



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

VOLUMEN 26

NÚMERO 1

Enero - Marzo 2022

## > EDITORIAL

Comunicación ética en redes sociales para la nutrición

El equipo editorial rinde cuentas sobre el año 2021 y se plantea nuevos propósitos para el 2022 de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## > INVESTIGACIONES

Effect of a multi-professional program on promoting the food health of the elderly: a longitudinal study

El papel de la vitamina K: un estudio transversal de la ingesta de los menús ofertados en un centro geriátrico

Adherencia a un patrón de dieta mediterránea, hábitos de consumo y práctica de actividad física recreativa en población española: Estudio transversal RECREA-DIET

Uso del etiquetado nutricional y su asociación con la adhesión a la dieta mediterránea y el estado nutricional determinado mediante la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios de Valparaíso, Chile: un estudio transversal

Relación entre índice de masa corporal elevado y variables socioeconómicas en población chilena: Un estudio transversal

Estimation of Stature in Adults: Development and Validation of a New Predictive Formula using the Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale Length

Development and validation of nutrition knowledge test for high school students using a novel study design: A Rasch

Análisis factorial confirmatorio del Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo en universitarios mexicanos



CONSEJO GENERAL  
DE COLEGIOS OFICIALES DE  
**Dietistas-Nutricionistas**



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA

Scimago Journal Rank (SJR): 0.149

OPEN ACCESS

[www.  
renhyd.org](http://www.renhyd.org)



# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA



CONSEJO GENERAL  
DE COLEGIOS OFICIALES DE  
Dietistas-Nutricionistas



### Miembro de:

**AIBAN:** Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

**CIENUT:** Comité internacional por la Estandarización de la Nutriología.

**EFAD:** Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

**ICDA:** Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

## COMITÉ EDITORIAL

### Editora Jefe:

Eva María Navarrete Muñoz  
Universidad Miguel Hernández, España.

### Editora Honoraria:

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

### Editores/as Asociados/as:

Rafael Almendra-Pegueros  
Laboratorio de Investigación Traslacional  
en Farmacología, Facultad de Medicina,  
Universidad Autónoma de San Luis Potosí  
(UASLP), México.

Evelia Apolinar Jiménez  
Unidad de Metabolismo y Nutrición,  
Departamento de Investigación, Hospital  
Regional de Alta Especialidad del Bajío,  
Secretaría de Salud, México.

Néstor Benítez Brito  
Dirección General de Salud Pública, Servicio  
Canario de Salud, Universidad Isabel I, España.

Diego A. Bonilla  
División de Investigación, Dynamical Business  
& Science Society – DBSS International SAS,  
Colombia.

Beatriz Catherine Bonilla-Untiveros  
Instituto Nacional de Salud, Perú.

Saby Camacho López.  
Nutrir México, México.

Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior  
Doctorando en Epidemiología y Salud Pública,  
Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de  
Madrid, España.

Samuel Durán Agüero  
Nutrir Chile, Chile.

Tania Fernández-Villa  
Departamento de Ciencias Biomédicas, Área de

Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad  
de León, España.

Amparo Gamero Lluna  
Departamento de Medicina Preventiva y Salud  
Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología  
y Medicina Legal, Facultad de Farmacia,  
Universitat de València, España.

Ashuin Kammar García  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y  
Nutrición Salvador Zubirán, Instituto Politécnico  
Nacional, México.

Macarena Lozano-Lorca  
Departamento de Medicina Preventiva y Salud  
Pública, Universidad de Granada, España.

José Miguel Martínez-Sanz  
Grupo de Investigación en Alimentación  
y Nutrición (ALINUT), Departamento de  
Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud,  
Universidad de Alicante, España.

Edna Judith Nava González

Facultad de Salud Pública y Nutrición,  
Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Édgar Pérez Esteve  
Departamento de Tecnología de Alimentos,  
Universitat Politècnica de València, España.

Alberto Pérez-López  
Departamento de Ciencias Biomédicas,  
Universidad de Alcalá, España.

Fanny Petermann-Rocha  
College of Medical, Veterinary and Life Sciences,  
University of Glasgow, Reino Unido; Facultad de  
Medicina, Universidad Diego Portales, Chile.

### Editor Gestor:

Eduard Baladía  
Centro de Análisis de la Evidencia Científica,  
Academia Española de Nutrición 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 Maize 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.

Edurne 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, España.

Pilar Ramos  
Universidad de Sevilla, España.

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

### Cooperación Humanitaria y Nutrición:

José Miguel Soriano del Castillo (coordinador)  
Universidad de 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 Luís Aduriz  
Mugaritz, España.

### Bromatología, toxicología y seguridad alimentaria:

Iciar Astiasarán (coordinadora)  
Universidad de Navarra, 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<sup>a</sup> 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.

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



CONSEJO GENERAL  
DE COLEGIOS OFICIALES DE  
Dietistas-Nutricionistas



Miembro de:

**AIBAN:** Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

**CIENUT:** Comité internacional por la Estandarización de la Nutriología.

**EFAD:** Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

**ICDA:** Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

## PATRONATO DE LA AEND (2018)

**Giuseppe Russoillo Femenías**  
*Presidente*

**Cleofé Pérez Portabella**  
*Emérita y Vicepresidente Primera*

**Iva Marques Lopes**  
*Patrona y Miembro de Honor*

**Martina Miserachs Blasco**  
*Vicepresidenta Segunda y Miembro de Honor*

**María Casadevall Moliner**  
*Patrona y Miembro de Honor*

**Nahyr Schinca Lecocq**  
*Patrona Emérita y Editora Honoraria de Actividad Dietética*

**Yolanda Sala Vidal**  
*Patrona y Emérita de Honor*

**Antonio Valls**  
*Secretario del Patronato y Miembro de Honor*

**Alma Palau Ferré**  
*Miembro de Honor*

## CONSEJO GENERAL DE DIETISTAS-NUTRICIONISTAS DE ESPAÑA

### COMISIÓN EJECUTIVA

#### Presidencia

Alma Palau Ferré

#### Vicepresidencia I

M<sup>a</sup> José Ibáñez Rozas

#### Vicepresidencia II

Manuel Moñino Gómez

#### Secretaría

Alba M<sup>a</sup> Santaliestra Pasías

#### Vicesecretaría

Luis Frechoso Valenzuela

#### Tesorería

Alicia Salido Serrano

#### Vicetesorería

Eva M<sup>a</sup> Pérez Genticó

### PLENO

#### Representantes de los Colegios Profesionales

Mónica Herrero Martín (Aragón)

Manuel Moñino Gómez (Baleares)

Giuseppe Russoillo Femenías (Navarra)

Ingortze Zubieta Aurtenteche (Euskadi)

Luis Frechoso (Asturias)

María González (Galicia)

Eva María Pérez Genticó (La Rioja)

Narelia Hoyos Pérez (Cantabria)

#### Presidenta de la Comisión Deontológica Nacional

Cleofé Pérez Portabella

#### Representantes de las Asociaciones Profesionales

Mónica Pérez García (Extremadura)

#### Presidencia del Patronato de la Academia Española de Nutrición y Dietética

Giuseppe Russoillo 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](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](mailto: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 26 • Número 1 • Enero - Marzo 2022



www.renhyd.org

## SUMARIO

### EDITORIALES

#### Comunicación ética en redes sociales para la nutrición

Saby Camacho-López, Edna J Nava-González, Evelia Apolinar-Jiménez, Rafael Almendra-Pegueros, Alberto Pérez-López, Amparo Gamero, Ashuin Kammar-García, Miguel Angelo Duarte Junior, Tania Fernández-Villa, Edgar Pérez-Esteve, Diego A Bonilla, Macarena Lozano-Lorca, Eva M<sup>a</sup> Navarrete-Muñoz

pág. 1 - 3

#### El equipo editorial rinde cuentas sobre el año 2021 y se plantea nuevos propósitos para el 2022 de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Eva M<sup>a</sup> Navarrete-Muñoz, Diego A Bonilla, Amparo Gamero, Alberto Pérez-López, Fanny Petermann-Rocha, Tania Fernández-Villaj, Macarena Lozano-Lorca, Edgar Pérez-Esteve, Edna J Nava-González, Miguel Angelo Duarte Junior, Néstor Benítez-Brito, Saby Camacho-López, Rafael Almendra-Pegueros

pág. 4 - 7

### INVESTIGACIONES

#### Efecto de un programa multiprofesional en la promoción de la salud alimentaria de las personas mayores: un estudio longitudinal

Déborah Cristina de Souza Marques, Isabella Caroline dos Santos, Nathália Lira Campinha, Marilene Ghiraldi de Souza Marques, Fabiano Mendes de Oliveira, Braulio Henrique Magnani Branco

pág. 8 - 18

#### El papel de la vitamina K: un estudio transversal de la ingesta de los menús ofertados en un centro geriátrico

Ángela Hernández-Ruiz, Belén García-Villanova, Miguel Ruiz-Canela, Esther Molina-Montes, José Antonio López-Trigo, Rosa López-Mongil

pág. 19 - 29

#### Adherencia a un patrón de dieta mediterránea, hábitos de consumo y práctica de actividad física recreativa en población española: Estudio transversal RECREA-DIET

Eduard Baladia, Manuel Moñino, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Martina Miserachs, Giuseppe Russolillo

pág. 30 - 40

#### Uso del etiquetado nutricional y su asociación con la adhesión a la dieta mediterránea y el estado nutricional determinado mediante la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios de Valparaíso, Chile: un estudio transversal

Fabiola Vilugrón, Nicole Fernández, Javiera Letelier, Angélica Medina, Melanny Torrejón

pág. 41 - 51

#### Relación entre índice de masa corporal elevado y variables socioeconómicas en población chilena: Un estudio transversal

Sofía Palma, José Miguel Cabezas

pág. 52 - 60

#### Estimación de la estatura en adultos: desarrollo y validación de una nueva fórmula predictiva utilizando la longitud tibiale mediale-sphyrion tibiale

Diego A Bonilla, Laura Castrillón-Ruiz, Luisa F Soto-Arenas, Mayra A Márquez-Rodríguez, Richard B Kreider, Jorge L Petro

pág. 61 - 71

#### Desarrollo y validación de una prueba de conocimientos sobre nutrición para estudiantes de secundaria utilizando un diseño de estudio novedoso: un análisis de Rasch

Yücel Makaraci, Erhan Devrilmez

pág. 72 - 82

#### Análisis factorial confirmatorio del Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo en universitarios mexicanos

Ferran Padrós-Blázquez, Blanca Edith Pintor-Sánchez, María Patricia Martínez-Medina, Gabriela Navarro-Contreras

pág. 83 - 91

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volume 26 • Issue 1 • January - March 2022



www.renhyd.org

## CONTENTS

### EDITORIALS

#### **Ethical communication in social networks for nutrition**

Saby Camacho-López, Edna J Nava-González, Evelia Apolinar-Jiménez, Rafael Almendra-Pegueros, Alberto Pérez-López, Amparo Gamero, Ashuin Kammar-García, Miguel Angelo Duarte Junior, Tania Fernández-Villa, Edgar Pérez-Esteve, Diego A Bonilla, Macarena Lozano-Lorca, Eva M<sup>a</sup> Navarrete-Muñoz .....

pág. 1 - 3

#### **The editorial team reports on the year 2021 and sets new goals for 2022 of the Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics**

Eva M<sup>a</sup> Navarrete-Muñoz, Diego A Bonilla, Amparo Gamero, Alberto Pérez-López, Fanny Petermann-Rocha, Tania Fernández-Villaj, Macarena Lozano-Lorca, Edgar Pérez-Esteve, Edna J Nava-González, Miguel Angelo Duarte Junior, Néstor Benítez-Brito, Saby Camacho-López, Rafael Almendra-Pegueros .....

pág. 4 - 7

### INVESTIGATIONS

#### **Effect of a multi-professional program on promoting the food health of the elderly: a longitudinal study**

Déborah Cristina de Souza Marques, Isabella Caroline dos Santos, Nathália Lira Campinha, Marilene Ghiraldi de Souza Marques, Fabiano Mendes de Oliveira, Braulio Henrique Magnani Branco .....

pág. 8 - 18

#### **The role of vitamin K: a cross-sectional study of the intake of the menus offered in a nursing home**

Ángela Hernández-Ruiz, Belén García-Villanova, Miguel Ruiz-Canela, Esther Molina-Montes, José Antonio López-Trigo, Rosa López-Mongil .....

pág. 19 - 29

#### **Adherence to a Mediterranean dietary pattern, consumption habits and practice of recreational physical activity in the Spanish population: RECREA-DIET a cross-sectional study**

Eduard Baladia, Manuel Moñino, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Martina Miserachs, Giuseppe Russolillo .....

pág. 30 - 40

#### **Use of nutrition labelling and its association with the adherence to Mediterranean diet and nutritional status determined through the perception of body image in university students of Valparaiso, Chile: a cross-sectional study**

Fabiola Vilugrón, Nicole Fernández, Javiera Letelier, Angélica Medina, Melanny Torrejón .....

pág. 41 - 51

#### **Relationship between high body mass index and socioeconomic variables in the Chilean population: A cross-sectional study**

Sofía Palma, José Miguel Cabezas .....

pág. 52 - 60

#### **Estimation of Stature in Adults: Development and Validation of a New Predictive Formula using the Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale Length**

Diego A Bonilla, Laura Castrillón-Ruiz, Luisa F Soto-Arenas, Mayra A Márquez-Rodríguez, Richard B Kreider, Jorge L Petro .....

pág. 61 - 71

#### **Development and validation of nutrition knowledge test for high school students using a novel study design: A Rasch analysis**

Yücel Makaracı, Erhan Devrilmez .....

pág. 72 - 82

#### **Confirmatory factor analysis of the Brief Questionnaire of Risk Eating Behaviors in Mexican university students**

Ferran Padrós-Blázquez, Blanca Edith Pintor-Sánchez, María Patricia Martínez-Medina, Gabriela Navarro-Contreras .....

pág. 83 - 91

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



### EDITORIAL

#### Comunicación ética en redes sociales para la nutrición

Saby Camacho-López<sup>a,b,\*</sup>, Edna J Nava-González<sup>c</sup>, Evelia Apolinar-Jiménez<sup>d</sup>, Rafael Almendra-Pegueros<sup>e</sup>, Alberto Pérez-López<sup>f</sup>, Amparo Gamero<sup>g</sup>, Ashuin Kammar-García<sup>h</sup>, Miguel Angelo Duarte Junior<sup>i</sup>, Tania Fernández-Villa<sup>j,k</sup>, Édgar Pérez-Esteve<sup>l</sup>, Diego A Bonilla<sup>m,n</sup>, Macarena Lozano-Lorca<sup>o,p</sup>, Eva M<sup>a</sup> Navarrete-Muñoz<sup>q,r</sup>

<sup>a</sup> Nutrir México, Ciudad de México, México.

<sup>b</sup> Dirección de Posgrado y Educación Continua, Universidad del Noreste, Tampico, Tamaulipas, México.

<sup>c</sup> Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

<sup>d</sup> Unidad de Metabolismo y Nutrición, Departamento de Investigación, Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío, Secretaría de Salud, México.

<sup>e</sup> Laboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología, Facultad de Medicina, UASLP, San Luis Potosí, México.

<sup>f</sup> Departamento de Ciencias Biomédicas, Área de Educación Física y Deportiva, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá, Madrid, España.

<sup>g</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación y Medicina Legal, Facultad de Farmacia, Universitat de València, Valencia, España.

<sup>h</sup> Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Geriátrica, Ciudad de México, México.

<sup>i</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

<sup>j</sup> Grupo de investigación en interacciones Gen - Ambiente y Salud (GIIGAS) / Instituto de Investigación en Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, León, España.

<sup>k</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, España.

<sup>l</sup> Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

<sup>m</sup> División de Investigación, Dynamical Business & Science Society-DBSS International SAS, Bogotá, Colombia.

<sup>n</sup> Grupo de investigación Nutral, Facultad Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

<sup>o</sup> Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud de Ceuta, Universidad de Granada, Ceuta, España.

<sup>p</sup> Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA, Granada, Spain.

<sup>q</sup> Grupo de investigación en Terapia Ocupacional (InTeO), Departamento de Patología y Cirugía, Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.

<sup>r</sup> Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), Alicante, España.

\*scamacho@une.edu.mx

Editor Asignado: Rafael Almendra-Pegueros. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Recibido el 26 de febrero de 2022; aceptado el 27 de febrero de 2021; publicado el 28 de febrero de 2022.

#### CITA

Camacho-López S, Nava-González EJ, Apolinar-Jiménez E, Almendra-Pegueros R, Pérez-López A, Gamero A, Kammar-García A, Duarte Junior MA, Fernández-Villa T, Pérez-Esteve É, Bonilla DA, Lozano-Lorca M, Navarrete-Muñoz EM. Comunicación ética en redes sociales para la nutrición. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 1-3. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1637>





En la actualidad, existe una enorme diversidad de opciones y formatos para transmitir información. Las redes sociales, en este sentido, han desempeñado un rol crucial durante la última década. Desde la aparición en 2004 de la red social Facebook<sup>®1</sup>, éstas han influido en la comunicación de muchas instituciones, sociedades o empresas, particularmente en la difusión individual de información de carácter privado. Así, las redes sociales han modificado la forma en la que se divulga la ciencia, acercando el conocimiento a la población de diversas maneras (e.g., infografías, vídeos, transmisiones en directo, entre otros).

El aumento vertiginoso en el consumo de información a través de redes sociales también ha agravado y originado problemas que permanecen sin resolver, como son la adicción a las nuevas tecnologías, la sobreexposición pública, el exceso de información o la falta de desconexión y reflexión<sup>2</sup>. Además, el fenómeno de sobreadundancia de información ha sido declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como infodemia, definida como “una cantidad excesiva de información –en algunos casos correcta, en otros no– que dificulta que las personas encuentren fuentes confiables y orientación fidedigna cuando las necesitan”<sup>3</sup>. Debido a la facilidad para la obtención de información a través de las redes sociales, sin verificar fuente y veracidad, recabar información incorrecta, sesgada o mal interpretada podría afectar negativamente, influyendo en hábitos alimentarios, la percepción de la imagen corporal, la elección de alimentos y la salud de las personas<sup>4</sup>.

Como profesionales de la salud necesitamos considerar estos aspectos para entender cómo las personas buscan o evitan información y cómo esta influye en la toma de decisiones y afecta su comportamiento<sup>5</sup>. De hecho, varios fenómenos sociotecnológicos pueden generar confusión, malas prácticas y problemas en el desarrollo de conocimiento especializado y la comunicación de la ciencia en diferentes áreas, incluyendo la salud. Además de las mencionadas anteriormente, entre estas situaciones se encuentran los profesionales sesgados (e.g., *cherry picking*, frecuencia del argumento *ad verecundiam*)<sup>6</sup>, intereses monetarios y conflictos de interés, los influenciadores y su gran alcance<sup>7</sup>, revistas y congresos depredadores<sup>8</sup>, entre otros que se categorizan bajo los conceptos de ‘*scienciness*’ o pseudociencia<sup>9</sup> y de contenido de baja veracidad y credibilidad<sup>10</sup>.

Considerando que las redes sociales son un medio de comunicación donde todos pueden tener su espacio, la comunidad de profesionales debe asegurarse de dar un uso adecuado como herramienta de transmisión de información desde el entorno científico/académico a la población en general. En este sentido, se debe tener en cuenta que el contenido disponible debe promover prácticas basadas en

la evidencia científica a través de una comunicación respetuosa y transformadora que cumpla unos niveles adecuados de veracidad<sup>11</sup>.

