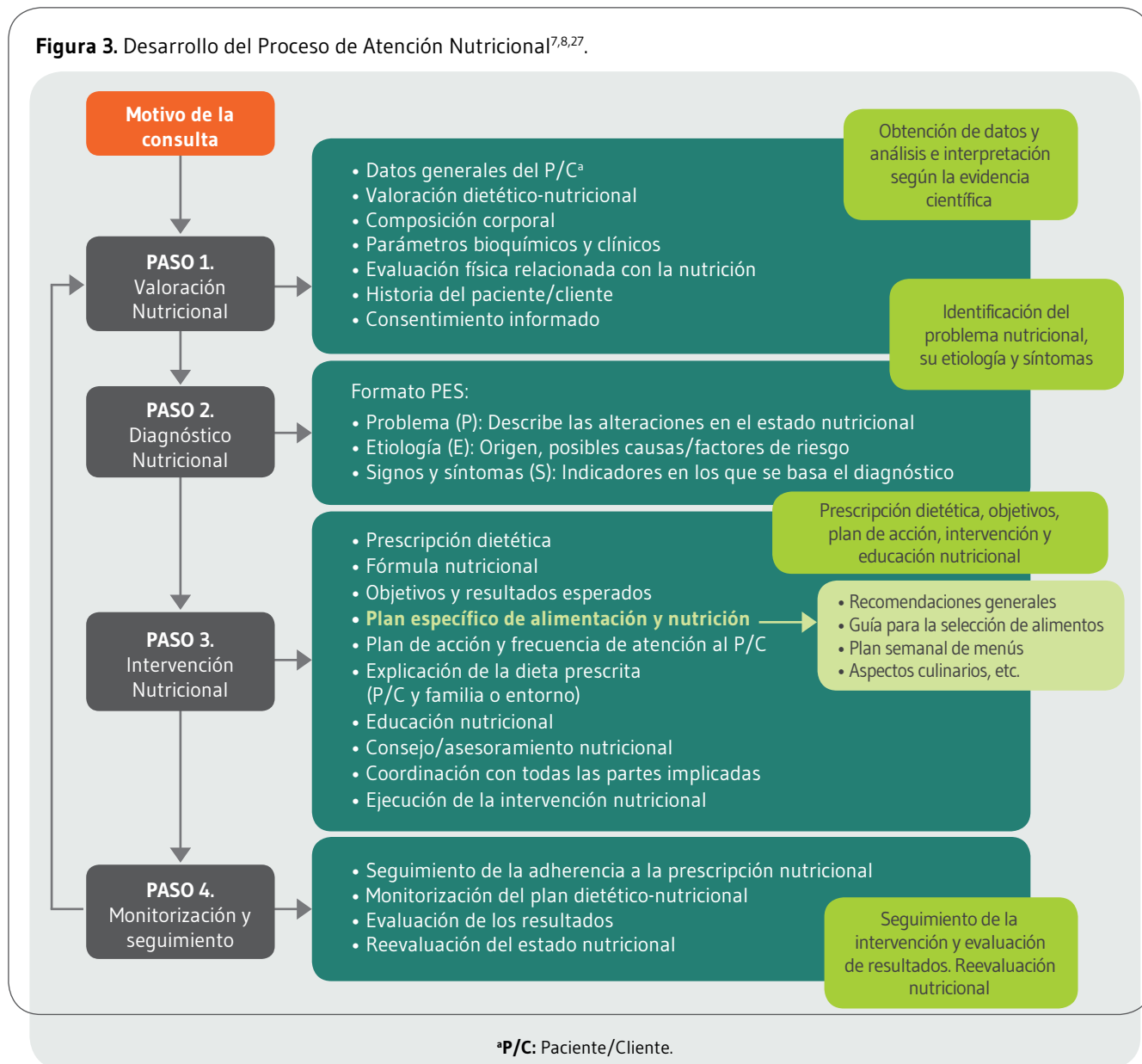


El PAN es una herramienta para promover la práctica dietética basada en la evidencia. De hecho, diversas bases de datos de evidencia científica están estructuradas según los pasos del PAN^{40,41} y proporcionan información y categorizan la evidencia para elegir las estrategias de intervención más efectivas y fortalecer el sistema sanitario al conseguir la máxima eficacia al menor coste⁴²⁻⁴⁵.

La intervención tiene asociada una importante fase de estudio inicial que permite recoger información contrastada y actualizada de las diferentes estrategias terapéuticas. Éstas incluyen la prescripción e implementación del plan alimentario individualizado y la educación y asesoramiento nutricional para fomentar el empoderamiento del P/C en el marco de la prescripción. Asimismo, incluye, en caso necesario, la suplementación nutricional vía oral o la indicación de la nutrición enteral o parenteral. Los objetivos preventivo-terapéuticos planteados en esta fase constituyen la base de la monitorización y el seguimiento nutricional.

Cuarto paso – Monitorización y seguimiento nutricional: Se valora la evolución del P/C y el cumplimiento de la intervención nutricional (oral, enteral o parenteral). La repercusión en el estado nutricional se reevalúa y compara con la información recogida en la valoración inicial mediante indicadores que reflejen cambios (ej. modificación de hábitos alimentarios, cambios en el peso o en la composición corporal, bioquímicos, etc.). Este último paso forma parte del proceso dinámico y cíclico que permite evaluar los resultados, modificar si se precisa la intervención nutricional o reevaluar nuevamente el estado nutricional. Esta fase es fundamental para revertir el problema nutricional y prevenir la aparición de complicaciones futuras. Son varias las causas que pueden hacer fracasar una intervención nutricional. En primer lugar y nada desdeñable, el incumplimiento por parte del P/C de la intervención planteada, de ahí la necesidad de implicar al P/C. Por otro lado, a pesar de existir abundante

Figura 3. Desarrollo del Proceso de Atención Nutricional^{7,8,27}.