Recientemente se ha propuesto que el contenido de divulgación en redes sociales como Twitter (e.g., los *Twittorials*) sea revisado por pares<sup>12</sup>. Pese a que estas iniciativas permitirían eventualmente que los comités de evaluación académicos incluyan la divulgación en redes sociales como parte de la evaluación de las actividades profesionales, es importante reconocer que en la actualidad las redes sociales carecen de una estructura que permita integrar la revisión de alta calidad por pares académicos.

Las redes sociales constituyen para las/los dietistas-nutricionistas (DN) una oportunidad de cambio de hábitos en pacientes, clientes, consumidores y la sociedad al transmitir éticamente mensajes y contenidos en nutrición y alimentación con suficiente calidad y veracidad científica. En la comunicación en nutrición es esencial considerar no solo lo que se transmite, sino también cuándo, dónde y cómo se entrega la información. Esto ayuda a minimizar y contrarrestar la información sesgada e incorrecta que circula en diferentes medios electrónicos. No obstante, también es común que la información compartida pueda carecer de sustento y validez científica cuando, quien genera la información, no tiene la formación profesional o actualización en el área<sup>13</sup>.

Es importante resaltar que en la comunicación en línea y en las redes sociales se aplican los mismos principios de profesionalismo y ética que se usan en la comunicación presencial: sentido común, juicio profesional y pensamiento crítico, aunado a la responsabilidad y obligaciones de la comunicación digital, como la protección de datos y las políticas de publicación en redes sociales. Así, el uso correcto de las redes sociales por los profesionales de la nutrición contribuye a la promoción y educación de la salud, a brindar respuesta a preguntas de nutrición y alimentación, y a facilitar el diálogo entre la población y las/los dietistas-nutricionistas. Estos últimos deben tener en cuenta el peso y efecto de su comunicación, el uso de contenidos, imágenes y palabras procurando no causar desinformación ni daño a la salud (física o mental) de los pacientes. Lo anterior ya que las palabras o imágenes modifican el estado de ánimo, la autopercepción y tienen un efecto en el bienestar biopsicosocial del receptor. Estos contenidos pueden ser dañinos o curativos, por lo que se debe prestar atención a lo que se dice y la forma en la que se dice. El uso del lenguaje centrado en la persona permite respetar la dignidad, el valor, las cualidades y las fortalezas de cada individuo<sup>14,15</sup>.

Es fundamental no perder de vista que esta actividad profesional, la difusión de información en redes sociales y la dispersión de contenido de orientación en salud, alimentación y nutrición en el medio digital, debe poner como realidad axiológica por excelencia a las propias personas por encima de otros objetivos, tales como el prestigio profesional. En otras palabras, las personas son un bien en sí mismas, no un medio para conseguir seguidores o ventas.

Bajo este contexto, el equipo editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética (RENHyD) invita a sus lectores/as a reflexionar sobre la comunicación que se emite en redes sociales. Es importante garantizar que los contenidos digitales contribuyan al bienestar de las/los internautas, desde la ética, la integridad y la evidencia científica, respetando la diversidad, fomentando la inclusión de la población y ayudando a que la audiencia pueda sentirse bien con la información recibida con el fin de que pueda emplearla para construir una vida más saludable. Además, la RENHyD con el fin de visibilizar los manuscritos publicados en la revista y que sirva para tomar decisiones basadas en la evidencia ha incorporado a la [guía de autoría](#) un apartado indicando que las personas autoras incluyan un mensaje sobre su manuscrito para difundir en estos medios.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los/as autores/as son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito.

## FINANCIACIÓN

Los/as autores/as expresan que no ha existido financiación para realizar este manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as de este manuscrito son editores/as de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

## REFERENCIAS

- (1) Brügger N. A brief history of Facebook as a media text: The development of an empty structure. *First Monday*. 2015, doi: <https://doi.org/10.5210/fm.v20i5.5423>.
- (2) Kuss DJ, Griffiths MD. Social Networking Sites and Addiction: Ten Lessons Learned. *Int J Environ Res Public Health*. 2017; 14(3): 311, doi: 10.3390/ijerph14030311.
- (3) World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV): situation report, 3. Geneva: World Health Organization; 2020.
- (4) Rounsefell K, Gibson S, McLean S, Blair M, Molenaar A, Brennan L, et al. Social media, body image and food choices in healthy young adults: A mixed methods systematic review. *Nutr Diet*. 2020; 77(1): 19-40, doi: 10.1111/1747-0080.12581.
- (5) Broniatowski DA, Kerchner D, Farooq F, Huang X, Jamison AM, Dredze M, et al. Twitter and Facebook posts about COVID-19 are less likely to spread misinformation compared to other health topics. *PLoS One*. 2022; 17(1): e0261768, doi: 10.1371/journal.pone.0261768.
- (6) Andrade C. HARKing, Cherry-Picking, P-Hacking, Fishing Expeditions, and Data Dredging and Mining as Questionable Research Practices. *J Clin Psychiatry*. 2021; 82(1): 20f13804, doi: 10.4088/JCP.20f13804.
- (7) Rogers A, Wilkinson S, Downie O, Truby H. Communication of nutrition information by influencers on social media: A scoping review. *Health Promot J Austr*. 2021, doi: 10.1002/hpja.563.
- (8) Forero DA, Oermann MH, Manca A, Deriu F, Mendieta-Zerón H, Dadkhah M, et al. Negative Effects of "Predatory" Journals on Global Health Research. *Ann Glob Health*. 2018; 84(4): 584-9, doi: <http://doi.org/10.29024/aogh.2389>
- (9) Burke LM. Communicating Sports Science in the Age of the Twittersphere. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2017; 27(1): 1-5, doi: <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0057>.
- (10) Jenkins EL, Illicic J, Barklamb AM, McCaffrey TA. Assessing the Credibility and Authenticity of Social Media Content for Applications in Health Communication: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2020; 22(7): e17296, doi: 10.2196/17296.
- (11) Pulido CM, Ruiz-Eugenio L, Redondo-Sama G, Villarejo-Carballido B. A New Application of Social Impact in Social Media for Overcoming Fake News in Health. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(7): 2430, doi: 10.3390/ijerph17072430.
- (12) Breu AC, Cooper AZ. Tutorials: Digital scholarship deserving of inclusion in promotion portfolios. *Med Teach*. 2022; 1-3, doi: 10.1080/0142159X.2022.2029383.
- (13) Peregrin T. Promoting Student Integrity: Ethical Issues in the Digital Age. *J Acad Nutr Diet*. 2018; 118(8): 1498-500, doi: 10.1016/j.jand.2017.08.115.
- (14) Crocker AF, Smith SN. Person-first language: are we practicing what we preach? *J Multidiscip Healthc*. 2019; 12: 125-9, doi: 10.2147/JMDH.S140067.
- (15) Camacho-López S. Comunicación ética en nutrición. *Revista digital REDCien*. 2020;3(1):1-7.



# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



### EDITORIAL

## El equipo editorial rinde cuentas sobre el año 2021 y se plantea nuevos propósitos para el 2022 de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Eva M<sup>a</sup> Navarrete-Muñoz<sup>a,b,\*</sup>, Diego A Bonilla<sup>c,d</sup>, Amparo Gamero<sup>e</sup>, Alberto Pérez-López<sup>f</sup>, Fanny Petermann-Rocha<sup>g,h</sup>, Tania Fernández-Villa<sup>i,j</sup>, Macarena Lozano-Lorca<sup>k,l</sup>, Édgar Pérez-Esteve<sup>m</sup>, Edna J Nava-González<sup>n</sup>, Miguel Angelo Duarte Junior<sup>o</sup>, Néstor Benítez-Brito<sup>p,q</sup>, Saby Camacho-López<sup>r</sup>, Rafael Almendra-Pegueros<sup>s</sup>

<sup>a</sup> Grupo de investigación en Terapia Ocupacional (InTeO), Departamento de Patología y Cirugía, Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.

<sup>b</sup> Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), Alicante, España.

<sup>c</sup> División de Investigación, Dynamical Business & Science Society-DBSS International SAS, Bogotá, Colombia.

<sup>d</sup> Grupo de investigación Nutral, Facultad Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

<sup>e</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, Facultad de Farmacia, Universitat de València, Valencia, España.

<sup>f</sup> Departamento de Ciencias Biomédicas, Área de Educación Física y Deportiva, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá, Madrid, España.

<sup>g</sup> Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

<sup>h</sup> Institute of Health and Wellbeing, University of Glasgow, Glasgow, United Kingdom.

<sup>i</sup> Grupo de investigación en interacciones Gen-Ambiente y Salud (GIGAS) / Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, León, España.

<sup>j</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, España.

<sup>k</sup> Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud de Ceuta, Universidad de Granada, Ceuta, España.

<sup>l</sup> Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA, Granada, Spain.

<sup>m</sup> Departamento de Tecnología de Alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

<sup>n</sup> Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

<sup>o</sup> Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

<sup>p</sup> Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud, Santa Cruz de Tenerife, España.

<sup>q</sup> Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Isabel I, Burgos, España.

<sup>r</sup> Nutrir México, Ciudad de México, México.

<sup>s</sup> Laboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología, Facultad de Medicina, UASLP, San Luis Potosí, México.

\*[enavarrete@umh.es](mailto:enavarrete@umh.es)

Editor Asignado: Rafael Almendra-Pegueros. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

Recibido el 1 de marzo de 2022; aceptado el 2 de marzo de 2021; publicado el 7 de marzo de 2022.

### CITA

Navarrete-Muñoz EM, Bonilla DA, Gamero A, Pérez-López A, Petermann-Rocha F, Fernández-Villa T, Lozano-Lorca M, Pérez-Esteve É, Nava-González EJ, Duarte Junior MA, Benítez-Brito N, Camacho-López S, Almendra-Pegueros R. El equipo editorial rinde cuentas sobre el año 2021 y se plantea nuevos propósitos para el 2022 de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 4-7. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1638>



Un año más, y con el fin de contribuir a la transparencia, el equipo editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética (RENHyD) rinde cuentas sobre el grado de cumplimiento de las acciones previstas para el año 2021<sup>1</sup>. En este sentido, el Plan Estratégico 2020-2022 proponía dos objetivos claramente definidos: 1) acortar los tiempos de respuesta a los artículos recibidos y 2) conseguir la indexación en PubMed<sup>2</sup>.

En el año 2021, se recibieron un total de 252 manuscritos en la RENHyD, es decir, un crecimiento del 26% en la recepción de manuscritos en comparación con el año 2020, frente al 10% planteado para el año. De ellos, el 41% fueron rechazados sin revisión por pares; siendo los principales motivos de rechazo: i) inadecuación con el enfoque de la revista, ii) problemas en el formato y, iii) problemas metodológicos graves. De los 146 manuscritos que pasaron a revisión por pares, el 56% fueron aceptados para su posterior publicación.

El tiempo promedio de primera decisión en los manuscritos desde la revisión por pares a la publicación en avance *online* tras la aceptación fue de 35 días. En el año 2020, el tiempo promedio de aceptación de manuscritos fue de 78 días, habiendo conseguido en este 2021 reducirlo a 69 días. De esta forma, el equipo editorial cumplió la acción prevista de acortar los tiempos, tal y como se propuso al inicio del año 2021.

Durante el 2021, 70 manuscritos fueron publicados en los cuatro números ordinarios (marzo, junio, septiembre y diciembre). De estos, el 92,5% fueron artículos originales (23% en lengua inglesa) frente a los 74% originales que se recibieron en 2020 (14% en lengua inglesa). Además, se incluyeron cinco editoriales en estos números regulares de temas de actualidad; la estigmatización de la obesidad un problema a erradicar<sup>3</sup>, influencia de la nutrición en la industria alimentaria<sup>4</sup>, evaluación de la ingesta alimentaria: una reflexión que nos acerque al futuro<sup>5</sup> y endogamia editorial como criterio de calidad<sup>6</sup> junto con el balance del 2020<sup>1</sup>.

Además, dos especiales fueron publicados en áreas relevantes de la dietética y la nutrición: "Nutrición para la actividad física y el deporte" (<http://renhyd.org/index.php/renhyd/issue/view/52>) y "Nutrición y Dietética en COVID-19" (<http://renhyd.org/index.php/renhyd/issue/view/54>). En estos números, se incluyeron 17 manuscritos, siendo el 72% de ellos artículos originales y 24% en lengua inglesa. Igualmente, se publicó el número especial del "IV Congreso de Alimentación, Nutrición y Dietética" de la Academia Española de Nutrición y Dietética (<https://renhyd.org/index.php/renhyd/issue/view/64>) que incluyó el resumen de 45 ponencias y 23 comunicaciones orales. Asimismo, dos números especiales fueron abiertos a fines del año 2021 y se publicarán en el

2022: "Tecnología de los Alimentos" (<https://renhyd.org/index.php/renhyd/issue/view/61>) y "Nutrición en la Infancia y Adolescencia" (<https://renhyd.org/index.php/renhyd/issue/view/62>). Sumado a lo anterior, recientemente se ha abierto la convocatoria para un nuevo especial: "Innovación educativa en la enseñanza de nutrición y dietética" (<https://renhyd.org/index.php/renhyd/announcement/view/26>).

Finalmente, en el mes de junio del 2021 *Clarivate Analytics* publicó la actualización del *Journal Citation Reports* donde se creó un nuevo indicador para las revistas que, como RENHyD, estaban indexadas en *Emerging Source Citation Index*. Este nuevo indicador es el *Journal Citation Indicator* (JCI), el cual mide el impacto medio de citas normalizadas por categoría citable publicadas por una revista durante un periodo de 3 años ([https://clarivate.com/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2021/05/Journal-Citation-Indicator-discussion-paper-2.pdf](https://clarivate.com/wp-content/uploads/dlm_uploads/2021/05/Journal-Citation-Indicator-discussion-paper-2.pdf)). Los manuscritos de RENHyD obtuvieron 647 citas y un JCI de 0.12, situándose en la posición 93 de 106 en la categoría de "Nutrition & Dietetics". Los manuscritos de la revista han sido citados en 937 ocasiones según la base de datos Scopus. En 2021 se recibieron 303 citas, un 68% (208 citas) más que las reportadas en 2020 pasando de un índice h de 8. Los 7 artículos más citados publicados en la revista se recogen en la [Tabla MA1](#)<sup>7-13</sup> de Materiales Adicionales.

Por otro lado, el equipo de editores incorporó a 5 nuevos editores/as a través de una convocatoria abierta; no obstante, también editores/as que contribuyeron de forma importante a la revista cierran su ciclo dentro del equipo: Carolina Aguirre, Desirée Valera, Samuel Durán, Catherine Bonilla, Jose Miguel Martínez y Eduard Baladía. En la inestimable tarea de revisión por pares participaron 119 revisores/as. El listado de revisores/as que han participado, a quienes nos gustaría agradecer su dedicación, se puede ver en [Anexo MA1](#) de Materiales Adicionales. El listado de los/as 12 revisores/as que han revisado un mayor número de artículos durante el año 2021 ([Tabla MA2](#) de Materiales Adicionales).

Por otro lado, al comienzo del año 2021 se propuso continuar visibilizando la revista a través de las redes sociales y eventos. En este contexto, la cuenta de Twitter de la revista (@renhyd\_org) alcanzó 3.987 seguidores (585 nuevos), 199 menciones, 14.240 visitas al perfil y 219.002 impresiones (número de veces que los usuarios vieron el Tweet) de 57 tweet generados. Estos datos implican un incremento en la tasa de interacción en esta red social del 1,9% en el transcurso del 2021. Por otra parte, la página de Facebook cuenta, en la actualidad, con 16,494 seguidores (566 nuevos); 587 personas vieron contenido de las 57 publicaciones durante el año. Respecto a las características de los "seguidores" de la página, el 79,7% son mujeres y el 20,3%

son hombres con un rango de edad de 25 a 34 años. Los principales países de origen de nuestros seguidores son España, México, Perú, Argentina y Chile. De forma adicional, la revista fue presentada en las Jornadas de "Toma Conciencia" organizadas por la Academia Española de Nutrición y Dietética, en diversos postgrados universitarios oficiales, tales como el Máster Universitario en Nutrición Personalizada y Comunitaria (Universitat de València) o el Máster de Nutrición y Salud (Universitat Oberta de Catalunya); y en el I Congreso Virtual Internacional de la Facultad de Nutrición (Universidad Veracruzana, México).

Como se recoge en los puntos previos, muchas acciones previstas se han cumplido durante el 2021; no obstante, otras no han podido ser abordadas completamente. En el año 2021 no se aumentó la labor formativa de la revista sobre publicación científica a través de artículos de cuestiones metodológicas ni seminarios. Sin embargo, avanzando hacia esta meta, se ha elaborado una nueva [guía de autoría](#) que incluye plantillas de ayuda y un videotutorial sobre el proceso de envío de manuscritos. Otro tema que ha quedado pendiente es el envío de la solicitud de indexación en PubMed debido principalmente a problemas surgidos con la plataforma tras la actualización del *Open Journal Systems*. Finalmente, un tercer punto para seguir trabajando es la implementación del resumen gráfico en los manuscritos publicados.

A continuación, se muestra un listado de acciones que se pretenden llevar a cabo durante el 2022 para alcanzar los objetivos de este plan estratégico 2020-2022:

- Mantener los tiempos de primera decisión, aceptación y avance online que se obtuvieron en 2021.
- Mantener el número de manuscritos recibidos en 2021, así como el porcentaje de artículos originales publicados y en lengua inglesa y velando por la calidad metodológica de los manuscritos.
- Mejorar la visibilidad de los manuscritos publicados en la revista en redes sociales. Para ello, en la nueva guía para autores/as se incorporó la inclusión de un mensaje sobre el artículo para redes sociales y los perfiles de las personas autoras. En 2022, se pretende que al menos el 50% de los manuscritos publicados sean difundidos a través de las redes sociales.
- Mejorar la visibilidad del trabajo de la revista entre las personas asociadas a la Academia Española de Nutrición Humana y Dietética a través de la colaboración en el *Nutrinoticias* quincenal.
- Dar a conocer la revista en universidades y eventos relacionados con la dietética y la nutrición en España y Latinoamérica. Para ello, se va a abrir una convocatoria

pública para incorporar a un/a editor/a que se encargue de la divulgación de la revista a través del diseño de contenidos digitales. Además, se grabará un video corto presentado la revista.

- Organizar al menos dos webinar de presentación de los manuscritos incluidos en los números especiales y dos de carácter científico-formativo sobre la publicación científica. Todos ellos quedarán grabados en el canal de Youtube cuyo lanzamiento se estima para el primer trimestre del 2022 con el fin de aumentar el alcance de las actividades de la revista.
- Preparar la solicitud para la indexación en PubMed, mejorar también algunos aspectos de la página web para que sea más dinámica.
- Publicar un informe anual en el primer número del 2023 con el fin de aumentar la transparencia del cumplimiento de estas acciones por parte del equipo editorial en 2022.
- Elaborar el nuevo plan estratégico que dará inicio en 2023-2025.

Por último, nos gustaría agradecer la inconmensurable labor que realizan todas las personas que integran RENHyD, editores/as, revisores/as, autores/as y lectores/as, sin los cuales no hubiera sido posible abordar las acciones que integran el plan estratégico 2020-2022.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los/as autores/as son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, escritura y corrección del manuscrito.

## FINANCIACIÓN

Los/as autores/as expresan que no ha existido financiación para realizar este manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as de este manuscrito son editores/as de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

## REFERENCIAS

- (1) Navarrete Muñoz EM, Fernández-Villa T, Gamero A, Nava-González EJ, Almendra-Pegueros R, Benítez Brito N, Lozano-Lorca M, Petermann-Rocha F, Valera-Gran D, Pérez-López A, Martínez-Sanz JM, Martínez-Rodríguez R, Baladía E. Balance del año 2020 y nuevos propósitos de 2021 para abordar los objetivos propuestos en el Plan Estratégico 2020-2022 de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(1): 1-4, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.1.1268>.
- (2) Navarrete Muñoz EM, Valera-Gran D, Benítez Brito N, Soares P, Almendra-Pegueros R, Lozano-Lorca M, Fernández-Villa T, Martínez-Rodríguez R, Baladía E. Nueva aventura, nuevo equipo, nuevas ideas, mucha ilusión y un objetivo para el Plan Estratégico 2020-2022. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2020; 24(1): 1-3, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.24.1.1>.
- (3) Benítez Brito N, Pérez-López A, Camacho-López S, Fernández-Villa T, Petermann-Rocha F, Valera-Gran D, Almendra-Pegueros R, Martínez-Sanz JM, Gamero A, Nava-González EJ, Baladía E, Navarrete Muñoz EM. Estigmatización de la obesidad: un problema a erradicar. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(1): 5-7, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.1.1271>.
- (4) Gamero A, Fernández-Villa T, Pérez-López A, Valera-Gran D, Petermann-Rocha F, Baladía E, Lozano-Lorca M, Nava-González EJ, Navarrete-Muñoz EM. La influencia de la nutrición en la industria alimentaria. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(2): 125-7, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.2.1321>.
- (5) Aguirre C, Bonilla D, Almendra-Pegueros R, Pérez-López A, Gamero A, Duarte Junior MAS, Fanny Peterman-Rocha F, Lozano-Lorca M, Camacho-López S, Kammar-García A, Durán Agüero S, Pérez-Esteve E, Fernández-Villa T, Nava-González E, Baladía E, Valera-Gran D, Navarrete-Muñoz EM. Evaluación de la ingesta alimentaria: una reflexión que nos acerque al futuro. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(3): 266-8, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.3.1433>.
- (6) Lozano-Lorca M, Kammar-García A, Pérez-López A, Petermann-Rocha F, Fernández-Villa T, Gamero A, Nava-González EJ, Camacho-López S, Pérez-Esteve É, Bonilla DA, Navarrete-Muñoz EM. Endogamia editorial como criterio de calidad. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2021; 25(4): 349-52, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.4.1517>.
- (7) Estarli M, Aguilar Barrera ES, Martínez-Rodríguez R, Baladía E, Duran Agüero S, Camacho S, Buhring K, Herrero-López A, Gil-González DM. Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: Declaración PRISMA-P 2015. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2016; 20(2): 148-60, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.2.223>.
- (8) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Ítems de referencia para publicar Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: La Declaración PRISMA. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014; 18(3): 172-81.
- (9) Navarro-Solera M, González-Carrascosa R, Soriano JM. Estudio del estado nutricional de estudiantes de educación primaria y secundaria de la provincia de Valencia y su relación con la adherencia a la Dieta Mediterránea. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2014; 18(2): 81-8; doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.18.2.65>.
- (10) Trescastro-López EM, Trescastro-López S. La educación en alimentación y nutrición en el medio escolar: el ejemplo del Programa EDALNU. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2013; 17(2): e84 - e90, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.17.2.11>.
- (11) Tarqui-Mamani, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo, Sanchez-Abanto. Análisis de la tendencia del sobrepeso y obesidad en la población peruana. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2017; 21(2): 137-47, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.21.2.312>.
- (12) Llacuna L, Mach N. Papel de los antioxidantes en la prevención del cáncer. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2012; 16(1): 16-24, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.16.1.102>.
- (13) Urdampilleta A, Vicente-Salar N, Martínez-Sanz JM. Necesidades proteicas de los deportistas y pautas dietético-nutricionales para la ganancia de masa muscular. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2012; 16(1): 25-35, doi: <https://doi.org/10.14306/renhyd.16.1.103>.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



### RESEARCH ARTICLE

## Effect of a multi-professional program on promoting the food health of the elderly: a longitudinal study

Déborah Cristina de Souza Marques<sup>a,b,c,\*</sup>, Isabella Caroline dos Santos<sup>a,b,c</sup>,  
Nathália Lira Campinha<sup>a</sup>, Marilene Ghiraldi de Souza Marques<sup>a</sup>,  
Fabiano Mendes de Oliveira<sup>a,b,c</sup>, Bráulio Henrique Magnani Branco<sup>a,b,c</sup>

<sup>a</sup>Interdisciplinary Health Promotion Intervention Laboratory (LIIPS/UNICESUMAR) - Institute Cesumar of Science, Technology, and Innovation (ICETI), Maringa, Parana, Brazil.

<sup>b</sup>Graduate Program of Health Promotion of University Center of Maringa (PPGPS/UNICESUMAR), Maringa, Parana, Brazil.

<sup>c</sup>Department of Medicine of Cesumar University, Maringa, Parana, Brazil.

\*[marques.deborah@hotmail.com](mailto:marques.deborah@hotmail.com)

Assigned Editor: Néstor Benítez Brito. Servicio Canario de Salud, Santa Cruz de Tenerife, España.

Received: 05/25/2021; accepted: 08/03/2021; published: 09/03/2021.

#### KEYWORDS

Aging;  
Health Promotion;  
Elder Nutritional  
Physiological  
Phenomena;  
Quality of Life.

➤ Effect of a multi-professional program on promoting the food health of the elderly: a longitudinal study

#### ABSTRACT

**Introduction:** To analyze the food quality of elderly participants in a multi-professional project for health promotion and healthy longevity.

**Methodology:** 55 older adults aged  $\geq 60$  years ( $66.03 \pm 3.68$  years) residents in the south of Brazil were recruited. However, 28 elderlies dropped out of the interventions. Thus, 27 elderlies were assessed (before and after 12-week interventions). To evaluate food quality, the data from the food record of three non-consecutive days and the healthy eating index (HEI) were used, which were applied before and after interventions. The intervention was developed for three months, with theoretical-practical classes on multidisciplinary groups as physical education, psychology, and nutrition (with food reeducation - without nutrition plan). The mean, ( $\pm$ ) standard deviation, and 95% confidence interval (95%CI) were calculated. The comparison between pre- and post-intervention was performed by paired T-test, assuming a  $p \leq 0.05$ .

**Results:** After 12 weeks, it was observed that the elderly showed higher values for the HEI after the interventions (pre:  $47.78 \pm 14.23$  points; 95%CI: 42.41-53.15, versus  $56.30 \pm 13.05$ , 95%CI: 51.37-61.22; with  $p=0.029$ ;  $d=0.59$ ; medium effect).

**Conclusions:** A multidisciplinary approach including a nutritional intervention could promote positive changes in the food quality of the elderly investigated. As a limitation, the absence of a control group and the conduction of a randomized controlled trial are highlighted. However, this study already promotes directions to provide nutritional health in older people.



## PALABRAS CLAVE

Envejecimiento;  
 Promoción de la Salud;  
 Fenómenos Fisiológicos Nutricionales del Anciano;  
 Calidad de Vida.

➤ **Efecto de un programa multiprofesional en la promoción de la salud alimentaria de las personas mayores: un estudio longitudinal**

**RESUMEN**

**Introducción:** Analizar la calidad alimentaria de los adultos mayores participantes en un proyecto multiprofesional de promoción de la salud y longevidad saludable.

**Metodología:** Se reclutaron 55 adultos mayores de  $\geq 60$  años ( $66,03 \pm 3,68$  años) residentes en el sur de Brasil. Sin embargo, 28 ancianos abandonaron las intervenciones. Así, se evaluaron 27 ancianos (antes y después de las intervenciones de 12 semanas). Para evaluar la calidad de los alimentos se utilizaron los datos del registro alimentario de tres días no consecutivos y el índice de alimentación saludable (IES), que se aplicaron antes y después de las intervenciones. La intervención se desarrolló durante tres meses, con clases teórico-prácticas en grupos multidisciplinarios como educación física, psicología y nutrición (con reeducación alimentaria - sin plan de nutrición). Se calcularon la media, la desviación estándar ( $\pm$ ) y el intervalo de confianza del 95% (IC del 95%). La comparación entre pre y postintervención se realizó mediante la prueba T pareada, asumiendo una  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** Después de 12 semanas, se observó que los ancianos mostraron valores más altos para la IES después de las intervenciones (pre:  $47,78 \pm 14,23$  puntos; IC95%: 42,41-53,15, versus  $56,30 \pm 13,05$ , IC95%: 51,37-61,22; con  $p=0,029$ ;  $d=0,59$ ; efecto medio).

**Conclusiones:** Un enfoque multidisciplinario que incluya una intervención nutricional podría promover cambios positivos en la calidad alimentaria de los ancianos investigados. Como limitación se destaca la ausencia de un grupo control y la realización de un ensayo controlado aleatorizado. Sin embargo, este estudio ya promueve direcciones para brindar salud nutricional a las personas mayores.

## KEY MESSAGES

1. A multidisciplinary with nutrition, psychology, pharmacy and physical therapy approach could promote positive changes in the food quality in elderly people.
2. In this study, we observed positive changes pre-post intervention in the dietary pattern (Healthy Eating Index), vegetables consumption, meat and eggs, but it is not observed in other food groups.
3. Further research from randomize clinical trial is required to confirm these findings.

## CITATION

de Souza Marques DC, dos Santos IC, Lira Campinha N, de Souza Marques MG, Mednes de Oliveira F, Magnani Branco BH. Effect of a multi-professional program on promoting the food health of the elderly: a longitudinal study. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 8-18. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1367>



## INTRODUCTION

Aging is the natural way of life that promotes physical, psychological, and social changes in a specific way for each human being<sup>1</sup>. Over the years, the increase in life expectancy has led to demographic changes<sup>2</sup>. It is estimated that in 2030 more than 18.6% of the population reach old age, and in 2060, approximately 33.7%<sup>2</sup>. It is essential to highlight that this demographic transition has rapidly increased, requiring an adequate response from health professionals to implement public policies fundamental to healthy longevity<sup>3</sup>. To this end, actions involving healthy eating and regular physical activity practices are essential for healthy, active, and independent aging<sup>4</sup>.

The World Health Organization (WHO) considers active aging a strategy to promote a better quality of life for physical, mental, and social well-being as people age<sup>5</sup>. Aging promotes the decline of the ability to perform routine activities, causing an increase in the risk of diseases, especially chronic non-communicable<sup>6</sup>, such as cardiovascular diseases, systemic arterial hypertension, type 2 diabetes mellitus, some types of cancer, chronic obstructive pulmonary disease, osteomyoarticular diseases (including arthritis and osteoporosis) and mental illnesses (such as dementia and depression)<sup>7</sup>.

The chronic non-communicable can be avoided or postponed with an active and healthy lifestyle since factors such as smoking, lack of physical activity, and inadequate diet contribute to the increase of these diseases that impact the modern human being<sup>6</sup>. Due to increasing industrialization, traditional dietary patterns are weakening based on natural foods, evidencing the increase in ready-to-consume food products due to practicality and accessibility reduction of preparation time<sup>8</sup>. This scenario is worrisome, especially in aging, due to malnutrition and obesity, which are highly prevalent in this age group<sup>9</sup>. Thus, it is essential to highlight that socioeconomic conditions may be determinant for nutritional status, as they often hinder access to healthy eating<sup>10</sup>.

It is vital to train and involve health professionals to plan and implement health promotion activities to consider the multidisciplinary aspects of the complexity of these issues and articulate the various sectors involved<sup>11</sup>. Such interventions can count on physicians, biomedical professionals, physical education professionals, physiotherapists, psychologists, and nutritionists. Thus, together with the change of behavior and new healthy habits, it is possible to work within the multi-professional scenario via the non-pharmacological

treatment of obesity and chronic non-communicable diseases, aiming to improve the health and quality of life<sup>4</sup>. Thus, the National Health Policy for the Elderly (PNSPI) guideline encourages active and healthy aging, stimulating intersectoral actions and critical and integrated health care, and actions to improve the quality of health care for the elderly<sup>12</sup>. Thus, according to the Brazilian Ministry of Health<sup>13</sup>, promoting healthy eating is fundamental for the elderly population. Given the above, the main objective of this study was to investigate the effects of a multi-professional health promotion intervention on the food quality of the elderly.

## METHODOLOGY

This study presents a longitudinal design. Through the dissemination of the project, with posters and pamphlets at basic health units, radio, and television programs divulgations, elderlies of both sexes were invited to participate in the study ( $\geq 60$  years of age). The study was conducted in the second semester of 2019, and it was registered in a multi-professional extension project for Health Promotion in the south of Brazil. All samples were selected means by non-probabilistic recruitment. For this, ( $n=55$ ) elderlies were recruited. However, ( $n=28$ ) elderlies dropped out of the interventions. Thus, ( $n=27$ ) elderlies was assessed (before and after 12-week interventions). Our primary outcome measure was defined by Healthy Eating Index (HEI), and the secondary outcome measure was the anthropometric parameters. Following previous studies with the same variables investigated ( $n=15$ ), the elderly in pre- and post-assessments needed to present an  $\alpha=0.05$  and  $\beta=80\%$ .

The food consumption and anthropometric parameters of the elderly were evaluated before and after the intervention. After the recruitment of the participants, an initial meeting was scheduled to explain the technical procedures of the research/extension project in the university. Participants who agreed to participate in the study were invited to sign the Informed Consent Form. The research project was approved by the Ethics and Local Research Committee, under the number opinion 3.373.307/2018. The resolution was followed in its entirety 466/2012 of the Ministry of Health. Our study followed the *Transparent Reporting of Evaluations with Non-randomized Designs* (TREND) statement<sup>14</sup>. The subsequent evaluations are detailed below.

Firstly, a medical clearance with a team composed of physicians and resident students was performed, aiming to evaluate the participants' health conditions and possible

impediments to the practice of physical activity. Because of this, as an inclusion criterion, the following were accepted: a) persons aged 60 or over; b) be available to participate in the 3x interventions a week; c) be able to perform physical activities. As an exclusion criterion, the following were not accepted: a) wheelchair users; b) individuals undergoing chemo and/or radiotherapeutic treatment; c) presence of pathologies limiting physical exercise, such as osteomyoarticular problems; d) not having signed the Informed Consent Form; e) not having time available to participate in the interventions. Figure 1 presents the flowchart of the study.

### Anthropometry

In the Interdisciplinary Laboratory of Intervention in Health Promotion were conducted anthropometric measurements. Height was measured using a fixed stadiometer of the Sanny® brand (Standard model, São Paulo, Brazil), following the standardization proposed by Lohman, Roche, and Martorell<sup>15</sup>. Body weight was measured by a brand balance Welmy® (model W200a, São Paulo, Brazil) with an accuracy of 0.1 kg. Body mass index (BMI) was calculated using the formula: body weight in kilograms ÷ height<sup>2</sup> in meters. All measurements were performed by a single evaluator duly trained before and after the intervention. The results were classified according to the proposed cutoff points for the

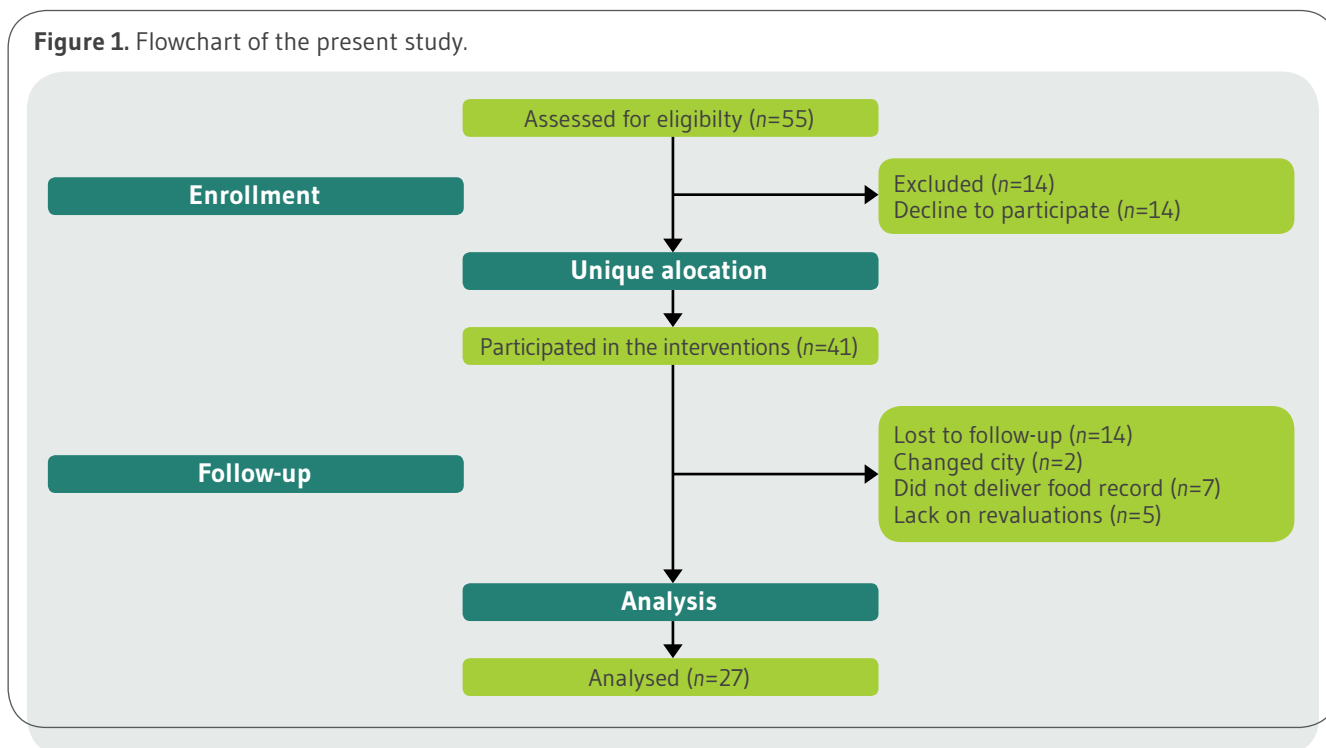
elderly by the Pan American Health Organization<sup>16</sup>, which are: low weight (BMI:  $\leq 23$  kg/m<sup>2</sup>); adequate weight (BMI: 23 to 28 kg/m<sup>2</sup>); overweight (BMI: 28 to 30 kg/m<sup>2</sup>); and obesity (BMI:  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>).

### Food record (R24h)

A food record of 24 hours (R24h) was applied at the beginning and end of the interventions. Each older person was instructed to note down all their respective meals for three non-consecutive days, two days during the week, and one day at the weekend. The annotations should be filled out in detail, with all the food and proper quantities (via home measurements). To this end, support material was provided for the elderly. Also, at the time of annotation, participants were asked to fill in the fields: a) who was with the participant at the time of the meal; b) the place of consumption of the food; c) the time you woke up, and the participant slept; d) the mood and e) whether the participant was hungry or anxious. To correctly fill out the R24h, theoretical classes were held on the completion of the instrument and what the home measurements were.