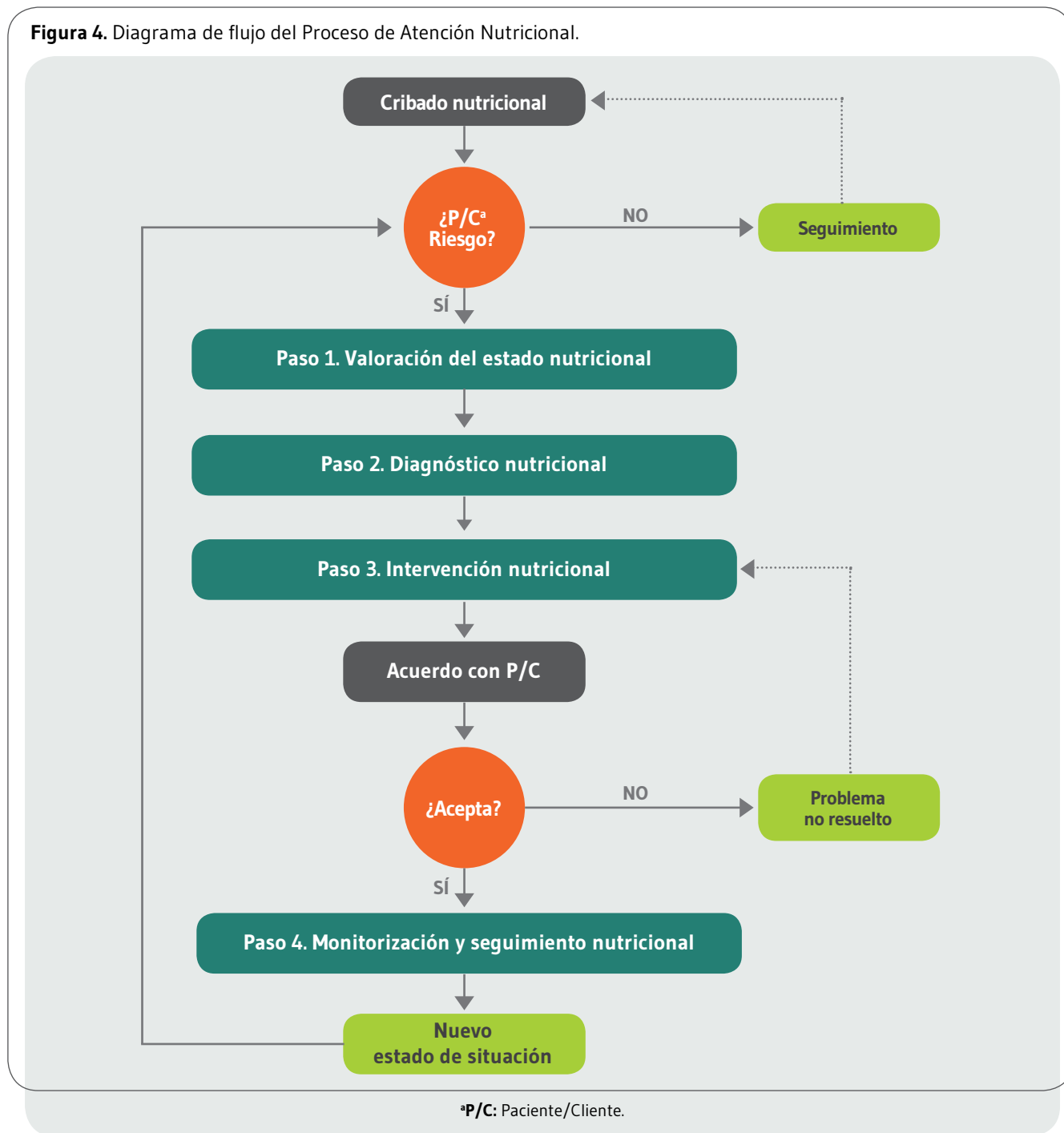


bibliografía sobre las estrategias de intervención más adecuadas para muchos problemas nutricionales, la adaptación de estas estrategias a un individuo concreto y la variabilidad individual hace que sea imprescindible evaluar la respuesta a las mismas. Incluso tras haber superado el problema que hizo que el P/C se incluyese en el PAN, en muchas ocasiones el paciente tiene más probabilidad de sufrirlo en el futuro que el resto de la población. Por ejemplo, es frecuente que muchas mujeres jóvenes que han presentado un episodio de anemia ferropénica vuelvan a presentarlo más adelante⁴⁶. En definitiva, es fundamental que el D-N y el equipo de profesionales implicados en el PAN

establezcan un calendario personalizado de seguimiento. Cada vez que el P/C es reevaluado se generará lo que en los sistemas de atención farmacéutica actualmente implantados se conoce como "nuevo estado de situación"⁴⁷, que permite analizar la evolución así como planificar nuevamente la intervención nutricional.