All food records collected were calculated using Avanutri software (version 2004®, Avanutri Equipment of Evaluation Ltda, Três Rios, Rio de Janeiro, Brazil). Foods not available in the program were added later, as suggested by Malta, Papini,

**Figure 1.** Flowchart of the present study.



and Corrente<sup>17</sup>. The R24h responses as total cholesterol intake, saturated fat, and total were subsequently tabulated in the Excel program (version 2013, Microsoft, The United States of America).

### Healthy Eating Index (HEI)

To evaluate the quality of the diet, the Healthy Eating Index (HEI) for the Brazilian population by De Mota and collaborators<sup>18</sup>. The score was distributed in 12 components for its determination, being: the portion consumed of the eight food groups in the pyramid (cereals, bread, and tubers; vegetables; fruit; pulses; meat and eggs; milk and dairy products; oils and fats; sugars and sweets); total consumption of cholesterol; the percentages consumed of total fat and saturated fat; and the variety of the diet. The diet variety was evaluated based on R24h, and all foods consumed individually were analyzed. However, when the same food was prepared in different ways (cooked, roasted, or fried), it was computed only once.

The consumed portions of each food pyramid group were calculated separately for each of the three days of the R24h. So the portions were calculated using calories from each food group, divided the caloric value by the value equivalent to a portion of the food pyramid group, according to the classification proposed by Philippi and collaborators<sup>19</sup>, as shown in Table 1. With the results obtained, a database was prepared with the information of the 12 HEI components in Excel (Version 2013, Microsoft, United States of America), in which the results of the first recall were summed up those

obtained in the second and third for the calculation of the average (day 1 + day 2 + day 3 ÷ 3). From this, the average value between the components was calculated for the calculation of the HEI score. The values found were classified into maximum and minimum scores, according to Table 2<sup>18</sup>. Intermediate scores were calculated proportionally. Table 1 shows energy value equivalent to a portion of the food groups of the Brazilian Food Pyramid, and Table 2 shows the score criteria of the Healthy Eating Index components.

The final score of the index was obtained by summing the score assigned to each of the HEI components (ranging from zero to 120 points). Thus, each recall was classified as "good quality" (above 100 points), "needing improvement" (71-100 points), and "poor quality" (below 71 points)<sup>18</sup>.

### Multiprofessional Interventions

The interventions were performed in the Interdisciplinary Laboratory of Intervention in Health Promotion three times a week, with the nutrition, psychology, pharmacy participation once a week (for 30 minutes each) before the physical exercises and physical therapy. The physical therapy carried out activities before the physical education twice a week (30 minutes each), although the physical education, three times a week (with a duration of 1 hour each). Additionally, all interventions were conducted by trained professionals with the assistance of master's degree students. The interventions were divided into two shifts (morning and afternoon), according to the availability of the participants.

**Nutritional interventions:** During the interventions, the nutrition team focused on food reeducation, aiming at changing eating habits through theoretical and practical classes. The interventions followed the recommendations of the Food Guide for the Brazilian Population<sup>20</sup>. The nutritional interventions followed the points: a) introduction to healthy eating: food builders, regulators, energy sources and food pyramid; b) amount of fat, sugar, and salt in foods; c) soluble and insoluble fibers; d) systemic arterial hypertension; e) type 2 diabetes mellitus; f) food processing: natural foods, minimally processed, processed and ultra-processed; g) pre- and post-physical activity feeding; h) how to read and interpret food labels; being the contents discussed for the 12 weeks of intervention. Besides that, other discussions were performed according to participant need.

**Psychology interventions:** The psychology team held group meetings. As a central issue, cognitive and behavioral strategies were followed to promote normalization of eating, self-monitoring of triggering factors of compulsions, and developing an exercise program to prevent compulsive eating

**Table 1.** Energy value equivalent to a portion of the food groups of the Brazilian Food Pyramid.

Pyramid food groups	Energy value (kcal)
Cereals, bread, roots, and tubers	150 kcal
Vegetables	15 kcal
Fruits	70 kcal
Pulses and oilseeds	55 kcal
Milk and dairy products	120 kcal
Meat and eggs	190 kcal
Sugar and sweets	110 kcal
Oils and fats	73 kcal

Source: Philippi *et al.* (1999).

Kcal: Kilocalories.

**Table 2.** Score criteria of the Healthy Eating Index components.

Components of HEI	A high score (10 points)	Minimum score (0 points)
Cereals	5 – 9 portions	0 portions
Vegetables	4 – 5 portions	0 portions
Fruits	3 – 5 portions	0 portions
Pulses	1 portion	0 portions
Milk and dairy products	3 portions	0 portions
Meat and eggs	1 – 2 portions	0 portions
Sugar and sweets	1 – 2 portions	> 2 portions
Oils and fats	1 – 2 portions	> 2 portions
Total fat (%)	≤ 30	≥ 45
Saturated fat (%)	< 10	≥ 15
Dietary cholesterol (mg)	≤ 300	≥ 450
Diet variety	≥ 8 different items/day	≤ 3 different items/day

Source: Mota *et al.* (2008).

episodes. The team of the pharmacy course contributed by teaching the elderly the best time to make use of medicines, store them properly, nutrient drug interaction, prevent self-medication, and possible drug doubts.

**Physical therapy interventions and physical education:** The physiotherapy team developed proprioceptive exercises, diaphragmatic respiratory, balance, and core strengthening. The physical education team performed during the 12 weeks resistance training for the main muscle groups, focusing on improving functional capacity.

### Statistical Analysis

Initially, the data were tabulated in the Excel program (Version 2013, Microsoft, United States of America). To test the normality of the data, the Shapiro-Wilk test was used. After this confirmation ( $p > 0.05$ ), the data were expressed by mean, ( $\pm$ ) standard deviation, and confidence interval (CI95%). Thus, to compare the HEI and R24h at the pre- and post-intervention times, the paired T-test was used, assuming a significance level of 5%. Thus, to compare the HEI and R24h at the pre- and post-intervention times, the paired T-test was used, assuming a significance level of 5%. The effect size, based on Cohen's *d*, was calculated, following the classification: up to 0.20 (*small effect*), from 0.20 to 0.80 (*medium effect*), and above 0.80 (*large effect*)<sup>21</sup>. All statistical

analyses were performed in the SPSS (version 22.0, IBM, The United States of America).

## RESULTS

Twenty-seven individuals of both sexes were evaluated, with  $66.03 \pm 3.68$  years old. The general characteristics of the participants are presented in Table 3.

Among the twenty-seven older adults evaluated, 70.37% were female ( $n=19$ ) and 29.63% were male ( $n=8$ ). Significantly lower values for body weight were observed after the intervention period ( $p=0.03$ ;  $d=-0.05$ ; *small effect*). However, no significant differences were observed for BMI in the post-intervention period ( $p > 0.05$ ). The Figure 2 shows pre- and post-interventions values for HEI.

For the HEI, there was a significant increase in the score (pre-intervention:  $47.78 \pm 14.23$ , 95%CI: 42.41-53.15; post-intervention:  $56.30 \pm 13.05$ , 95%CI: 51.37-61.22;  $p=0.03$ ;  $d=0.60$ ; *medium effect*) after the intervention period, demonstrating positive effects on the food quality of the elderly. Table 4 presents the results of the HEI components before and after the intervention.

**Table 3.** General characteristics of the participants in pre- and post-intervention period.

Variables	Pre-Intervention		Post-Intervention		Effect size
	Mean and SD	95%CI	Mean and SD	95%CI	
Age	66.03 ± 1.05	64.47 – 67.23	***	***	***
Females (n=19)	67.17 ± 4.09	64.03 – 66.86	***	***	***
Males (n=8)	66.67 ± 3.61	65.35 – 67.99	***	***	***
Height (m <sup>2</sup> )	1.60 ± 0.10	1.57 – 1.65	***	***	***
Body weight (kg)	83.4 ± 18.55	79.64 – 92.76	82.4 ± 1.05*	82.86 – 87.40	-0.05
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	32.45 ± 5.83	30.47 – 35.00	32.09 ± 5.63	30.04 – 34.59	-0.06

n: Number of participants; SD: Standard deviation; 95%CI: 95% confidence interval; BMI: Body mass index; \*: Values with statistical.

No significant differences were observed for the consumption of cereals, bread, roots and tubers, fruits, vegetables, milk and dairy products, sugars and sweets, oils and fats, total fat (%), saturated fat (%), dietary cholesterol (mg) and variety of diet ( $p>0.05$ ). However, there was a significant increase in the consumption of meat and eggs ( $p=0.05$ ;  $d=0.74$ ; moderate effect) and vegetables ( $p=0.05$ ;  $d=0.70$ ; moderate effect) after the intervention period.

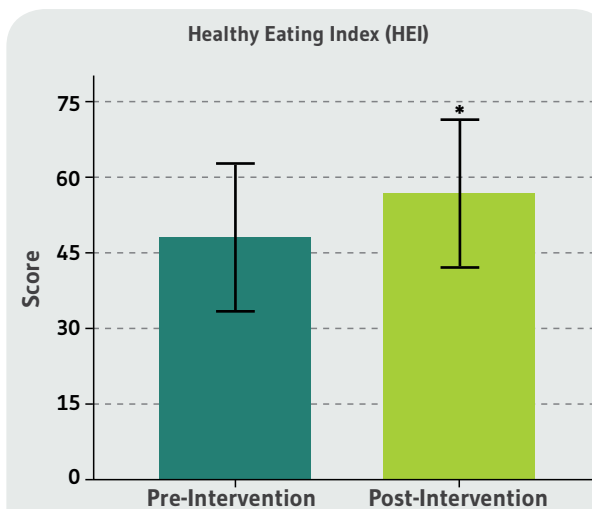
sweets, and foods rich in sugars and saturated fats, helps to promote health and prevent disease<sup>23</sup>. Multidisciplinary approaches are highly effective for promoting healthy habits and improving the quality of life. This type of conduct is based on the biopsychosocial health model, which aims to achieve a state of complete physical, mental and social well-being. The involvement of health areas contributes to the prevention of aging problems due to physiological changes that happen with advancing age<sup>6</sup>. Among these changes, one

## DISCUSSION

Considering that the objective of this study was to analyze the effects of a multi-professional project on the food quality of the elderly, the results found after the intervention were: (1) higher consumption of vegetables; (2) increased intake of meat and eggs. However, other food groups did not present significant changes in post-intervention consumption, such as cereals, bread, roots, and tubers; fruits; legumes; milk and dairy products; sugars and sweets; oils and fats. Also, there was no change in the amount of saturated fat and dietary cholesterol ingested. The variety of diets remained constant before and after the intervention.

Improved quality and amount of fat ingested in the diet of older adults are associated with a lower prevalence of cardiovascular disease<sup>22</sup>, while the intake of more nutritious foods such as fruits, vegetables, vegetables, grains, fish and lean meats, oilseeds, and dairy products corroborate to determine the quality of the diet and should be present in the daily life of the population. Likewise, reducing nutrient-poor and high-energy foods, such as refined grains,

**Figure 2.** Healthy Eating Index before and after the intervention period of the elderly participants of this study.



\*: Values significantly different in the post-intervention period ( $p<0.05$ ).

**Table 4.** Responses of the components of the pre- and post-intervention Healthy Eating Index of the elderly participants in this study.

Components of HEI	Pre-Intervention		Post-Intervention		p-value	Effect size
	Mean and SD	95%CI	Mean and SD	95%CI		
Cereals, breads, roots and tubers	3.43 ± 1.7	2.79 – 4.08	3.75 ± 1.9	3.01 – 4.48	0.44	0.18
Vegetables	1.22 ± 1.5	0.66 – 1.79	<b>2.28 ± 2.4*</b>	1.34 – 3.21	0.008	<b>0.70</b>
Fruits	3.71 ± 2.9	2.62 – 4.81	3.81 ± 3.7	2.41 – 5.22	0.85	0.03
Pulses and oilseeds	1.35 ± 1.2	0.90 – 1.80	1.84 ± 2.2	1.01 – 2.68	0.25	<b>0.41</b>
Milk and dairy products	0.57 ± 0.7	0.30 – 0.83	0.67 ± 0.5	0.47 – 0.87	0.49	0.15
Meat and eggs	1.57 ± 0.8	1.28 – 1.86	<b>2.14 ± 1.1*</b>	1.74 – 2.54	0.006	<b>0.74</b>
Sugar and sweets	2.07 ± 1.5	1.48 – 2.66	1.75 ± 1.3	2.25 – 1.25	0.27	-0.21
Oils and fats	0.57 ± 0.7	0.31 – 0.84	1.01 ± 2.2	0.19 – 1.84	0.32	0.03
Total fat (%)	29.93 ± 5.5	25.12 – 30.23	27.68 ± 6.77	27.83 – 32.03	0.12	<b>-0.41</b>
Saturated fat (%)	14.95 ± 6.2	10.61 – 15.92	13.27 ± 7.0	12.62 – 17.28	0.16	-0.27
Dietary cholesterol (mg)	276.88 ± 164.7	195.65 – 301.57	248.61 ± 140.4	214.75 – 339.02	0.49	-0.17
Diet variety	11.67 ± 2.9	10.14 – 11.91	11.02 ± 2.3	10.57 – 12.76	0.13	-0.22

The data are expressed as the mean and (±) standard deviation; \*: p<0.05; **HEI**: Healthy eating index; **95%CI**: 95% confidence interval.

can highlight the change in eating habits due to masticatory limitations, medications, and physiological anorexia, causing nutritional deficit<sup>24</sup>. Thus, a multidisciplinary approach to new healthy habits supports improved quality of life and health promotion<sup>4</sup>. Interventions involving healthy eating and regular physical activity practices are essential<sup>4</sup>. As a result, the association of physical exercise with other areas that promote health demonstrates positive results about the functional capacity of mobility and balance, body composition, and muscle function<sup>25</sup>.

Nutritional status in adulthood is related to the development of diseases due to changes in body composition<sup>26</sup>. Weight change at this age is due to the quality of diet, physical exercise, and health-related problems<sup>27</sup>. At the end of adulthood, body weight gain is associated with excess adiposity, becoming harmful to health<sup>28</sup>. In this age group, BMI classified as overweight is related to diseases (cardiovascular, diabetes, hypertension), changes in metabolism, and increased mortality<sup>29</sup>. Thus, it is essential to encourage healthy habits and evaluate the long-term effect of body composition changes<sup>30</sup>. Thus, nutritional education becomes vital to promote healthy aging<sup>8</sup>. According to Clegg and Williams<sup>31</sup>, a good diet contributes to preventing and improving diseases

related to advancing age. Thus, it can be stated that the nutritional interventions carried out with the participants of this study had a positive impact on the health of the participants since the HEI - which determines food quality, showed positive changes after 12 weeks of interventions.

The increase in vegetable intake is beneficial due to the high fiber content present in this food group. Although we have not directly evaluated intestinal constipation, the increased consumption of fiber could improve the intestinal transit through the composition and proper metabolism of the intestinal microbiota, reducing the risks related to obesity dyslipidemia, providing quality of life<sup>32</sup>. These, in turn, stimulate the development of the intestinal microbiota and promote the maintenance of enterocyte health<sup>32</sup>. According to Claesson and collaborators<sup>33</sup>, the composition of the intestinal flora of the elderly is concatenated significantly with vulnerability, the onset of comorbidities, debilitated nutritional status, and inflammation markers.

Also, fibers contribute to reducing low-density lipoproteins (LDL-c), and the consequent decrease in the risk of cardiovascular and coronary diseases due to the soluble fiber's viscosity slows the absorption of cholesterol and blood glucose, providing better metabolic control<sup>34</sup>. According to



Keller<sup>35</sup>, a possible explanation for this finding is that daily intake of vegetables decreases with age due to the limited access by these individuals to more perishable foods, given the reduced frequency of purchases.

The increase in the intake of meat and eggs was convenient for the intervention period of physical activities because studies show that the regular practice of resistance exercises needs to be associated with a higher protein intake, from 1.0 to 1.2 g/kg/day, in healthy individuals<sup>36</sup>. The increase in protein intake helps prevent muscular atrophy, a recurrent occurrence in this age group<sup>36</sup>. However, the WHO recommendation is the intake of 0.8 g/kg/day<sup>37</sup>. Because of this, many Brazilians - sometimes guided by the health professionals themselves who accompany them, maintain a protein intake with this average of values. In addition to the dysfunctions mentioned above, protein intake is also related to protection against the pre-sarcopenia state<sup>8</sup>. The intake of proteins by the elderly should be adjusted to minimize the progressive loss of lean mass, strength, and muscle resistance related to the aging process - called sarcopenia<sup>38</sup>. Given the above, the food reeducation of the elderly in this study was directed - and practical, to the increase in protein intake.

Despite the results obtained, it is possible to estimate that intervention with a longer duration could achieve more positive results. Because of this, according to O'Keefe and collaborators<sup>39</sup>, long-term prospective studies are necessary to more thoroughly assess the determinants of the food quality of the elderly. However, the present study demonstrates the limitation of errors in filling the food record due to the method's evaluation. It is worth noting that the method for evaluating the participants' diet depended on their memory, so they may have forgotten to report the foods consumed (omission errors) or added foods that were not ingested. In this sense, the elderly, considering the nutritionally deficient food (such as sweets, fast food, fried foods, soft drinks, among others) may have omitted the information, besides overestimating the amounts of foods considered healthy good for health. Therefore, it is recommended to use some method in conjunction with the record to control the filling better<sup>39</sup>. We could consider a lack of a control group as a limitation of this study. However, following Knapp *et al.*<sup>40</sup>, sometimes a random distribution may not promote an ethical reason, mainly when the intervention shows a potential benefit for the participants. Besides that, when the researchers believe earnestly that the interventions can improve the health status of the participants, a control group could inhibit the health promotion. Thus, a lack of a control group, in this case, is justified. Another limitation of this study was

the lack of registration in clinical trials. Finally, this study contemplated only these data, i.e., no other measurements were performed, as the central focus of the present study was to analyze the food quality and anthropometric aspects of the elderly.

## CONCLUSIONS

Given the main objective of this study to evaluate the effects of a multi-professional health promotion intervention, the present study has demonstrated the importance of a multi-professional approach to promoting good habits and consequent healthy aging by improving the quality of life. According to the HEI, interventions resulted in positive changes in the eating habits of the elderly via increased consumption of vegetables and proteins. This increase, in turn, is responsible for preventing cardiovascular diseases, sarcopenia, obesity, and malnutrition. Also, it is recommended to conduct future research with more than 12 weeks of intervention for more significant results in food quality. It is expected that such knowledge can help to help health professionals today, understanding that, in this population group, multi-professional programs focusing on health promotion directly focus on the adopted dietary choices and lifestyle. Thus, the nutritional approaches used in conjunction with other areas contributed to promoting the participants' health by improving food quality. Therefore, multi-professional studies aimed at the Brazilian population are necessary to help direct, cost-effective public policies to implement healthy lifestyles in the age group treated in this study.

## AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Conceptualization: BHMB, DCSM. Data acquisition: DCM, ICS, MGSM, NLC. Data analysis: BHMB, DCSM. Writing - original draft: DCSM, ICS, NLC, BHMB. Writing - review & editing: BHMB, DCSM, FMO, ICS, MGSM, NLC.

## FUNDING

The authors have no financial relationships relevant to this article to disclose.

## COMPETING INTERESTS

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

## REFERENCES

- (1) Khan SS, Singer BD, Vaughan DE. Molecular and physiological manifestations and measurement of aging in humans. *Aging Cell*. 2017; 16(4): 624-33, doi: <https://10.1111/ace1.12601>.
- (2) IBGE. Características gerais dos domicílios e dos moradores (2019). *Pesqui Nac Por Amostra Domicílios Contínua*. 2019: 1-8.
- (3) Miranda GMD, Mendes A da CG, da Silva ALA. Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. *Rev Bras Geriatr E Gerontol*. 2016; 19(3): 507-19, doi: <https://10.1590/1809-98232016019.150140>.
- (4) Harmell AL, Jeste D, Depp C. Strategies for Successful Aging: A Research Update. *Curr Psychiatry Rep*. 2014; 16(10): 476, doi: <https://10.1007/s11920-014-0476-6>.
- (5) Mendoza-Ruvalcaba NM, Fernández-Ballesteros R. Effectiveness of the Vital Aging program to promote active aging in Mexican older adults. *Clin Interv Aging*. 2016; 11: 1631-44, doi: <https://10.2147/CIAS102930>.
- (6) Maresova P, Javanmardi E, Barakovic S, Barakovic Husic J, Tomson S, Krejcar O, et al. Consequences of chronic diseases and other limitations associated with old age – a scoping review. *BMC Public Health*. 2019; 19(1): 1431, doi: <https://10.1186/s12889-019-7762-5>.
- (7) Rauber F, da Costa Louzada ML, Steele E, Millett C, Monteiro CA, Levy RB. Ultra-Processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008–2014). *Nutrients*. 2018; 10(5): 587, doi: <https://10.3390/nu10050587>.
- (8) Lovatto AW, Molz P, Rech Franke SI. Fatores Associados Ao Consumo De Frutas, Verduras E Alimentos Industrializados Em Idosos. *Rev Bras Obesidade Nutr E Emagrecimento*. 2019; 13: 984-91.
- (9) Sandoval-Insausti H, Blanco-Rojo R, Graciani A, López-García E, Moreno-Franco B, Laclaustra M, et al. Ultra-processed Food Consumption and Incident Frailty: A Prospective Cohort Study of Older Adults. *J Gerontol Ser A*. 2020; 75(6): 1126-33, doi: <https://10.1093/gerona/glz140>.
- (10) Dawalibi NW, Anacleto GMC, Witter C, Goulart RMM, de Aquino R de C. Envelhecimento e qualidade de vida: análise da produção científica da SciELO. *Estud Psicol Camp*. 2013; 30(3): 393-403, doi: <https://10.1590/S0103-166X2013000300009>.
- (11) Tramuja Vasconcellos Neumann L, Albert SM. Aging in Brazil. *The Gerontologist*. 2018; 58(4): 611-7, doi: <https://10.1093/geront/gny019>.
- (12) Brasil. Portaria nº 2.528 de 19 de outubro de 2006 - Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa. *Diário Of*. 2006.
- (13) Brasil. Portaria nº 424, de 19 de março de 2013. 2013.
- (14) Des Jarlais DC, Lyles C, Crepaz N. Improving the Reporting Quality of Nonrandomized Evaluations of Behavioral and Public Health Interventions: The TREND Statement. *Am J Public Health*. 2004, doi: <https://10.2105/AJPH.94.3.361>.
- (15) Dettwyler KA. Anthropometric standardization reference manual, abridged edition. Edited by Timothy G. Lohman, Alex F. Roche, and Reynaldo Martoll. Champaign, Illinois: Human Kinetic Books. 1991. 90 pp. \$16.00 (paper). *Am J Phys Anthropol*. 1993; 92(2): 239-41, doi: <https://10.1002/ajpa.1330920214>.
- (16) OPAS. Encuesta Multicéntrica salud bienestar y envejecimiento (SABE) em América Latina el Caribe: Informe Preliminar. XXXVI Reunión del Comité asesor de investigaciones em Salud; 9-11 jun 2001.
- (17) Malta MB, Papini SJ, Corrente JE. Avaliação da alimentação de idosos de município paulista: aplicação do Índice de Alimentação Saudável. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2013; 18(2): 377-84, doi: <https://10.1590/S1413-81232013000200009>.
- (18) Mota JF, Rinaldi AEM, Pereira AF, Maestá N, Scarpin MM, Burini RC. Adaptação do índice de alimentação saudável ao guia alimentar da população brasileira. *Rev Nutr*. 2008; 21(5): 545-52, doi: <https://10.1590/S1415-52732008000500007>.
- (19) Philippi ST, Latterza AR, Cruz ATR, Ribeiro LC. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. *Rev Nutr*. 1999; 12(1): 65-80, doi: [10.1590/S1415-52731999000100006](https://10.1590/S1415-52731999000100006).
- (20) Malta D, Silva M, Albuquerque G, Amorim R, Rodrigues G, Silva T, et al. Política Nacional de Promoção da Saúde, descrição da implementação do eixo atividade física e práticas corporais, 2006 a 2014. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2014, doi: [10.12820/rbafs.v.19n3p286](https://10.12820/rbafs.v.19n3p286).
- (21) Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioural Science* (2nd Edition). 1988.
- (22) Nowson CA, Service C, Appleton J, Grieger JA. The impact of dietary factors on indices of chronic disease in older people: A systematic review. *J Nutr Health Aging*. 2018; 22(2): 282-96, doi: <https://10.1007/s12603-017-0920-5>.
- (23) Miller V, Mente A, Dehghan M, Rangarajan S, Zhang X, Swaminathan S, et al. Fruit, vegetable, and legume intake, and cardiovascular disease and deaths in 18 countries (PURE): a prospective cohort study. *The Lancet*. 2017; 390(10107): 2037-49, doi: [https://10.1016/S0140-6736\(17\)32253-5](https://10.1016/S0140-6736(17)32253-5).
- (24) Miquel S, Aspiras M, Day JEL. Does reduced mastication influence cognitive and systemic health during aging? *Physiol Behav*. 2018; 188: 239-50, doi: <https://10.1016/j.physbeh.2018.02.018>.
- (25) Theou O, Stathokostas L, Roland KP, Jakobi JM, Patterson C, Vandervoort AA, et al. The Effectiveness of Exercise Interventions for the Management of Frailty: A Systematic Review. *J Aging Res*. 2011; 2011: 1-19, doi: <https://10.4061/2011/569194>.
- (26) Chen C, Ye Y, Zhang Y, Pan X-F, Pan A. Weight change across adulthood in relation to all cause and cause specific mortality: prospective cohort study. *BMJ*. 2019; I5584, doi: [10.1136/bmj.I5584](https://10.1136/bmj.I5584).
- (27) Hulman A, Ibsen DB, Laursen ASD, Dahm CC. Body mass index trajectories preceding first report of poor self-rated health: A longitudinal case-control analysis of the English Longitudinal Study of Ageing. *PLOS ONE*. 2019; 14(2): e0212862, doi: <https://10.1371/journal.pone.0212862>.

- (28) Fontana L, Hu FB. Optimal body weight for health and longevity: bridging basic, clinical, and population research. *Aging Cell*. 2014; 13(3): 391-400, doi: <https://10.1111/acer.12207>.
- (29) Stenholm S, Head J, Aalto V, Kivimäki M, Kawachi I, Zins M, et al. Body mass index as a predictor of healthy and disease-free life expectancy between ages 50 and 75: a multicohort study. *Int J Obes*. 2017; 41(5): 769-75, doi: <https://10.1038/ijo.2017.29>.
- (30) Sheehan TJ, DuBrava S, DeChello LM, Fang Z. Rates of weight change for black and white Americans over a twenty year period. *Int J Obes*. 2003; 27(4): 498-504, doi: <https://10.1038/sj.ijo.0802263>.
- (31) Clegg ME, Williams EA. Optimizing nutrition in older people. *Maturitas*. 2018; 112: 34-8, doi: <https://10.1016/j.maturitas.2018.04.001>.
- (32) Camerotto C, Cupisti A, D'Alessandro C, Muzio F, Gallieni M. Dietary Fiber and Gut Microbiota in Renal Diets. *Nutrients*. 2019; 11(9): 2149, doi: <https://10.3390/nu11092149>.
- (33) Claesson MJ, Cusack S, O'Sullivan O, Greene-Diniz R, de Weerd H, Flannery E, et al. Composition, variability, and temporal stability of the intestinal microbiota of the elderly. *Proc Natl Acad Sci*. 2011; 108(Suppl. 1): 4586-91, doi: <https://10.1073/pnas.1000097107>.
- (34) Dikeman CL, Fahey GC. Viscosity as Related to Dietary Fiber: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2006; 46(8): 649-63, doi: <https://10.1080/10408390500511862>.
- (35) Keller HH. Promoting food intake in older adults living in the community: a review. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007; 32(6): 991-1000, doi: <https://10.1139/H07-067>.
- (36) Nowson C, O'Connell S. Protein requirements and recommendations for older people: A review. *Nutrients*. 2015; 7(8): 6874-99, doi: <https://10.3390/nu7085311>.
- (37) WHO. Protein and amino acid requirements in human nutrition. World Health Organ Tech Rep Ser. 2007.
- (38) 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(1): 16-31, doi: <https://10.1093/ageing/afy169>.
- (39) O'Keeffe M, Kelly M, O'Herlihy E, O'Toole PW, Kearney PM, Timmons S, et al. Potentially modifiable determinants of malnutrition in older adults: A systematic review. *Clin Nutr*. 2019; 38(6): 2477-98, doi: <https://10.1016/j.clnu.2018.12.007>.
- (40) Knapp TR. Why Is the One-Group Pretest-Posttest Design Still Used? *Clin Nurs Res*. 2016; 25(5): 467-72. doi: <https://10.1177/1054773816666280>.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## El papel de la vitamina K: un estudio transversal de la ingesta de los menús ofertados en un centro geriátrico

Ángela Hernández-Ruiz<sup>a,\*</sup>, Belén García-Villanova<sup>b</sup>, Miguel Ruiz-Canela<sup>c,d,e</sup>,  
Esther Molina-Montes<sup>b,f,g,h</sup>, José Antonio López-Trigo<sup>i</sup>, Rosa López-Mongil<sup>j</sup>

<sup>a</sup> Scientific Project Development Area, Iberoamerican Nutrition Foundation (FINUT), Armilla, Granada, Spain.

<sup>b</sup> Department of Nutrition and Food Sciences, Faculty of Pharmacy, University of Granada, Granada, Spain.

<sup>c</sup> Department of Preventive Medicine and Public Health, University of Navarra, Pamplona, Spain.

<sup>d</sup> CIBER Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBERObn), Instituto de Salud Carlos III, Madrid, Spain.

<sup>e</sup> IdiSNA, Navarra Institute for Health Research, Pamplona, Spain.

<sup>f</sup> Institute of Nutrition and Food Technology José Mataix, Center of Biomedical Research, University of Granada, Granada, Spain.

<sup>g</sup> CIBER of Epidemiology and Public Health (CIBERESP), Madrid, Spain.

<sup>h</sup> Instituto de Investigación Biosanitaria ibs.GRANADA, Granada, Spain.

<sup>i</sup> Department of Accessibility, Malaga City Council, Malaga, Spain.

<sup>j</sup> Assistance Center Doctor Villacián, Valladolid, Spain.

\*ahernandez@finut.org

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

Recibido el 28 de mayo de 2021; aceptado el 23 de agosto de 2021; publicado el 22 de septiembre de 2021.

➤ El papel de la vitamina K: un estudio transversal de la ingesta de los menús ofertados en un centro geriátrico

### RESUMEN

**Introducción:** Los objetivos de la presente investigación han sido estimar el contenido de vitamina K<sub>1</sub> del menú ofertado en una residencia de ancianos y su adecuación a las recomendaciones, determinar sus fuentes dietéticas y clasificar los platos del menú.

**Metodología:** Estudio descriptivo transversal. Se ha estudiado la ingesta dietética de vitamina K<sub>1</sub> de la planificación dietética en un centro asistencial público (Valladolid, España). El estudio dietético se realizó estimando la ingesta dietética teórica del menú basal ofertado durante 14 días consecutivos que consumían 138 personas mayores. El aporte de vitamina K<sub>1</sub> se estimó mediante los datos de la tabla de composición de alimentos de Ortega-Anta y cols., 2010.

**Resultados:** El aporte medio de vitamina K<sub>1</sub> fue de 224 (desviación estándar, 128 µg/día) con una cantidad muy similar entre semanas y una gran variación entre días (97-586 µg/día). La principal fuente de este micronutriente fueron las hortalizas, en especial, las de hoja verde (acelgas, repollo y lechuga). El contenido de vitamina K<sub>1</sub> del menú ofertado fue más de tres veces superior (320%) a la ingesta adecuada recomendada por la EFSA y más del doble (249-280%) según las ingestas dietéticas de la AESAN. Los grupos de alimentos que aportaron más vitamina K<sub>1</sub> a la dieta fueron las hortalizas (41,7%) y las frutas (28,6%). Mediante la clasificación del *Nutrition Care Manual* se categorizaron los platos en 4 libres de vitamina K<sub>1</sub>, 23 con bajo contenido, 13 con un aporte moderado y 4 con una cantidad alta de este micronutriente.

**Conclusiones:** En el menú ofertado en este centro residencial, la estimación del aporte dietético de vitamina K<sub>1</sub> fue entre dos veces y tres veces superior a la recomendada (AESAN y EFSA). A largo plazo, la alta ingesta de vitamina K<sub>1</sub> podría suponer beneficios en la salud asociados con enfermedades relacionadas con el envejecimiento.

### PALABRAS CLAVE

Anciano;  
Vitamina K;  
Conducta  
Alimentaria.

### Entry Term(s)

Filoquinona;  
Residencias de  
ancianos.



## KEYWORDS

Aged;  
Vitamin K;  
Feeding Behavior.

**Entry Term(s)**

Phylloquinone;  
Nursing Homes.

➤ **The role of vitamin K: a cross-sectional study of the intake of the menus offered in a nursing home**

**ABSTRACT**

**Introduction:** The aims of the present study were to estimate the vitamin K<sub>1</sub> content of the menu offered in a nursing home and its adequacy to the recommendations, to determine its dietary sources and to classify the dishes on the menu.

**Methodology:** Cross-sectional descriptive study. The dietary intake of vitamin K<sub>1</sub> from the dietary menu offered in a public nursing home (Valladolid, Spain) was studied. The dietary study was performed by estimating the theoretical dietary intake of the basal menu offered during 14 consecutive days consumed by 138 elderly individuals. Vitamin K<sub>1</sub> intake was estimated using data from the food composition table of Ortega-Anta *et al.*, 2010.

**Results:** The mean vitamin K<sub>1</sub> intake was 224 (standard deviation, 128 µg/day) with a very similar amount between weeks and a great variation between days (97-586 µg/day). The main source of this micronutrient was vegetables, especially green leafy vegetables (chard, cabbage and lettuce). The vitamin K<sub>1</sub> content of the menu offered was more than three times higher (320%) than the adequate intake recommended by EFSA and more than double (249-280%) the AESAN dietary intakes. The food groups that contributed most vitamin K<sub>1</sub> to the diet were vegetables (41.7%) and fruits (28.6%). Based on the Nutrition Care Manual classification, dishes were categorised into 4 free of vitamin K<sub>1</sub>, 23 with low, 13 with moderate and 4 with a high amount of this micronutrient.

**Conclusions:** In the menu offered in this nursing home, the estimated dietary intake of vitamin K<sub>1</sub> was between two and three times higher than recommended (AESAN and EFSA). In the long term, high intakes of vitamin K<sub>1</sub> could have health benefits associated with age-related diseases.

**MENSAJES CLAVE**

1. El contenido de vitamina K<sub>1</sub> del menú ofertado por esta residencia de ancianos fue más de tres veces superior a la ingesta adecuada recomendada por la EFSA y más del doble según las ingestas dietéticas de la AESAN.
2. Los grupos de alimentos que aportaron más vitamina K<sub>1</sub> en la planificación dietética de este centro fueron las hortalizas, las frutas, las grasas y los aceites y las legumbres.
3. Según la evidencia científica actual, cantidades superiores a las recomendadas podrían suponer beneficios adicionales en enfermedades asociadas al proceso de envejecimiento, en especial, deterioro cognitivo, demencias, alteraciones de la glucosa y salud ósea.

**CITA**

Hernández-Ruiz A, García-Villanova B, Ruiz-Canela M, Molina-Montes E, López-Trigo JA, López-Mongil R. El papel de la vitamina K: un estudio transversal de la ingesta de los menús ofertados en un centro geriátrico. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 19-29. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1368>

## INTRODUCCIÓN

La vitamina K es un micronutriente liposoluble descubierta en 1935. Hay tres tipos conocidos de vitamina K (VK): filoquinona (FQ), menaquinona (MN) y menadiona, denominadas vitaminas  $K_1$ ,  $K_2$  y  $K_3$ , respectivamente<sup>1</sup>. Poseen una estructura cíclica común y una cadena lateral que difiere en la longitud y grado de saturación<sup>2</sup>. La filoquinona (FQ) sintetizada por las plantas es la principal fuente de vitamina K en la dieta. Los vegetales de hoja verde oscura y ciertos aceites, entre ellos el de oliva, son las fuentes predominantes<sup>3</sup>. Los procesos de hidrogenación de aceites producen 2',3'-dihidrofiloquinona cuya actividad biológica es poco conocida. El contenido de FQ en los alimentos es muy superior al de menaquinonas (MN-4-MN-14)<sup>4</sup>. Las menaquinonas (MNn) de longitud de cadena larga (MN-7 a MN-13) tienen un origen bacteriano y se localizan principalmente en carnes y alimentos fermentados.

Los valores de ingesta adecuada (IA), establecidos por la EFSA (*European Food Safety Authority*) son de 70  $\mu\text{g}/\text{día}$  para la filoquinona en todas las edades y grupos de población<sup>5</sup>. Según la AESAN (2019), las ingestas dietéticas de referencia (IDR) para personas >60 años de esta vitamina, son 90  $\mu\text{g}/\text{día}$  para mujeres y de 80  $\mu\text{g}/\text{día}$  para los hombres<sup>6</sup>. Los valores de vitamina K en las tablas de composición de alimentos y en las bases de datos, corresponden a la filoquinona y en la base de datos del USDA (*United States Department of Agriculture*) incluye para algunos alimentos, valores de MN-4<sup>7</sup> e hidrofiloquinona.

Una ingesta óptima de vitamina K en personas mayores es clave debido al efecto potencial de esta vitamina en procesos relacionados con el envejecimiento. Una revisión reciente muestra la participación de este micronutriente en el metabolismo del sistema nervioso central, lo que sugiere la posibilidad de que una deficiencia de vitamina K pueda estar relacionada con el deterioro cognitivo<sup>8</sup>. Las diferentes formas de vitamina K actúan como coenzimas en la carboxilación de proteínas dependientes de la vitamina K. Estas proteínas poseen diferentes funciones en los procesos fisiológicos de coagulación, metabolismo óseo y calcificación vascular<sup>2</sup>.

Debido a su escaso estudio en las personas mayores y los potenciales beneficios de ingestas superiores a las recomendadas, se hace necesario estudiar el papel de este micronutriente en este grupo de población. Los objetivos de la presente investigación han sido estimar el contenido de vitamina  $K_1$  en el menú ofertado de un centro asistencial y su adecuación a las recomendaciones, determinar

las fuentes dietéticas (grupos de alimentos) y clasificar los platos según la cantidad aportada.

## METODOLOGÍA

### Diseño del estudio

Estudio descriptivo trasversal realizado en un centro asistencial público, Diputación de Valladolid (España). Esta institución es una residencia de personas mayores que ingresan para cuidados de larga estancia.