Terminología estandarizada: Un aspecto importante del PAN ha sido el desarrollo de la TE, herramienta esencial para una práctica profesional de calidad, que da soporte al Modelo y permite implementarlo utilizando un lenguaje estandarizado, reconocible, validado e integrado en la

Figura 4. Diagrama de flujo del Proceso de Atención Nutricional.



terminología científica (SNOMED-CT, *Systematized Nomenclature of Medicine - Clinical Terms*). La SNOMED-CT, principal terminología clínica multilingüe de referencia en la Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud⁴⁸, resulta de máxima utilidad para los profesionales de la salud, ciudadanos, investigadores, docentes, administradores y

desarrolladores de *software*. La TE incluye términos y definiciones completas de todo el espectro del cuidado nutricional, indexados y organizados jerárquicamente de acuerdo con las 4 etapas del PAN, lo que permite describir de forma clara y precisa el diagnóstico nutricional y registrar la eficacia de la intervención^{14,15,49,50}.

El registro de todo el proceso es imprescindible para documentar la actividad real, valorar la evolución y el volumen de P/C atendidos. Asimismo, permite definir y registrar las funciones, servicios y actividades exclusivas y específicas del profesional de la Nutrición y la Dietética, lo que mejora la transparencia y visibilidad de la atención dietético-nutricional^{21,25,42,51}.

La información generada en el PAN tiene la condición de sensible desde el punto de vista legal. Un proceso consistente y sistemático de mantenimiento de registros es esencial para la seguridad del paciente, facilita la continuidad de la atención, la coordinación del tratamiento y la evaluación de los resultados^{21,51}.

Varias organizaciones internacionales de Nutrición y Dietética trabajan en colaboración con la AND para apoyar, adoptar y traducir el PAN y la TE^{9,30}. En su versión *on-line* han sido traducidos (o están en proceso) a 11 idiomas y dialectos (alemán [Suiza], chino [China y Taiwán], coreano, danés, español [México], francés [Canadá], italiano, inglés [americano y británico], japonés, noruego, portugués [Brasil] y sueco)^{23,24}. La utilización del lenguaje estandarizado es una herramienta clave en la práctica profesional, en la formación y en la investigación, actualmente pendiente de su implementación y desarrollo en el ámbito clínico y comunitario en nuestro país.

Implementación y evaluación del Proceso de Atención Nutricional y la Terminología Estandarizada

El PAN, piedra angular de la práctica basada en la evidencia científica, se ha convertido en una prioridad en la práctica profesional en diversos entornos: salud pública y promoción de la salud y clínica, ya sea trabajando con individuos sanos o enfermos, grupos o comunidades y también en la investigación para la innovación a nivel internacional. Su implementación implica un cambio significativo en la práctica profesional, desafía la forma de pensar, comporta aprender nuevos contenidos (TE) y fomenta el razonamiento crítico y el desarrollo de habilidades profesionales (valoración nutricional, diagnóstico, intervención y seguimiento nutricional). Su aplicación es esencial para garantizar la calidad de la atención sanitaria^{49,50}. Permite documentar secuencialmente la información, aunque no reemplaza la toma de decisiones del profesional. Un aspecto destacable que aporta valor añadido es la definición del diagnóstico nutricional, considerándose un elemento profesional diferenciador con respecto a la atención y el diagnóstico médico. Permite avanzar y ser más competitivos apoyando a los profesionales de la Nutrición y la Dietética para que asuman un papel de liderazgo en la mejora de la salud nutricional del P/C y de la población⁵⁰.

El Modelo del PAN nace en Estados Unidos en 2002, pero hasta 2011 la ICDA no recomienda su adopción como método⁴⁹. Actualmente el PAN y la TE se están enseñando/implementando con éxito en diversos países^{7,13,18,19,25,28,49,50,52-57} (Figura 5). Alrededor de 97.000 D-N estadounidenses utilizan este método, frente a los 800 de Irlanda, los 500 de Noruega o incluso países donde aún no ha sido implementado⁴⁹.

En una reciente revisión sobre los diferentes modelos de atención y cuidado nutricional disponibles en Europa¹³, se concluyó que tan sólo 8 de los países miembros de la EFAD tienen implementado el PAN y la TE, mientras que en países desarrollados como España, Bélgica, Eslovenia o Turquía no está disponible actualmente un método sistemático y estandarizado que permita utilizar un lenguaje y metodología común con nuestros colegas europeos y americanos.

En el ámbito clínico, el uso del PAN para identificar la desnutrición relacionada con la enfermedad durante el ingreso hospitalario y la aplicación a diferentes especialidades médicas (oncología, endocrinología, geriatría, nefrología, etc.), permite protocolizar los procedimientos nutricionales y garantizar una atención preventivo-terapéutica de calidad, segura y eficaz⁵⁸⁻⁶⁰.

Para estudiar la implementación y expansión internacional del PAN y los factores que la favorecen o limitan se han realizado diferentes trabajos. Entre ellos, el Proyecto INIS (*International NCP/NCPT Implementation Survey*), la mayor encuesta actualmente publicada, pone de manifiesto una tendencia creciente en el uso de los recursos relacionados con el PAN y la TE y la colaboración internacional en la investigación nutricional^{9,10,25,28,49,50,61-63}.