### Participantes del estudio

Todos los pacientes que consumían el menú basal del centro asistencial y que quisieron participar en el estudio de forma voluntaria dando su consentimiento fueron seleccionados. El estudio de las características de los participantes fue aprobado por el Comité Ético de Investigación de Medicamentos (CEIm) del Área de Salud de Valladolid, Oeste, Hospital Universitario Río Hortega (Ref. CEIm: 21-PI061).

### Evaluación de las características de la muestra de estudio

Para evaluar a los residentes se utilizó el *Mini Nutritional Assessment*-MNA<sup>9</sup> y el *Controlling Nutritional Status*-CONUT<sup>10</sup> (estado nutricional), el índice de Barthel<sup>11</sup> (capacidad funcional), la escala de Lawton y Brody<sup>12</sup> y la *Short Physical Performance Battery*-SPPB<sup>13</sup> y el *Mini Cognitive Test* de Lobo<sup>14</sup> (estado cognitivo).

### Estimación y adecuación de la ingesta dietética teórica de vitamina $K_1$

En este centro asistencial se ofertaban las ingestas principales a 146 sujetos (138 individuos con dieta basal o basal con ligeras modificaciones y 8 residentes con dietas especiales, por ser pacientes que precisaron cuidados paliativos). La planificación dietética estudiada en esta investigación se utilizó para estimar la ingesta dietética de vitamina  $K_1$  del menú basal (138 residentes). El análisis de estas dietas no fue incluido por ser dietas libres cada día y específicas de cada residente (n=8).

El menú de este centro asistencial ha sido adaptado al patrón de dieta mediterránea (adhesión media-alta)<sup>15</sup>, según el índice MEDAS - *Mediterranean Diet Adherence Screener* desarrollado en el estudio PREDIMED<sup>16</sup>. El estudio de los menús ofertados en esta institución se realizó mediante la



estimación de la ingesta teórica de 14 días consecutivos (diciembre 2017).

La valoración del aporte dietético del menú ofertado fue realizada por dos dietistas-nutricionistas entrenados y la información fue aportada por el personal de cocina. Los dietistas-nutricionistas, con anterioridad a la estimación de la ingesta, debían de estar en el centro asistencial un mes, visitando los comedores. Adicionalmente, los dos dietistas-nutricionistas recibían durante una semana formación sobre cómo se debía calibrar el menú ofertado. Posteriormente, se realizó una verificación en los comedores de la planificación dietética propuesta desde cocina para comprobar las porciones servidas. La cantidad de vitamina  $K_1$  aportada por los alimentos ofertados en el centro se estimó utilizando las Tablas de Composición de Alimentos de la Universidad Complutense de Madrid<sup>17</sup>. Los valores obtenidos fueron comparados con la IA, ingesta establecida por la EFSA de 70  $\mu\text{g}/\text{día}$  para la filoquinona<sup>5</sup> y con las IDR de la AESAN (2019), para personas >60 años, de 90  $\mu\text{g}/\text{día}$  (mujeres) y de 80  $\mu\text{g}/\text{día}$  (hombres)<sup>6</sup>.

Los 44 platos servidos en las ingestas del menú fueron clasificados según fueran consumidos en comidas y cenas y como primeros o como segundos platos. La porción de cada plato valorado se calculó como la ración estandarizada media servida. La estimación del aporte de vitamina  $K_1$  de los platos fue categorizada en cuatro grupos según su contenido: alto (>100  $\mu\text{g}/\text{porción}$ ), moderado (25-100  $\mu\text{g}/\text{porción}$ ), bajo (5-24  $\mu\text{g}/\text{porción}$ ) o libre (<5  $\mu\text{g}/\text{porción}$ ). Estos grupos de categorías fueron propuestas por el *Nutrition Care Manual* y aplicadas por Finnan y cols.<sup>18</sup>.

### Análisis estadísticos

Se realizaron análisis descriptivos de las variables según sexo y grupos de edad, mediana y percentiles para las variables continuas y las frecuencias para las categóricas. Las diferencias de las medianas según sexo se evaluaron mediante la U de Mann-Whitney (estadísticamente significativo valores  $p < 0,05$ ).

Los análisis descriptivos del menú ofertado se basaron en la media y en la desviación estándar (DE)<sup>19</sup>, basándose en una clasificación de 11 subgrupos de alimentos. Se realizó un análisis de la cantidad total de la ingesta de vitamina  $K_1$  proporcionada por todos los alimentos ofertados. Se utilizó el método de la proporción poblacional, para determinar la contribución de la vitamina  $K_1$  de los subgrupos de alimentos. Todos los análisis se realizaron con el *software* R Studio versión 3.5.1<sup>20</sup>.

## RESULTADOS

### Características de los participantes

La Tabla 1 muestra las principales características de los residentes según sexo y edad. El 63,5% eran mujeres y la mediana de la edad fue de 87 años. Según el IMC, el 43,9% de los pacientes presentaban sobrepeso u obesidad ( $\text{IMC} \geq 27 \text{ kg}/\text{m}^2$ ). Según el índice de Barthel, la mediana de la puntuación fue de 65 puntos (dependencia moderada). En relación con la puntuación del MNA, se obtuvo una mediana de 21,5 puntos (riesgo de desnutrición).

Respecto a las enfermedades de los residentes, la hipertensión arterial fue la patología más prevalente con un 61,9%, seguida de las enfermedades musculoesqueléticas (53,2%), enfermedades psiquiátricas (50,8%), depresión (36,5%) y demencia (36,2%). Otros parámetros de salud destacables fueron dificultades para bañarse (84,6%), incontinencia urinaria (65,6%) y velocidad de la marcha lenta (56,1%). El 67,5% de los pacientes presentaba polifarmacia ( $\geq 5$  fármacos), siendo los más consumidos para la tensión arterial (inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas de los receptores de angiotensina II, diuréticos y  $\beta$ -bloqueantes), antidepresivos, para la demencia, para los trastornos del sueño y antipsicóticos.

### Resultados de la estimación y adecuación de la ingesta dietética teórica de vitamina $K_1$ del menú ofertado

Se estimó la ingesta dietética teórica de 138 adultos mayores (respecto a los datos de las características de los residentes,  $n=137$ , dos pacientes varones ingresaron y una mujer falleció).

El aporte medio de vitamina  $K_1$  de los menús fue de 224 (DE: 128  $\mu\text{g}/\text{día}$ ) con una gran variación entre días (97-586  $\mu\text{g}/\text{día}$ ). El contenido del menú de cada semana fue muy similar (225  $\mu\text{g}/\text{día}$  y 224  $\mu\text{g}/\text{día}$ , respectivamente). La principal fuente dietética de vitamina K fueron las hortalizas, destacando las de hoja verde (acelgas, espinacas y coles). Respecto a la primera semana, el aporte medio de vitamina  $K_1$  fue de 225  $\mu\text{g}/\text{día}$  (DE: 89  $\mu\text{g}/\text{día}$ ) con una variación muy importante entre los días (99-375  $\mu\text{g}/\text{día}$ ). Un análisis descriptivo de la estimación de la ingesta por día, y según grupos de alimentos, se muestra en la Tabla 2a. La principal fuente dietética de vitamina  $K_1$  fueron las verduras de hoja verde (acelgas, espinacas y lechuga) y de las coles (repollo). En relación con la estimación de la segunda semana, el aporte medio de vitamina  $K_1$  de este periodo fue de 224  $\mu\text{g}/\text{día}$  (DE: 166  $\mu\text{g}/\text{día}$ ) con una

**Tabla 1.** Principales características de la muestra, según sexo y grupos de edad (n=137).

	Total	Según sexo		Según grupos edad		
		Hombre (n=50)	Mujer (n=87)	<80 años (n=35)	80-89 años (n=58)	≥90 años (n=44)
<b>Edad (años)</b>	87,0 (79,0-91,0)	85,0 (76,5-90,8)	88,0 (82,0-91,0)	--	--	--
<b>Peso (kg)</b>	62,2 (55,1-69,0)	78,7 (76,2-82,3)	64,3 (54,0-72,5)	82,0 (64,5-84,7)	66,0 (55,6-75,6)	58,9 (52,0-68,5)
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	25,9 (20,8-29,4)	24,6 (21,3-27,9)	26,4 (22,3-30,3)	23,3 (22,7-28,7)	26,4 (24,1-29,7)	25,7 (21,1-29,4)
<b>Valoración funcional, cognitiva y del estado nutricional</b>						
<b>Barthel (n=136)</b>	65,0 (30,0-90,0)	70,0 (26,3-90,0)	62,5 (30,0-85,0)	85,0 (75,0-95,0)	55,0 (21,3-90,0)	50,0 (20,0-70,0)
<b>Lawton-Brody (n=130)</b>	1,5 (0-3,0)	2,0 (0,0-3,0)	1,0 (0,0-3,0)	2,0 (1,0-3,0)	1,0 (0,0-3,0)	1,0 (0,0-3,0)
<b>SPPB (n=86)</b>	1,0 (0,0-5,0)	4,0 (0,0-8,8)	0,0 (0,0-5,0)	6,0 (5,0-8,0)	0,0 (0,0-5,0)	0,0 (0,0-5,0)
<b>MEC Lobo</b>	20,0 (12,0-27,0)	22,0 (10,0-29,0)	18,0 (12,0-25,0)	24,0 (19,0-28,0)	16,5 (10,0-27,0)	18,0 (7,5-24,0)
<b>MNA (n=128)</b>	21,5 (18,0-23,5)	21,0 (17,8-23,5)	22,0 (18,5-23,5)	21,5 (18,8-23,0)	21,5 (18,3-24,3)	21,0 (16,8-23,8)
<b>CONUT</b>	2,0 (0,0-4,0)	2,0 (1,0-3,8)	2,0 (0,0-3,5)	1,0 (0,0-3,0)	2,0 (1,0-4,0)	2,0 (0,0-4,0)

Resultados expresados como mediana (Q1-Q3). Rango de puntuación del estado nutricional de CONUT, *Controlling Nutritional Status* (0-12 puntos); **MEC Lobo**: Mini Test Cognitivo de Lobo, rango de puntuación (0-35 puntos); **MNA**: Mini Evaluación Nutricional, rango de puntuación (0-30 puntos); **SPPB**: *Short Physical Performance Battery*, Batería corta de rendimiento físico (0-12 puntos).

variación muy amplia entre días, al igual que en la semana anterior (101-586 µg/día), Tabla 2b. La principal fuente de este micronutriente de nuevo fueron las hortalizas, en especial, las verduras de hoja verde (acelgas, repollo, lechuga) y de color verde (judías verdes). El contenido de vitamina K<sub>1</sub> del menú ofertado por el centro fue más de tres veces superior (320%) a las IA recomendadas por la EFSA en 2017 (70 µg/día) y más del doble (249-280%) según las IDR de la AESAN en 2019 (90 µg/día para mujeres y 80 µg/día para hombres).

Una valoración global de los 14 días valorados se muestra en la Tabla 3. Los grupos de alimentos que aportaron más vitamina K<sub>1</sub> a la dieta fueron las hortalizas (41,7%) y las frutas (28,6%), contribuyendo entre los dos grupos de alimentos a más del 70% de la ingesta total diaria. Otros grupos de alimentos que contribuyeron de forma importante fueron las grasas y los aceites (9,21%) y las legumbres (7,13%).

Mediante la clasificación del *Nutrition Care Manual*, se categorizaron los platos en los siguientes grupos: 4 platos libres de vitamina K<sub>1</sub>, 23 platos con bajo contenido, 13 platos con un contenido moderado y 4 platos con alto contenido en este micronutriente. Una descripción detallada de los platos ofertados en el menú y su contenido en vitamina K<sub>1</sub> se muestra en la Tabla 4.

## DISCUSIÓN

En este estudio se ha observado que el menú ofertado por un centro asistencial aportaba más de tres veces (225 µg/día) la cantidad establecida por la EFSA (70 µg/día) o más del doble (249-280%) según las IDR por la AESAN (80-90 µg/día). El menú diario basal ofertado en el centro residencial contiene una alta cantidad de alimentos vegetales,

**Tabla 2a.** Estimación de la ingesta de vitamina K<sub>1</sub> (µg/día) a los diferentes subgrupos de alimentos en el menú semana A.

Grupos de alimentos	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7
Cereales derivados	4,39	1,89	1,27	1,27	4,95	2,02	31,2
Aceites y grasas	14,9	9,92	14,9	14,9	17,4	17,3	18,1
Leche y productos lácteos	1,17	0,81	1,62	0,81	1,21	0,81	0,96
Carnes	4,88	1,22	12,2	2,01	0	0	6,63
Pescados y mariscos	0,03	0,01	0	0,33	0,02	10,82	0,05
Hortalizas	149	12,5	100	78,4	177	101	86,8
Legumbres	48,8	0	54,2	0	111	0	0
Frutas	58,1	58,2	52,8	53,1	52,4	57,9	57,1
Dulces	0,28	3,11	0,21	3,12	0,21	3,12	4,52
Tubérculos	0,96	0	1,31	2,11	1,05	0	0
Huevos	0	7,12	7,12	0	7,12	0,39	0
<b>Ingesta total diaria (µg/día)</b>	285 (46)	99,4 (15,7)	248 (32)	158 (23)	375 (52)	196 (29)	211 (26)

Valores expresados como media (desviación estándar, DE).

**Tabla 2b.** Estimación de la ingesta de vitamina K<sub>1</sub> (µg/día) a los diferentes subgrupos de alimentos en el menú semana B.

Grupos de alimentos	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
Cereales	1,12	2,77	2,39	1,97	1,12	1,12	31,1
Aceites y grasas	15,1	17,3	14,9	17,5	37,7	14,9	15,4
Lácteos	1,27	0,82	0,82	0,84	1,22	1,11	1,26
Carnes	10,52	7,21	10,44	2,02	0	15,2	20,3
Pescados	0	0,08	0,02	0,03	0,14	0	0,01
Hortalizas	131	5,74	49,4	492	79,8	27,8	74,7
Legumbres	0	0	0	0	49,1	8,72	0
Frutas	57,5	56,6	63,4	62,4	30,5	37,8	28,1
Dulces	0,24	3,13	0,22	3,12	0,24	3,11	4,65
Tubérculos	1,93	2,13	1,26	3,15	1,05	2,13	0
Huevos	5,34	0,45	9,79	0,45	5,34	0	0
<b>Ingesta total diaria (µg/día)</b>	226 (38)	101 (15)	155 (21)	586 (135)	208 (26)	114 (12)	177 (22)

Valores expresados como media (desviación estándar, DE).

más de 600 g en la estimación del peso realizada por los dietistas-nutricionistas. Dentro de este grupo de alimentos, las verduras de hoja y de color verde fueron los alimentos que contribuyeron de forma más destacable. Se han

categorizado los 44 platos ofertados en este menú según la clasificación internacional del *Nutrition Care Manual* en base a su contenido total de vitamina K<sub>1</sub> según la porción ofertada.

**Tabla 3.** Porcentaje de contribución de los grupos de alimentos al consumo estimado de vitamina (%).

Grupos de alimentos	Semana A	Semana B	Media
Hortalizas	42,1	40,7	41,7
Frutas	29,2	28,1	28,6
Grasas y aceites	7,51	10,9	9,21
Legumbres	9,81	4,45	7,13
Carnes	1,74	6,20	3,97
Cereales	3,13	3,45	3,29
Huevos	1,73	1,68	1,71
Otros	1,47	1,41	1,44
Dulces	1,29	1,32	1,31
Tubérculos	0,35	0,94	0,65
Lácteos	0,51	0,61	0,56
Pescados	0,82	0,03	0,43

Según la evidencia científica actual, cantidades superiores a las recomendadas por la EFSA y por la AESAN, podrían suponer beneficios adicionales en enfermedades asociadas al proceso de envejecimiento, en especial, el deterioro cognitivo, demencias, alteraciones de la glucosa y en la salud ósea.

Presse y cols. estimaron una ingesta de vitamina K de 63 µg/día en pacientes con alteraciones cognitivas frente a 139 µg/día en sujetos sanos<sup>21</sup>. Las hortalizas, grasas y frutas, contribuyeron con más de un 70% a la ingesta, observándose un bajo consumo de verduras de hoja verde en los participantes con Alzheimer. Chouet y cols. observaron que la ingesta de filoquinona estaba asociada con un incremento en la puntuación del *Mini-Mental State Examination* y de forma inversa con el *Frontotemporal Behavioral Rating Scale*<sup>22</sup>. Soutif-Veillon y cols.<sup>23</sup> informaron que el consumo de los participantes con alteraciones de la memoria era muy inferior a los sujetos sanos (298 µg/día vs. 394 µg/día). El aumento de la ingesta se asoció de forma positiva con un aumento en la puntuación del *Memory Complaint Questionnaire Score* e inversamente con alteraciones graves de la memoria.

Los estudios sobre consumo de vitamina K y riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, han mostrado una reducción del riesgo con ingestas superiores. Ibarrola-Jurado y cols. observaron una reducción del 17% por cada 100 µg/día de ingesta<sup>24</sup>. Numerosas investigaciones han examinado la relación

entre la vitamina K y el metabolismo óseo, encontrándose una mejor salud ósea, un menor riesgo de fractura y de desarrollar fragilidad<sup>25</sup>.

Las evidencias clínicas indican que un alto nivel de vitamina K puede ejercer un papel en los procesos inflamatorios asociados a la edad<sup>26</sup>. Respecto a la mortalidad, la ingesta de filoquinona se ha asociado de forma inversa con una reducción del riesgo de cáncer y de mortalidad global<sup>27</sup>.

En la actualidad, la mayor parte de bases de datos no contienen información sobre este micronutriente. En 2014, Ortega-Anta y cols. estudiaron la adecuación de la ingesta teórica de la vitamina K en una muestra representativa, comparando los resultados con las IDR según el *Institute of Medicine* marcadas para esta vitamina (90 µg/día en mujeres y 120 µg/día en varones)<sup>28</sup>, valores de referencia considerablemente diferentes que los empleados en esta investigación. El aporte medio de vitamina K fue de 170 µg/día, observándose un aumento de la ingesta asociado a la edad y el 50% procedía de hortalizas. En otra investigación realizada en sujetos del estudio NHANES<sup>29</sup>, el principal resultado mostró cómo el 43% de los hombres y el 63% de los mujeres presentaron una ingesta adecuada, siendo el grupo de las hortalizas el que más contribuyó (60%).

Son numerosas las controversias que existen en la actualidad respecto a la evaluación del estatus de la vitamina K<sup>4</sup>. Dentro de las formas dietéticas más destacables (vitamina K<sub>1</sub> y K<sub>2</sub>), la mayor parte de las bases de datos solo contienen información del primer subtipo, siendo este subtipo el que más se ha estudiado en asociación con enfermedades crónicas. En comparación con otros nutrientes, no existe en la actualidad un único biomarcador que sea considerado como *gold standar* para la estimación de este micronutriente.

La valoración de la ingesta en población geriátrica institucionalizada supone un gran desafío, debido a la necesidad de la realización de las estimaciones con ayuda de terceras personas. Respecto al método de estimación de la ingesta dietética teórica es considerado como un método muy interesante para la estimación de la dieta ofertada después de los métodos por pesada, siendo el indicado en los casos en que el individuo encuestado no pueda realizar anotaciones de forma independiente. La aplicación de este método de estimación del consumo dietético para valorar la ingesta media de colectivos institucionalizados se ha considerado como el método más apropiado para que, de una forma relativamente sencilla y rápida, se pueda estimar la ingesta dietética. En este estudio, fueron analizados 14 días consecutivos, número

**Tabla 4.** Contenido de vitamina K<sub>1</sub> de los platos servidos durante los 14 días que constituyen el menú valorado.