Los últimos datos publicados⁶³ muestran una mayor implementación del PAN y la TE en aquellos países con recomendación y apoyo de las Sociedades Nacionales de Dietética, de los compañeros y de la disponibilidad de registros electrónicos. También se observó que el conocimiento y la experiencia en el uso del PAN se traducían en una actitud más positiva hacia su uso. Sin embargo, existen grandes diferencias entre los países encuestados (Australia, Canadá, Dinamarca, Grecia, Irlanda, Finlandia, Nueva Zelanda, Noruega, Suecia, Suiza y Estados Unidos), diferencias que será necesario considerar en la implementación del PAN y de su seguimiento.

Las barreras con frecuencia encontradas son la falta de tiempo, de capacitación, de conocimiento y de formación del PAN, la falta de apoyo de las instituciones, la falta de motivación, los escasos recursos de formación, la presión laboral, la resistencia al cambio, la falta de financiación y la validación y traducción de la TE. Se señalan igualmente

Figura 5. Países con Proceso de Atención Nutricional implementado o en proceso de implementación^{7,13,18,19,25,28,49,50,52-57}.

las dificultades para combinar el proceso y la terminología estructurados y estandarizados con el enfoque flexible y centrado en el P/C^{28,54}.

A pesar de estas barreras, el PAN es ampliamente aceptado por los profesionales de la Nutrición y la Dietética. En 2016 un grupo de D-N clínicos de Ontario, Canadá, recibió formación específica con la finalidad de implementar el modelo PAN entre sus colegas. Tras la formación, se observó que el 72% de los asistentes había adoptado el modelo en la práctica profesional⁶⁴. Los factores predictores de una mejor implementación del PAN son la formación, la percepción de que su uso se traducirá en una mejora de la atención nutricional del P/C, la voluntad del D-N de cambiar la rutina y, en general, la evidencia de sus beneficios⁶⁵.

Los beneficios de la utilización del PAN^{21,25,27,29,31} no sólo se relacionan con una mejora de los resultados tras la intervención nutricional⁶⁶, sino también con una mayor productividad, comunicación interprofesional y la formulación y registro del diagnóstico nutricional para optimizar el trabajo asistencial^{6,13,22,25,28,42,49,50}. Tanto los especialistas de la Nutrición en el ejercicio profesional, como los gestores-administradores e investigadores tendrán una mayor capacidad para medir objetivamente la calidad de

la atención nutricional. Cuando se implementa un proceso estandarizado existe presumiblemente menor variabilidad en los resultados^{28,44,50-52,67-69}.

La adopción del PAN y la TE a nivel nacional e internacional permitirá establecer lazos de comunicación y colaboración interdisciplinar, facilitando también la movilidad transfronteriza y mejorando el reconocimiento de los profesionales de la Nutrición y la Dietética como miembros esenciales de un equipo multidisciplinar^{8,68}. Además, la aparición en el año 2006 de una terminología oficial con términos de diagnóstico nutricional, desarrollada conjuntamente con organismos de estandarización y supervisada por comités de investigación, potencia enormemente la automatización, el manejo y el intercambio de la información²⁵.

Con respecto a la formación, el documento "Vision 2020" de la EFAD establece como objetivo que las instituciones de educación superior incluyan el PAN y la TE en su currículo académico en los próximos años, teniendo en cuenta que requiere el desarrollo de herramientas didácticas apropiadas, materiales de aprendizaje innovadores y especialmente el uso de casos prácticos y clínicos aplicando el PAN^{13,31,69-71}. No hay que olvidar que el Grado en Nutrición Humana y Dietética es una disciplina relativamente

joven en las Instituciones de Educación Superior en Europa y actualmente presenta diferencias curriculares en cuanto a formación, práctica profesional y ámbito de aplicación^{3,31,70}.

Formar nuevos profesionales permite que el profesional de la Nutrición y la Dietética en los diferentes ámbitos de actuación y en el contexto de la multidisciplinariedad del cuidado nutricional, adquiera un mayor empoderamiento para actuar dentro del sistema sanitario. En 2015 varias universidades europeas (Bélgica, Alemania, Holanda y Austria –éste último, único país en Europa con el PAN establecido por ley–) iniciaron el proyecto *Improvement of Education and Competences in Dietetics* financiado por Erasmus⁵³, cuyo principal objetivo es proporcionar una plataforma internacional de colaboración en línea para unificar las competencias (bases conceptuales, razonamiento, autonomía, responsabilidad, investigación, competencias digitales, etc.).

La educación y la formación profesional continuada son elementos esenciales para la aplicación del PAN²². Es necesaria la participación de todos los agentes implicados, desde el propio sistema sanitario, pasando por las instituciones con responsabilidad docente hasta el profesional de la Nutrición y Dietética. La motivación y la enseñanza por parte de las instituciones son dos puntos clave para desarrollar e implementar el PAN. Trabajar en la traducción de la TE, crear sistemas electrónicos para la codificación del diagnóstico nutricional y promover la profesionalización sanitaria son los retos que debe adoptar cada país para conseguir armonizar el modelo de atención nutricional.

CONCLUSIONES

El PAN y la TE son reconocidos internacionalmente como herramientas necesarias para promover la práctica profesional y la investigación basadas en la evidencia científica, mejorando la calidad asistencial. Si bien los beneficios del PAN son múltiples y la implementación del método aumenta progresivamente en Europa y América, la incorporación a la práctica profesional en nuestro país supone un desafío. La falta de capacitación, formación y experiencia en el Proceso y la falta de apoyo y recursos para su puesta en marcha constituyen las principales barreras para su implementación. Es importante que tanto a nivel educativo como en el ámbito profesional se proporcione formación específica, práctica y continuada del PAN y la TE.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Todos los autores han contribuido de forma sustancial y por igual en la elaboración del manuscrito: diseño, revisión bibliográfica, redacción y revisión crítica del artículo y aprobación de la versión final.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

MR declara haber participado como revisora internacional del *Nutrition Care Process Terminology* en 2014. El resto de autores expresa que no existen conflictos de interés al redactar el manuscrito.