	Porción servida (gramos)	Contenido de vitamina K <sup>a</sup>	Filoquinona (µg/ración)
<b>COMIDA</b>			
<b>Primeros platos</b>			
- Lentejas con hortalizas	210	Moderado	62,6
- Arroz a la cubana	255	Bajo	7,98
- Berza guisada con patatas	280	Moderado	75,8
- Potaje de garbanzos, bacalao y espinacas	250	Alto	211
- Arroz guisado con conejo	245	Bajo	7,54
- Arroz con guisantes y zanahoria	260	Bajo	15,9
- Judías verdes al ajo arriero	235	Moderado	68,3
- Patatas guisadas con calamares	280	Bajo	5,9
- Acelgas con patatas	280	Alto	406
- Guisantes con jamón serrano	210	Bajo	15,4
<b>Segundos platos</b>			
- Conejo guisado con champiñones	200	Bajo	7,44
- Pechugas de pollo empanadas	160	Bajo	17,3
- Pollo guisado con alcachofas	215	Bajo	14,1
- Pollo con pisto de hortalizas	240	Bajo	11,9
- Contramuslo de pollo a la plancha y ensalada	300	Moderado	73,5
- Palometa empanada con ensalada	215	Moderado	71,0
- Rabo de ternera estofado	160	Bajo	18,3
- Albóndigas de ternera y cerdo con hortalizas	160	Bajo	7,89
- Morcillo estofado con champiñones	205	Moderado	29,1
- Salmón al horno con salsa tártara	210	Moderado	26,5
<b>Platos únicos</b>			
- Cocido madrileño completo	365	Alto	172
<b>CENA</b>			
<b>Primeros platos</b>			
- Sopa de hortalizas	250	Alto	128
- Sopa de ajo	230	Bajo	11,4
- Sopa de marisco (gambas y calamares) y pasta	240	Bajo	8,44
- Sopa de gambas y hortalizas	240	Libre	4,67
- Crema de calabaza y queso	275	Bajo	17,1
- Sopa de pollo y pasta	230	Libre	1,29
- Puré de hortalizas (zanahoria, acelga, calabaza, patata y cebolla)	250	Moderado	59,8
- Puré de zanahoria	275	Bajo	19,8
- Ensalada de langostinos con mayonesa	130	Moderado	82,8
- Puré de patata	200	Bajo	9,89

	Porción servida (gramos)	Contenido de vitamina K <sup>a</sup>	Filoquinona (µg/ración)
<b>Segundos platos</b>			
- Merluza al ajillo con ensalada de tomate	225	Bajo	7,99
- Merluza rebozada con calabaza asada	215	Bajo	16,3
- Tortilla francesa con jamón cocido y ensalada de tomate	165	Bajo	17,5
- Tortilla de gambas con pimientos italianos	185	Bajo	24,7
- Lenguado a la plancha	150	Libre	4,02
- Revuelto de bacalao y ensalada de tomate	165	Bajo	5,49
- Lomo y jamón con ensalada de tomate y pimientos	130	Moderado	50,5
- Lacón con pimientos rojos	195	Bajo	17,9
- Merluza a la plancha con ensalada de lechuga y tomate	225	Moderado	59,4
- Rollitos de jamón cocido rellenos de atún y ensalada de tomate	130	Moderado	34,4
- Tortilla de patata	230	Bajo	10,3
- Huevos rellenos y ensalada juliana	180	Moderado	58,0
- Rape empiñonado	240	Libre	4,31

\*: Categorización del contenido en Vitamina K<sub>1</sub> según el *Nutrition Care Manual*: contenido alto (mayor de 100 µg por ración), contenido moderado (25-100 µg por ración), contenido bajo (5-24 µg por ración) o libre (menor de 5 µg por ración).

de días recomendados para estimar la ingesta de micronutrientes.

Una fortaleza de este estudio es que los encuestadores fueron dietistas-nutricionistas formados y que con anterioridad se habían familiarizado con los hábitos alimentarios de las personas mayores institucionalizadas de este centro. También los dietistas-nutricionistas que estimaron la ingesta pudieron asistir al comedor de los residentes para verificar las cantidades estimadas.

### Limitaciones

La principal limitación de esta investigación es que la estimación de la ingesta dietética no se realizó utilizando un método de doble pesada precisa, para poder cuantificar la ingesta real consumida respecto a la ingesta ofertada. Es importante tener en consideración que las ingestas nutricionales de referencia con las que se ha comparado la ingesta dietética están basadas en datos de población sana, por lo que no cubren las demandas específicas de aquellos individuos en los que existan necesidades fisiológicas alteradas y disfunciones metabólicas. En población geriátrica y en particular, los residentes a los que se les ofertaba este menú presentaban numerosas enfermedades. Sin embargo, actualmente no disponemos

de ingestas nutricionales de referencia para poblaciones con múltiples patologías, como puede ser el caso de las personas mayores, y por consiguiente, no conocemos si estas ingestas deberían de ser superiores o inferiores<sup>30</sup>. Sin embargo, es necesario tener presente que, según la evidencia científica actual, ingestas superiores pondrían suponer beneficios adicionales en el colectivo geriátrico en especial, relacionadas con el deterioro cognitivo y la demencia, la diabetes, el metabolismo de la glucosa y el riesgo de fracturas y la salud ósea en general. Por otra parte, las ingestas muy superiores a las recomendadas deben monitorizarse para la prevención de posibles efectos perjudiciales, teniendo en cuenta los valores marcados por EFSA<sup>6</sup>.

Los resultados de este estudio se deben al alto aporte de alimentos de origen vegetal, debido a que los menús habían sido adaptados a la dieta mediterránea<sup>16</sup>; sin embargo, la calidad nutricional de los menús ofertados en las residencias de personas mayores suele ser deficiente. Existe una limitación importante respecto a la validez externa de estos resultados debido a que en la mayor parte de las residencias no se controla la calidad del menú, no se ingiere tanta cantidad de los grupos de alimentos que más contribuyen a la ingesta y los efectos beneficios de la alta ingesta de esta vitamina no se producirían en la



mayor parte de centros residenciales. Bajo nuestro conocimiento, este es el primer estudio que se realiza para estimar la ingesta dietética de vitamina K de los menús ofertados en residencias de personas mayores. En futuros estudios, se debería de analizar la ingesta dietética mediante doble pesada precisa, así como estudiar los efectos de consumir ingestas superiores de vitamina K<sub>1</sub> y su posible asociación con la disminución de estos parámetros en salud.

## CONCLUSIONES

En el menú ofertado en este centro residencial, adaptado previamente a la dieta mediterránea, la estimación del aporte dietético de vitamina K<sub>1</sub> fue de dos o tres veces superior a la ingesta recomendada (EFSA y AESAN), lo que pone en evidencia el alto aporte de alimentos vegetales. A largo plazo en esta residencia de ancianos, podrá valorarse los posibles efectos beneficiosos de la alta ingesta de esta vitamina, en relación con alteraciones cognitivas, metabolismo de la glucosa y salud ósea.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

AHR: conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, redacción del borrador original; BGV: conceptualización, análisis formal, metodología, redacción del borrador original; MRC: análisis formal, metodología, redacción del manuscrito y edición; EMM: análisis formal, metodología, redacción del manuscrito y edición; JALT: metodología, supervisión, redacción del manuscrito y edición; RLM: análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción del borrador original. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito.

## FINANCIACIÓN

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Elshaikh AO, Shah L, Joy Mathew C, Lee R, Jose MT, Cancarevic I. Influence of Vitamin K on Bone Mineral Density and Osteoporosis. *Cureus*. 2020; 12(10): e10816-e10816, doi: <https://10.7759/cureus.10816>.
- (2) Suttie JW, Booth SL. Vitamin K. *Adv Nutr*. 2011; 2(5): 440-1, doi: <https://10.3945/an.111.000786>.
- (3) Shearer MJ, Fu X, Booth SL. Vitamin K nutrition, metabolism, and requirements: Current concepts and future research. *Adv Nutr*. 2012; 3(2): 182-95, doi: <https://10.3945/an.111.001800>.
- (4) Kyla Shea M, Booth SL. Concepts and controversies in evaluating vitamin K status in population-based studies. *Nutrients*. 2016; 8(1): 1-25, doi: <https://10.3390/nu8010008>.
- (5) Turck D, Bresson JL, Burlingame B, Dean T, Fairweather-Tait S, Heinson M, et al. Dietary reference values for vitamin K. *EFSA J*. 2017; 15(5), doi: <https://10.2903/j.efsa.2017.4780>.
- (6) AESAN. Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre Ingestas Nutricionales de Referencia para la población española. *Rev del Com Científico la AESAN*. 2019; 29: 4-68.
- (7) Walther B, Karl JP, Booth SL, Boyaval P. Menaquinones, bacteria, and the food supply: the relevance of dairy and fermented food products to vitamin K requirements. *Adv Nutr*. 2013; 4(4): 463-73, doi: <https://10.3945/an.113.003855>.
- (8) Alisi L, Cao R, De Angelis C, Cafolla A, Caramia F, Cartocci G, et al. The relationships between vitamin k and cognition: A review of current evidence. *Front Neurol*. 2019; 10: 239, doi: <https://10.3389/fneur.2019.00239>.
- (9) Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev*. 1996; 54(1 Pt 2): S59-65, doi: <https://10.1111/j.1753-4887.1996.tb03793.x>.
- (10) Ignacio De Ulíbarri J, González-Madroño A, De Villar NGP, González P, González B, Mancha A, et al. CONUT: A tool for Controlling Nutritional Status. First validation in a hospital population. *Nutr Hosp*. 2005; 20(1): 38-45.
- (11) Mahoney FI, Barthel DW. Functional Evaluation: The Barthel Index. *Md State Med J*. 1965; 14: 61-5.
- (12) Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969; 9(3): 179-86.
- (13) Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF, Blazer DG, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994; 49(2): M85-94, doi:

- <https://10.1093/geronj/49.2.m85>.
- (14) Lobo A, Saz P, Marcos G, Dia JL, de la Camara C, Ventura T, et al. [Revalidation and standardization of the cognition mini-exam (first Spanish version of the Mini-Mental Status Examination) in the general geriatric population]. *Med Clin (Barc)*. 1999; 112(20): 767-74.
- (15) Hernández-Ruiz A, García-villanova B, Hernández EJG, Amiano P, Azpiri M, Montes EM. Description of indexes based on the adherence to the Mediterranean Dietary Pattern: a review. 2015; 32(5): 1872-84, doi: <https://10.3305/nh.2015.32.5.9629>.
- (16) Schroder H, Fito M, Estruch R, Martinez-Gonzalez MA, Corella D, Salas-Salvado J, et al. A Short Screener Is Valid for Assessing Mediterranean Diet Adherence among Older Spanish Men and Women. *J Nutr*. 2011; 141(6): 1140-5, doi: <https://10.3945/jn.110.135566>.
- (17) Ortega R, López-Sobaler, AM Requejo R, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Departamento de Nutrición, Madrid: Ed. Complutense 2010, pp. 15-81. 2010.
- (18) Finnan EG, Harshman SG, Haytowitz DB, Booth SL. Mixed dishes are an unexpected source of dietary vitamin K. *J Food Compos Anal*. 2017; 64: 127-31, doi: <https://10.1016/j.jfca.2017.04.002>.
- (19) Altman DG, Gore SM, Gardner MJ, Pocock SJ. Statistical guidelines for contributors to medical journals. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1983; 286(6376): 1489-93, doi: <https://10.1136/bmj.286.6376.1489>.
- (20) R. A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. 2014.
- (21) Presse N, Shatenstein B, Kergoat MJ, Ferland G. Low Vitamin K Intakes in Community-Dwelling Elders at an Early Stage of Alzheimer's Disease. *J Am Diet Assoc*. 2008; 108(12): 2095-9, doi: <https://10.1016/j.jada.2008.09.013>.
- (22) Chouet J, Ferland G, Féart C, Rolland Y, Presse N, Boucher K, et al. Dietary vitamin K intake is associated with cognition and behaviour among geriatric patients: The CLIP study. *Nutrients*. 2015; 7(8): 6739-50, doi: <https://10.3390/nu7085306>.
- (23) Soutif-Veillon A, Ferland G, Rolland Y, Presse N, Boucher K, Féart C, et al. Increased dietary vitamin K intake is associated with less severe subjective memory complaint among older adults. *Maturitas*. 2016; 93: 131-6, doi: <https://10.1016/j.maturitas.2016.02.004>.
- (24) Ibarrola-Jurado N, Salas-Salvado J, Martínez-González MA, Bulló M. Dietary phylloquinone intake and risk of type 2 diabetes in elderly subjects at high risk of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr*. 2012; 96(5): 1113-8, doi: <https://10.3945/ajcn.111.033498>.
- (25) Palermo A, Tuccinardi D, D'Onofrio L, Watanabe M, Maggi D, Maurizi AR, et al. Vitamin K and osteoporosis: Myth or reality? *Metabolism*. 2017; 70: 57-71, doi: <https://10.1016/j.metabol.2017.01.032>.
- (26) Simes DC, Viegas CSB, Araújo N, Marreiros C. Vitamin K as a powerful micronutrient in aging and age-related diseases: Pros and cons from clinical studies. *Int J Mol Sci*. 2019; 20(17), doi: <https://10.3390/ijms20174150>.
- (27) Juanola-Falgarona M, Salas-Salvado J, Martinez-Gonzalez MA, Corella D, Estruch R, Ros E, et al. Dietary Intake of Vitamin K Is Inversely Associated with Mortality Risk. *J Nutr*. 2014; 144(5): 743-50, doi: <https://10.3945/jn.113.187740>.
- (28) Ortega-Anta R, González-Rodríguez LG, Navia Lombán B. Adecuación de la ingesta de vitamina K en una muestra representativa de adultos españoles; condicionantes dietéticos. *Nutr Hosp*. 2014; 29(1): 187-95, doi: <https://10.3305/nh.2014.29.1.7019>.
- (29) Harshman SG, Finnan EG, Barger KJ, Bailey RL, Haytowitz DB, Gilhooly CH, et al. Vegetables and Mixed Dishes Are Top Contributors to Phylloquinone Intake in US Adults: Data from the 2011-2012 NHANES. *J Nutr*. 2017; 147(7): 1308-13, doi: <https://10.3945/jn.117.248179>.
- (30) Yetley EA, MacFarlane AJ, Greene-Finestone LS, Garza C, Ard JD, Atkinson SA, et al. Options for basing Dietary Reference Intakes (DRIs) on chronic disease endpoints: report from a joint US-/Canadian-sponsored working group. *Am J Clin Nutr*. 2017; 105(1): 249S-85S, doi: <https://10.3945/ajcn.116.139097>.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Adherencia a un patrón de dieta mediterránea, hábitos de consumo y práctica de actividad física recreativa en población española: Estudio transversal RECREA-DIET

Eduard Baladia<sup>a,\*</sup>, Manuel Moñino<sup>b,c</sup>, Rodrigo Martínez-Rodríguez<sup>b</sup>,  
Martina Miserachs<sup>b</sup>, Giuseppe Russolillo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro de Análisis de la Evidencia Científica, Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

<sup>b</sup>Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

<sup>c</sup>Spanish Biomedical Research Centre in Physiopathology of Obesity and Nutrition, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España.

\*e.baladia@academianutricion.org

Editor Asignado: Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, España.

Recibido el 14 de julio de 2021; aceptado el 15 de septiembre de 2021; publicado el 5 de octubre de 2021.

➤ Adherencia a un patrón de dieta mediterránea, hábitos de consumo y práctica de actividad física recreativa en población española: Estudio transversal RECREA-DIET

### RESUMEN

**Introducción:** Establecer el nivel de adherencia a la dieta mediterránea (DM) y el nivel de actividad física recreativa (AF-R) es de interés para la toma de decisiones. El objetivo de esta investigación fue describir el grado de adherencia a un patrón de DM y el nivel de AF-R en una muestra de población española, estableciendo su relación.

**Metodología:** Estudio descriptivo transversal mediante cuestionario on-line autoadministrado compuesto por: *Mediterranean Diet Adherence Screener* (MEDAS) y el dominio de AF-R del *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ). 5.700 sujetos preseleccionados de forma aleatoria y estratificada (población general, >16 años, ambos sexos, todas las comunidades autónomas, proporcional a datos de padrón). Los análisis estadísticos realizados, según correspondiera: media, mediana, desviación típica, rango intercuartílico, test de Kolmogorov-Smirnov, T-Student, U Man-Withney,  $\chi^2$  de Pearson, ANOVA, Kruskal-Wallis.

**Resultados:** 4.302 entrevistas válidas. La puntuación media de adherencia a la DM fue de 6,34 (2,00). El 70,8% practicaba AF-R al menos una vez a la semana. Predominó la intensidad moderada frente a la vigorosa o intensa (85,3% vs. 61,2%). El nivel de adherencia a la DM entre aquellas personas que hacían deporte tendía a ser algo superior (0,5 puntos; media: 6,49 [2,00]) que los que no practicaban (media: 5,98 [1,95]). La puntuación media de adherencia a DM fue mayor cuanto menor era el tiempo sentado (conducta sedentaria).

**Conclusiones:** La adherencia a DM fue baja, mientras que el nivel de AF-R fue moderado-alto. Un alto porcentaje de la población refirió tener conductas sedentarias. La adherencia al patrón de DM tendió a ser algo mayor entre los que realizaban AF-R (20% AF vs. 10% no AF), siendo este incremento dependiente de la intensidad de la AF y de la cantidad de tiempo dedicado.

### PALABRAS CLAVE

Dieta Mediterránea;  
Conducta Alimentaria;  
Ejercicio Físico;  
Recreación; Deportes;  
España;  
Estudios Transversales.



## KEYWORDS

Diet, Mediterranean;  
Feeding Behavior;  
Exercise;  
Recreation;  
Sports;  
Spain;  
Cross-Sectional  
Studies.

➤ **Adherence to a Mediterranean dietary pattern, consumption habits and practice of recreational physical activity in the Spanish population: RECREA-DIET a cross-sectional study**

**ABSTRACT**

**Introduction:** Establish the level of adherence to the Mediterranean diet (MD) and the level of recreational physical activity (R-PA), is of interest for decision-making. The aim of this research was to describe the degree of adherence to a Mediterranean dietary pattern and the level of R-PA in a sample of the Spanish population, establishing their relationship.

**Methodology:** Cross-sectional descriptive study using a self-administered online questionnaire composed of: Mediterranean Diet Adherence Screener (MEDAS) and the R-PA domain of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). 5,700 randomly and stratified pre-selected subjects (general population, >16 years old, both sexes, all Spanish regions, proportional to census data). Statistical analyzes performed, as appropriate: mean, median, standard deviation, interquartile range, Kolmogorov-Smirnov test, T-Student, U Man-Withney,  $\chi^2$  of Pearson, ANOVA, Kruskal-Wallis.

**Results:** 4,302 valid interviews. The mean score for adherence to MD was 6.34 (2.00). 70.8% practiced R-PA at least once a week. Moderate intensity prevailed over vigorous or intense (85.3% vs. 61.2%). The level of adherence to MD among those who practiced sports tended to be higher (0.5 points; mean: 6.49 [2.00]) than those who did not practice (mean: 5.98 [1.95]). The higher the mean score of adherence to MD, the shorter the sitting time (sedentary behavior).