REFERENCIAS

- (1) Velasco G, Cuerda C, Alonso A, Frías L, Cambor M, Bretón I, et al. Implantación de un sistema de gestión de calidad en una unidad de nutrición según la norma UNE-EN-ISO 9001:2008. *Nutr Hosp*. 2015; 32(3): 1386-92. doi: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.3.9403>
- (2) European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD). *Dietitians in Europe. Definition. Profession and Education*. 2016. Último acceso en septiembre 2019. Disponible en: <http://www.efad.org/media/1128/revise-definition-of-a-dietitian.pdf>
- (3) International Confederation of Dietetic Associations (ICDA). *International Competence Standards for Dietitian-Nutritionists*. 2016. Último acceso en septiembre 2019. Disponible en: <https://www.internationaldietetics.org/International-Standards.aspx>
- (4) World Health Organization (WHO). *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation*. WHO Technical Report Series, 916. Ginebra: WHO; 2003.
- (5) Todhunter EN. Some aspects of the history of dietetics. *World Rev Nutr Diet*. 1973; 18: 1-46.
- (6) British Dietetic Association (BDA). *Model and process for nutrition and dietetic practice*. 2016. Último acceso en septiembre 2019. Disponible en: https://www.bda.uk.com/publications/professional/model_and_process_for_nutrition_and_dietetic_practice

- (7) Hammond MI, Myers EF, Trostler N. Nutrition care process and model: an academic and practice odyssey. *J Acad Nutr Diet.* 2014; 114(12): 1879-94. doi: 10.1016/j.jand.2014.07.032
- (8) Lacey K, Pritchett E. Nutrition care process and model: ADA adopts a road map to quality care and outcomes management. *J Am Diet Assoc.* 2003; 103(8): 1061-72. doi: 10.1053/jada.2003.50564
- (9) European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD). Nutrition Care Process and Standardised Language report, 2012. Último acceso en septiembre 2019. Disponible en: <http://www.efad.org/en-us/professional-practice/nutrition-care-process-and-standardised-language/>
- (10) Papoutsakis C, Orrevall Y. The use of a standardized language among dietitians in Europe: results and conclusions from a questionnaire by EFAD's Professional Practice Committee. *DietistAktuell.* 2012; 21(1): 34-6.
- (11) Donabedian A. Evaluating the quality of medical care. *Milbank Mem Fund Q.* 1966; 44(3): 166-203.
- (12) Farris KB, Kirking DM. Assessing the quality of pharmaceutical care. II. Application of concepts of quality assessment from medical care. *Ann Pharmacother.* 1993; 27(2): 215-23.
- (13) Buchholz D, Kolm A, Vanherle K, Adam M, Kohlenberg-Müller K, Roemeling-Walters ME, et al. Process models in dietetic care. A comparison between models in Europe. *Ernahrungs Umschau.* 2018; 65(9): 154-63. doi: 10.4455/eu.2018.034
- (14) Bueche J, Charney P, Pavlinac J, Skipper A, Thompson E, Myers E. Nutrition Care Process and Model part I: The 2008 update. *J Am Diet Assoc.* 2008; 108(7): 1113-7. doi: 10.1016/j.jada.2008.04.027
- (15) Bueche J, Charney P, Pavlinac J, Skipper A, Thompson E, Myers E. Nutrition Care Process part II: Using the International Dietetics and Nutrition Terminology to document the Nutrition Care Process. *J Am Diet Assoc.* 2008; 108(8): 1287-93. doi: 10.1016/j.jada.2008.06.368
- (16) Morris SF, Wylie-Rosett J. Medical Nutrition Therapy: A Key to Diabetes Management and Prevention. *Clinical Diabetes.* 2010; 28(1): 12-8. doi: <https://doi.org/10.2337/diaclin.28.1.12>
- (17) Franz MJ, MacLeod J, Evert A, Brown C, Gradwell E, Handu D, et al. Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults: Systematic Review of Evidence for Medical Nutrition Therapy Effectiveness and Recommendations for Integration into the Nutrition Care Process. *J Acad Nutr Diet.* 2017; 117(10): 1659-79. doi: 10.1016/j.jand.2017.03.022
- (18) Gäbler GJ, Coenen M, Bolleurs C, Visser WK, Runia S, Heerkens YF, et al. Toward Harmonization of the Nutrition Care Process Terminology and the International Classification of Functioning, Disability and Health-Dietetics: Results of a Mapping Exercise and Implications for Nutrition and Dietetics Practice and Research. *J Acad Nutr Diet.* 2018; 118(1): 13-20. doi: 10.1016/j.jand.2016.12.002
- (19) Gäbler G, Coenen M, Lycett D, Stamm T. Towards a standardized nutrition and dietetics terminology for clinical practice: An Austrian multicenter clinical documentation analysis based on the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF)-Dietetics. *Clin Nutr.* 2018; Mar 3. pii: S0261-5614(18)30110-9. doi: 10.1016/j.clnu.2018.02.031
- (20) Cederholm T, Barazzoni R, Austin P, Ballmer P, Biolo G, Bischoff SC, et al. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin Nutr.* 2017; 36(1): 49-64. doi: 10.1016/j.clnu.2016.09.004
- (21) Hakel-Smith N, Lewis NM. A standardized nutrition care process and language are essential components of a conceptual model to guide and document nutrition care and patient outcomes. *J Am Diet Assoc.* 2004; 104(12): 1878-84. doi: 10.1016/j.jada.2004.10.015
- (22) Charney P, Peterson SJ. Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Critical Thinking Skills in Nutrition Assessment and Diagnosis. *J Acad Nutr Diet.* 2013; 113(11): 1545-58. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2013.09.006>
- (23) Academy of Nutrition and Dietetics (AND). eNCPT, Electronic Nutrition Care Process Terminology. 2018. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.ncpro.org/the-ncpt-and-electronic-health-records>
- (24) Academy of Nutrition and Dietetics (AND). Nutrition terminology reference manual (eNCPT): Dietetics language for nutrition care. 2014. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <https://ncpt.webauthor.com/>
- (25) Swan WI, Pertel DG, Hotson B, Lloyd L, Orrevall Y, Trostler N, et al. Nutrition Care Process (NCP) Update Part 2: Developing and Using the NCP Terminology to Demonstrate Efficacy of Nutrition Care and Related Outcomes. *J Acad Nutr Diet.* 2019; 119(5): 840-55. doi: 10.1016/j.jand.2018.10.025
- (26) Murphy WJ, Yadrick MM, Steiber AL, Mohan V, Papoutsakis C. Academy of Nutrition and Dietetics Health Informatics Infrastructure (ANDHII): A Pilot Study on the Documentation of the Nutrition Care Process and the Usability of ANDHII by Registered Dietitian Nutritionists. *J Acad Nutr Diet.* 2018; 118(10): 1966-74. doi: 10.1016/j.jand.2018.03.013
- (27) Swan WI, Vivanti A, Hakel-Smith NA, Hotson B, Orrevall Y, Trostler N, Beck Howarter K, Papoutsakis C. Nutrition Care Process and Model Update: Toward Realizing People-Centered Care and Outcomes Management. *J Acad Nutr Diet.* 2017; 117(12): 2003-14. doi: 10.1016/j.jand.2017.07.015
- (28) Lövestam E, Boström AM, Orrevall Y. Nutrition Care Process Implementation: Experiences in Various Dietetics Environments in Sweden. *J Acad Nutr Diet.* 2017; 117(11): 1738-48. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.02.001>
- (29) Ichimasa A. Review of the Effectiveness of the Nutrition Care Process. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2015; 61: S41-3. doi: <https://doi.org/10.3177/jnsv.61.S41>
- (30) International Confederation of Dietetic Associations (ICDA). ICDA Strategic Plan 2017-2020. 2018. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: www.internationaldietetics.org/Downloads/ICDA-STRATEGIC-PLAN-2012-TO-2016.aspx
- (31) European Federation of the Associations Dietitians (EFAD). Professional Practice Committee (PPC): Vision Paper 2020: The implementation of the Nutrition Care Process (NCP) and Standardized Language (SL) among dietitians in Europe 2014. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: www.efad.org/media/1186/ncp-sl_vision_paper_final_mar_2014.pdf
- (32) NCP Website. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: www.eatright.org/ncp - <https://www.ncpro.org/nutrition-care-process>
- (33) Carbajal A. Dietética: Diseño y planificación de dietas. En: Gil A, editor. Tratado de Nutrición. Tomo IV. Nutrición Humana en el Estado de Salud. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2017. p. 591-617.

- (34) Sladdin I, Ball L, Bull C, Chaboyer W. Patient-centred care to improve dietetic practice: An integrative review. *J Hum Nutr Diet.* 2017; 30(4): 453-470. doi: 10.1111/jhn.12444
- (35) Álvarez-Hernández J. Cribado nutricional en aras de la eficiencia. *Nutr Hosp.* 2018; 35(2): 249-51. doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1927>
- (36) Castro-Vega I, Veses Martín S, Cantero Llorca J, Salom Vendrell C, Bañuls C, Hernández Mijares A. Validation of nutritional screening Malnutrition Screening Tool compared to other screening tools and the nutritional assessment in different social and health areas. *Nutr Hosp.* 2018; 35(2): 351-8. doi: 10.20960/nh.1619
- (37) Sherry CL, Sauer AC, Thrush KE. Assessment of the Nutrition Care Process in US Hospitals Using a Web-Based Tool Demonstrates the Need for Quality Improvement in Malnutrition Diagnosis and Discharge Care. *Curr Dev Nutr.* 2017; 1(11): e001297. doi: 10.3945/cdn.117.001297
- (38) Papoutsakis C, Moloney L, Sinley RC, Acosta A, Handu D, Steiber AL. Academy of Nutrition and Dietetics methodology for developing evidence-based nutrition practice guidelines. *J Acad Nutr Diet.* 2017; 117(5): 794-804. doi: 10.1016/j.jand.2016.07.011
- (39) International Confederation of Dietetic Associations (ICDA). Final Report of the ICDA Evidence-based Practice Working Group. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.internationaldietetics.org/Downloads/ICDA-Report-Evidence-based-Dietetics-Practice-2010.aspx>.
- (40) Academy of Nutrition and Dietetics. About the Evidence Analysis Library. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <http://www.andean.org/about>.
- (41) Dietitians of Canada. PEN® Toolkits. En: PEN: Practice Based Evidence in Nutrition®. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <http://www.pennutrition.com>
- (42) Thompson KL, Davidson P, Swan WL, Hand RK, Rising C, Dunn AV, Lewis N, Murphy WJ. Nutrition Care Process Chains: The "Missing Link" between Research and Evidence-Based Practice. *J Acad Nutr Diet.* 2015; 115(9): 1491-8. doi: 10.1016/j.jand.2015.04.014
- (43) Marqués ME, Herrero A, Baladía E, Martínez-Rodríguez R, Cervera A, Buhning K, et al. Hacia la investigación basada en la evidencia. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2018; 22(1): 92-100.
- (44) Baladía E, Martínez-Rodríguez R, Martínez-Sanz JM, Norte Navarro A, Ortiz-Moncada R. Formulación de Políticas Nutricionales informadas por la Evidencia. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2015; 19(2): 56-7.
- (45) Red NuBE. Red de Nutrición Basada en la Evidencia. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.rednube.net/>
- (46) World Health Organization (WHO). Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005. Ginebra: WHO; 2008.
- (47) Sabater D, Silva MM, Faus MJ. Método Dáder: Guía de Seguimiento Farmacoterapéutico. 3ª Ed. Granada: Ed. Universidad de Granada; 2007.
- (48) SNOMED International. SNOMED-CT: The global language of healthcare. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <http://www.ihtsdo.org/snomed-ct/>
- (49) Lövestam E, Steiber A, Vivanti A, Boström AM, Devine A, Haughey O, et al. Use of the Nutrition Care Process and Nutrition Care Process Terminology in an International Cohort Reported by an Online Survey Tool. *J Acad Nutr Diet.* 2019; 119(2): 225-41. doi: 10.1016/j.jand.2018.09.002
- (50) Lövestam E, Vivanti A, Steiber A, Boström AM, Devine A, Haughey O, et al. The International Nutrition Care Process and Terminology Implementation Survey: Towards a Global Evaluation Tool to Assess Individual Practitioner Implementation in Multiple Countries and Languages. *J Acad Nutr Diet.* 2019; 119(2): 242-60. doi: 10.1016/j.jand.2018.09.004
- (51) Lövestam E, Orrevall Y, Koochek A, Karlstrom B, Andersson A. Evaluation of a Nutrition Care Process in electronic patient records: Need of improvement. *Nutr Diet.* 2015; 72(1): 74-80. doi: 10.1111/1747-0080.12128
- (52) Lorentzen SS, Papoutsakis C, Myers EF, Thoresen L. Adopting Nutrition Care Process Terminology at the National Level: The Norwegian Experience in Evaluating Compatibility with International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision, and the Existing Norwegian Coding System. *J Acad Nutr Diet.* 2019; 119(3): 375-93. doi: 10.1016/j.jand.2018.02.006
- (53) Vanherle K, Werkman AM, Baete E, Barkmeijer A, Kolm A, Gast C, et al. Proposed standard model and consistent terminology for monitoring and outcome evaluation in different dietetic care settings: Results from the EU-sponsored IMPECD project. *Clin Nutr.* 2018; 37(6A): 2206-16. doi: 10.1016/j.clnu.2018.08.040
- (54) Vivanti A, Lewis J, O'Sullivan TA. The Nutrition Care Process Terminology: Changes in perceptions, attitudes, knowledge and implementation amongst Australian dietitians after three years. *Nutr Diet.* 2018; 75(1): 87-97. doi: 10.1111/1747-0080.12347
- (55) McGreevy J, Orrevall Y. Translating Terminology for the Nutrition Care Process: The Swedish Experience (2010-2016). *J Acad Nutr Diet.* 2017; 117(3): 469-76. doi: 10.1016/j.jand.2016.06.366
- (56) Atkins M, Basualdo-Hammond C, Hotson B. Canadian perspectives on the nutrition care process and international dietetics and nutrition terminology. *Can J Diet Pract Res.* 2010; 71(2): e18-e20. doi: <https://doi.org/10.3148/71.2.2010.e18>
- (57) Herrera M. Guía de la asociación americana de dietética para el cuidado y manejo nutricional en países en transición nutricional. *Ann Venez Nutr.* 2010; 23: 108-20.
- (58) Ruperto M. Desnutrición en los adultos mayores: importancia preventiva-terapéutica de la evaluación integral y la intervención nutricional. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2017; 21(Supl 1): 69-70.
- (59) Ruperto M. Enfoque clínico-nutricional en pacientes en hemodiálisis. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014; 18(Supl 1): 20-1.
- (60) Ruperto M, Sánchez-Muniz FJ, Barril G. A clinical approach to the nutritional care process in protein-energy wasting hemodialysis patients. *Nutr Hosp.* 2014; 29(4): 735-50. doi: 10.3305/nh.2014.29.4.7222
- (61) Lövestam E. NCP around the world: experiences from USA and other countries. Example questions from the International Nutrition Care Process and Terminology Implementation Survey (INIS). 2017. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.ncpro.org/international-ncpnct-survey-inis>
- (62) Vivanti A, O'Sullivan TA, Porter J, Hogg M. Successful long-term maintenance following Nutrition Care Process Terminology

- implementation across a state-wide health-care system. *Nutr Diet*. 2017; 74(4): 372-80. doi: 10.1111/1747-0080.12346
- (63) Lövestam E, Vivanti A, Steiber A, Boström AM, Devine A, Haughey O, et al. Barriers and enablers in the implementation of a standardised process for nutrition care: findings from a multinational survey of dietetic professionals in 10 countries. *J Hum Nutr Diet*. 2020 Jan 7. doi: 10.1111/jhn.12700
- (64) Carpenter A, Mann J, Yanchis D, Campbell A, Bannister L, Vresk L. Implementing a Clinical Practice Change: Adopting the Nutrition Care Process. *Can J Diet Pract Res*. 2019; 80: 127-30. doi: 10.3148/cjdpr-2019-003
- (65) O'Sullivan TA, Lo J, Vivanti A. Predictors of nutrition care process and terminology use, applicability and importance within Asia-Pacific dietitians. *Nutr Diet*. 2019; 76(4): 455-61. doi: 10.1111/1747-0080.12467
- (66) Kim J, Kim Y, Jang H, Lee H, Park S, Park K, Lim H. Evidence-based Nutritional Intervention Protocol for Korean Moderate-Severe Obese Children and Adolescents. *Clin Nutr Res*. 2019; 8(3): 184-95. doi: 10.7762/cnr.2019.8.3.184
- (67) O'Sullivan TA, Lo J, Vivanti A. Predictors of nutrition care process and terminology use, applicability and importance within Asia-Pacific dietitians. *Nutr Diet*. 2019; 76(4): 455-61. doi: 10.1111/1747-0080.12467
- (68) Murphy WJ, Hand RK, Steiber AL. Practicalities of Using the Nutrition Care Process in Research. *J Ren Nutr*. 2015; 25(4): 393-4. doi: 10.1053/j.jrn.2014.12.009
- (69) Vivanti A, Ferguson M, Porter J, O'Sullivan T, Hulcombe J. Increased familiarity, knowledge and confidence with Nutrition Care Process Terminology following implementation across a statewide health-care system. *Nutr Diet*. 2015; 72: 222-31. doi: <https://doi.org/10.1111/1747-0080.12199>
- (70) European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD). EFAD Academic Standards, 2018. Último acceso en septiembre de 2019. Disponible en: www.efad.org/media/1633/efad-academic-standards-revised-june-2018.pdf
- (71) Macedo G, Altamirano MB, Márquez YF, Vizmanos B. Manual de prácticas de evaluación del estado nutricional. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España, 2015.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética // Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

www.renhyd.org



CODINCAM

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Castilla la Mancha
C/ Martínez Villena, 15 • 5ª Planta Izda. • Despacho 2
02001 • Albacete
secretaria@codincam.es • www.codincam.es

CODINE/EDINEO

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del País Vasco/Euskal
Autonomia Erkidegoko Dietista-Nutrizionisten Elkargo Ofiziala
Gran Vía de Don Diego López de Haro, 19 • 2º • Centro Regus
48001 • Bilbao
presidencia@codine-edineo.org

CODINMUR

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la Región de Murcia
Paseo Almirante Fajardo Guevara, 1 • Bajo
30007 • Murcia
decano@codinmur.es • www.codinmur.es

CODINNA - NADNEO

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Navarra
C/ Luis Morondo, 4 • Entreplanta, Oficina 5
31006 • Pamplona
secretaria@codinna.com • www.codinna.com

CODiNuCoVa

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la C. Valenciana
Avda. Cortes Valencianas, 39 • Edf. Géminis Center
46015 • Valencia
secretaria@codinucova.es • www.codinucova.es

CODINUCyL

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Castilla León
Avda. Ramón y Cajal, 7 • Facultad de Medicina. Att. CODINUCyL.
47005 • Valladolid
presidenciaadncyl@gmail.com • www.adncyl.es

CODNIB

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Illes Balears
C/ Enrique Alzamora, 6 • 3º 4ª
07002 • Palma de Mallorca
info@codnib.es • www.codnib.es

CPDNA

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Aragón
C/ Gran Vía, 5 • Entlo. Dcha.
50006 • Zaragoza
secretaria@codna.es • www.codna.es

CODINUGAL

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Galicia
Avda. Novo Mesoiro, 2 • Bajo
15190 • A Coruña
secretariacodinugal@gmail.com

ADDECAN

Asociación de Dietistas Diplomados de Canarias
Avda. Carlos V, 80 • Planta 1 • Oficina 2
35240 • El Carrizal (Gran Canaria)
addecan@addecan.es • www.addecan.es

ADDEPA

Asociación de Dietistas - Nutricionistas del Principado de Asturias
Avda. La Constitución, 48 • 4º Dcha.
33950 • Sotroñido (Asturias)
addepadnasturias@gmail.com

ADDLAR

Asociación de Dietistas - Nutricionistas Diplomados de La Rioja
C/ Huesca, 11 • Bajo
26002 • Logroño
add-lar@hotmail.com

ADINCAN

Asociación de Dietistas-Nutricionistas de Cantabria
C/ Vargas, 57-B • 1º D
39010 • Santander
dn.cant@gmail.com

AEXDN

Asociación Pro-Colegio de Dietistas-Nutricionistas de Extremadura
C/ Prim, 24
06001 • Badajoz
presidencia.aexdn@gmail.com



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

Pamplona
secretaria@academianutricion.org
<http://www.academianutricionydietetica.org>