**Conclusions:** Adherence to MD was low, while the level of R-PA was moderate-high. A high percentage of the population reported having sedentary behaviors. Adherence to the MD pattern tended to be higher among those who performed R-PA (20% PA vs. 10% non-PA), this increase being dependent on the intensity of PA and the amount of time spent.

MENSAJES  
CLAVE

1. Se realizó un estudio transversal en una muestra de 4.302 participantes con características sociodemográficas proporcionales a la población española.
2. La muestra estudiada mostró una baja adherencia al patrón de dieta mediterránea, y más de la mitad de los encuestados realizó actividad física recreativa al menos una vez por semana.
3. La práctica de actividad física recreativa y un menor tiempo sentado se asoció con mayor adherencia a la dieta mediterránea.

## CITA

Baladia E, Moñino M, Martínez-Rodríguez R, Miserachs M, Russolillo G. Adherencia a un patrón de dieta mediterránea, hábitos de consumo y práctica de actividad física recreativa en población española: Estudio transversal RECREA-DIET. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 30-40. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1416>

## INTRODUCCIÓN

Existe una carga de enfermedad sustancial atribuible a enfermedades relacionadas con hábitos alimentarios poco saludables<sup>1</sup>. El Instituto Nacional de Estadística (España) estimó en 2018 que un 3,1% de las causas de muerte se deben a enfermedades directamente relacionadas con la endocrinología, la nutrición y el metabolismo<sup>2</sup>. La relación entre los hábitos alimentarios y las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT), así como la carga de enfermedad atribuible a diferentes factores dietéticos ha sido ampliamente investigada<sup>3</sup>. En consecuencia, evaluar el grado en que una población se adhiere a un patrón de alimentación mediterránea (DM) es de interés, sobre todo, porque la información disponible a nivel nacional y regional es escasa<sup>4</sup>. El patrón dietético mediterráneo ha sido ampliamente estudiado, considerándose un patrón de alimentación saludable y asociado con menor riesgo de algunas enfermedades crónicas prevalentes como las cardiovasculares<sup>4</sup>.

La actividad física (AF) y el sedentarismo son factores protectores y de riesgo, respectivamente, de padecer diferentes enfermedades crónicas<sup>5</sup>. Se estima que las personas que practican AF moderada o vigorosa tienen un riesgo significativamente menor de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, independientemente de sus factores de riesgo metabólicos<sup>6</sup>, mientras que la inactividad física y las conductas sedentarias, lo harían con un mayor riesgo de diabetes tipo 2, independientemente de la edad, sexo, o índice de masa corporal (IMC)<sup>7</sup>. Algunos estudios han observado que un aumento de 2 horas/día de tiempo sentado en el trabajo puede asociarse con un aumento del 7% en el desarrollo de diabetes<sup>8</sup>.

El binomio patrón de DM y AF-R, también ha sido estudiado en diferentes subgrupos de población, tanto como factores que modifican el riesgo de forma independiente<sup>9-14</sup>, como factores asociados e interdependientes<sup>15-22</sup>, sin embargo, se han encontrado pocos estudios a nivel español y para dieta mediterránea<sup>23</sup>.

Los objetivos principales de la investigación fueron: a) describir el grado de adherencia a un patrón de DM en una muestra de población española y b) describir el nivel de AF-R en una muestra de población española. Entre los objetivos secundarios estuvo el establecer la relación entre la adherencia a un patrón de DM y el nivel de AF-R y sedentarismo.

## METODOLOGÍA

### Diseño de la investigación y registro del protocolo

Estudio descriptivo transversal mediante un cuestionario en línea autoadministrado compuesto por dos encuestas validadas, el *Mediterranean Diet Adherence Screener* (MEDAS) usado en el estudio PREDIMED<sup>24</sup> y el dominio de AF recreativa del *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) del departamento de prevención de enfermedades no contagiosas de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>25</sup>. Se utilizó la plataforma privada de Netquest para la creación y ejecución del cuestionario *online*.

Previo al inicio del estudio, se creó un protocolo de investigación siguiendo las guías STROBE-nut (*STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology-nutritional epidemiology*)<sup>26,27</sup> y se registró en *Open Science Framework* (OSF): <https://osf.io/nqm5y/>

### Población de estudio y diseño muestral

Se estableció como universo de referencia la población general mayor de 15 años de edad de ambos sexos, del territorio nacional español, incluyendo todas las comunidades autónomas, exceptuando Ceuta y Melilla.

Se realizó un muestreo probabilístico obteniendo una muestra aleatoria estratificada de una base de consumidores de internet (Netquest) de un total de 153.857 españoles/as (>15 años de edad), previamente segmentados y verificados, estableciendo cuotas de edad, sexo, y comunidad autónoma proporcional al ámbito nacional español, para que mantuviera las características sociodemográficas, sexo, grupos de edad y geográficas similares según cifras del padrón enero de 2019 del Instituto Nacional de estadística de España<sup>28</sup>, asegurando la representatividad de la muestra en estos estratos.

El tamaño muestral se estimó en 4.300 (error muestral +/- 1,49% para p=q=50% con un 95% de intervalo de confianza). Inicialmente se estimó necesario lanzar un número mayor de invitaciones considerando una tasa de respuesta del 80% de la población adolescente y adulta<sup>29</sup>, y contando con un porcentaje de pérdidas del 5%, es decir, personas que aceptan la invitación pero que no terminan la encuesta, estimándose necesario seleccionar de forma aleatoria y estratificada a 5.700 personas (sujetos preseleccionados).

### Proceso de investigación y cronograma

La investigación comenzó en mayo de 2020, la encuesta se ejecutó en junio y el análisis de datos y el informe se realizaron en julio de 2020.

A los sujetos preseleccionados se les envió una invitación para participar en el estudio, que requirió de un registro web donde se recopilaron datos sociodemográficos básicos. Los sujetos recibieron un incentivo por unirse al estudio que consistió en puntos canjeables por obsequios, siendo el número de puntos recibido proporcional a la longitud y complejidad de la encuesta final. La invitación inicial no contenía información sobre el tipo de encuesta o incentivo, pero sí, del tiempo estimado para su completado.

Durante el proceso de reclutamiento, se revisaron los datos sociodemográficos básicos para asegurar que se cumplieran los criterios de estratificación y se eliminaron los casos duplicados o que no cumplieran con los criterios de elegibilidad.

A medida que se completó la cantidad de muestra necesaria para cada estrato, se canceló el resto de las invitaciones de dicho estrato.

### Fuentes de datos, medidas de resultado e instrumentos

- Adherencia a DM: se utilizó la escala validada en población española MEDAS<sup>24</sup>. Consta de 14 preguntas acerca del tipo de grasas de adición utilizadas, el consumo de determinados alimentos como frutas y hortalizas, bebidas azucaradas, vino, legumbres, pescado y mariscos, repostería, frutos secos, carnes rojas y procesadas, así como el predominio de carnes blancas frente a procesadas y rojas, y el uso habitual de sofritos en la elaboración de platos. Cada ítem puntuó con 0 o 1, en función de su adherencia o no al patrón de alimentación mediterránea, resultando en un *score* cuantitativo final. El instrumento permite estimar un *score*, reflejando una mayor o menor adherencia a un patrón de DM. Los puntos de corte para establecer el grado de adherencia a la DM se establecieron en 0-8 (baja adherencia),  $\geq 9$  (buena adherencia).
- Práctica de AF recreativa y conducta sedentaria: la AF recreativa fue definida como deportes, *fitness* y AF recreativa o realizadas en el tiempo libre, excluyendo la AF realizada en el trabajo o durante los desplazamientos, y la conducta sedentaria, como el tiempo que pasa un sujeto sentado o reclinado durante una actividad no clasificada como AF, expresada en horas y minutos al día. Se utilizó el dominio de AF recreativa y conducta sedentaria del cuestionario validado GPAQ<sup>25</sup>. Se preguntó si se realizan o no actividades físicas recreativas de intensidad vigorosas, moderadas o leve, la frecuencia semanal con la que

se practican, y las horas y minutos dedicados a ellas. La sección de conducta sedentaria consta de una sola pregunta, acerca de las horas y minutos sentado o reclinado.

- Datos sociodemográficos básicos: sexo, edad, características geográficas (ciudad, municipio, comunidad autónoma), nivel educativo, nivel de ingresos, situación laboral.

Los sujetos debieron aceptar un consentimiento informado para estar accesibles y disponibles en la base de datos que sirvió para la presente investigación.

### Sesgos y limitaciones anticipadas

Se estimó que los resultados podrían verse afectados por los sesgos típicos de los estudios transversales similares<sup>30</sup>.

### Análisis de datos

Se realizó un seguimiento y reporte adecuado del número de invitaciones lanzadas, el número de rechazos (personas que no aceptaron), el número de abandonos (personas que aceptaron, pero que no terminaron), y el de sujetos a los que se le interrumpió el cuestionario por haberse completado la cuota o estrato.

En el análisis descriptivo univariante se utilizaron la frecuencia y porcentaje para las variables cualitativas. Usando el test de Kolmogorov-Smirnov se comprobó la normalidad de las variables cuantitativas y se usó la media y desviación estándar (distribución normal) o mediana y rango intercuartílico (no distribución normal). En análisis bivariante se utilizó la media o la mediana, así como la desviación típica y el rango intercuartílico para describir la adherencia según sigan una distribución normal o no (según test de Kolmogorov-Smirnov). Para calcular el p-valor de comparación se utilizó el estadístico T-Student para muestras independientes o el estadístico U Man-Withney para comparación de variables cuantitativas versus cualitativas dicotómicas, se utilizó una  $\chi^2$  de Pearson para comparación de variables cualitativas dicotómicas versus cualitativas dicotómicas y/o politómicas, se usó el estadístico ANOVA o el estadístico Kruskal-Wallis para comparación de variables cuantitativas versus cualitativas politómicas y se utilizó la correlación de Pearson o de Spearman para comparación de variables cuantitativas versus variables cuantitativas, según sigan una distribución normal o no (respectivamente).

### Estándares éticos

En esta investigación se cumplieron los estándares éticos de confidencialidad, por lo que la información recogida en la encuesta se trató de forma absolutamente confidencial y de forma anónima. Asimismo, todos los participantes



podieron decidir participar o no, a través de un consentimiento informado incluido en el proceso de invitación a la encuesta.

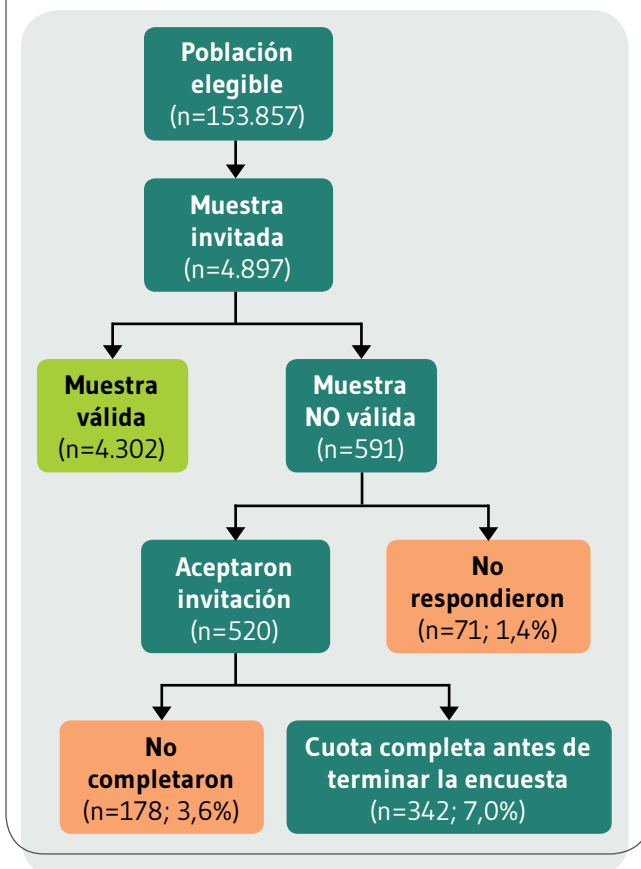
## RESULTADOS

### Participantes y características principales

En junio de 2020 se contactaron 4.897 personas para ser entrevistadas, de las cuales se consideraron entrevistas válidas 4.302 (87,9%), que representa el número final de personas encuestadas que forman parte de la presente investigación (Figura 1).

La muestra cumplió con la caracterización por sexo, grupos de edad y comunidades autónomas asimilada al universo de referencia, según planeado en el diseño muestral (Tabla 1).

**Figura 1.** Diagrama de flujo del reclutamiento de la muestra.



### Adherencia al patrón de DM

En su conjunto, la puntuación media de adherencia a la DM fue de 6,34 (DS:2,00). En función del nivel de adherencia (0-8 puntos – baja; y 9-14 puntos – alta adherencia), solo el 14,5% mostró tener una alta adherencia (16,4% hombres, n=345; 12,6% mujeres, n=277) y con una tendencia significativa a aumentar con la edad (16-24 años: 9,6%; >65 años: 20,2%).

En relación al patrón alimentario, el 69,1% (n=2.972) definió su alimentación como “variada y equilibrada”, y solo un 6,8% (n=291) refirió tener una alimentación “poco saludable o mala”. Un 2,0% (n=84) dijo ser vegetariana, un 2,8% (n=122) flexitariana, un 0,8% (n=36) vegana, un 3,1% (n=134) seguía una dieta baja en calorías o hipocalórica, el 2,7% (n=117) seguía una dieta baja en carbohidratos y un 2,0% (n=87) una dieta cetogénica.

En relación a cada uno de los componentes típicos de la DM, la adherencia al uso de aceite de oliva como grasa principal fue alto (94,6%), solo la mitad de los encuestados consumía dos o más raciones de hortalizas al día (57,4%), solo el 38,4% (n=1.653) consumía 3 o más raciones de legumbres a la semana, y el 40,8% (n=1.757) refirió consumir 3 o más veces a la semana frutos secos. La mitad de los encuestados refirió consumir una o más raciones al día de carne de cerdo, ternera y cordero o productos derivados (49,0%), y solo el 30,2% (n=1.300) consumía 3 o más raciones de pescados o mariscos a la semana. El 20,3% (n=872) refirió tomar una o más bebidas gaseosas y/o azucaradas al día (21,8% hombres vs. 18,8% mujeres), el 91,6% de los encuestados tomaba menos de 7 copas de vino a la semana (96,0%; n=2.105 las mujeres vs. 87,1% n=1.836 los hombres), y el 34,8% consumía repostería comercial dos o más veces a la semana, observándose un menor consumo a medida que aumentaba la edad. El 70,9% (n=3.049) cocinaba o consumía 2 o más veces a la semana legumbres, pasta, arroz o verduras con un sofrito de ajo, cebolla, tomate y aceite de oliva, destacando el área sur/Andalucía (78,8%).

### Práctica de AF recreativa y sedentarismo

El 70,8% (n=3.045) de los encuestados dijo practicar actividad físico-deportiva al menos una vez a la semana (hombres: 75,0%, n=1.580; mujeres: 66,8%, n=1.465). Practicar deporte estuvo más asociado a edades >45 años y a niveles educativos más altos. En cuanto a la intensidad, predominó algo más la moderada frente a la vigorosa o intensa (85,3%; n=2.598 vs. 61,2%; n=1.864). Se apreció una tendencia lineal clara a disminuir la intensidad con la edad (Figura 2).

**Tabla 1.** Descriptiva general de la muestra (n=4.302) por sexo, grupo de edad, nivel educativo, nivel de estudios y áreas geográficas consideradas.

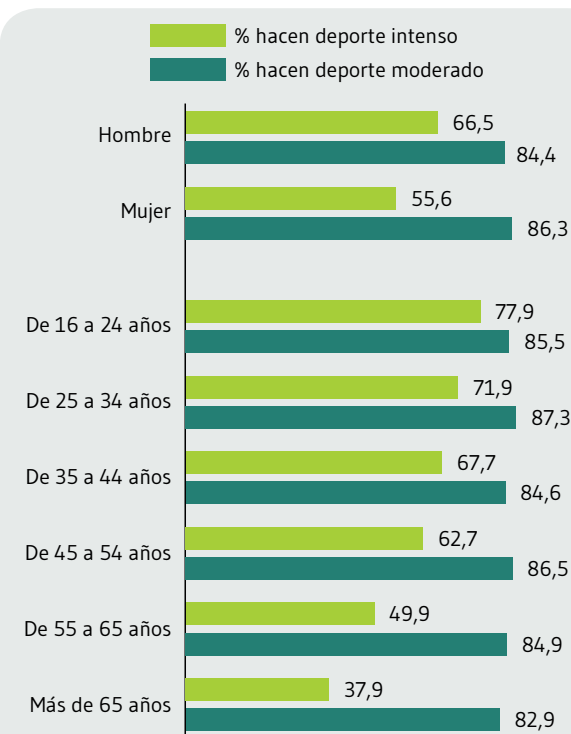
	N.º encuestas	% encuestas	Error muestral
TOTAL	4.302	100%	1,49
<b>Sexo</b>			
Hombre	2.108	49%	2,13%
Mujer	2.194	51%	2,09%
<b>Edad</b>			
16-24 años	519	12,10%	4,30%
25-34 años	639	14,90%	3,88%
35-44 años	946	22,00%	3,19%
45-54 años	903	21,00%	3,26%
55-65 años	731	17,00%	3,62%
> 65 años	564	13,10%	4,13%
<b>Áreas geográficas consideradas</b>			
Noreste/ Catalunya y Baleares	544	12,60%	4,20%
Levante	635	14,80%	3,89%
Sur/Andalucía	843	19,60%	3,38%
Centro	402	9,30%	4,89%
Noreste	388	9,00%	4,98%
Norte Centro	395	9,20%	4,93%
Canarias	215	5,00%	6,68%
Área Metropolitana de Barcelona	362	8,40%	5,15%
Área Metropolitana de Madrid	518	12,00%	4,31%
<b>Nivel de ingresos</b>			
< 1.200 €	1.334	31,01%	2,68%
1.200-2.400 €	1.230	28,59%	2,79%
> 2.400 €	312	7,25%	5,55%
Prefiero no contestar	839	19,50%	3,38%
<b>Nivel de estudios</b>			
Sin estudios o estudios no universitarios	2.239	52,05%	2,07%
Estudios universitarios	2.063	47,95%	2,16%

Respecto del número de días de práctica, la media fue similar en los de práctica intensa (3,4 días) y moderada (3,6 días). Respecto del tiempo dedicado, la media fue similar en ambas modalidades (vigorosa: 101 minutos; intensidad y moderada: 96 minutos).

Respecto al sedentarismo, el 82% (n=4.302) solía permanecer sentado más de 3 horas. La media fue de 6 horas y 25 minutos. En el grupo de los que realizaban actividad físico-deportiva al menos una vez por semana (n=3.045), pasaban sentados una media de 6 horas y 5 minutos, mientras que los que no hacían nada de AF (n= 1.257) permanecían sentados una media de 7 horas y 14 minutos.

### Relación entre adherencia a un patrón de DM, AF recreativa y sedentarismo

El nivel de adherencia a la DM entre aquellas personas que hacían deporte tendía a ser algo superior (0,5 puntos de diferencia; media=6,49; DS=2; n=3.045) que los que no practicaban (media=5,98; DS=1,95; n=1.257). Esta tendencia se observó también a medida que aumentaban los días

**Figura 2.** Distribución (%) de la muestra por sexo y grupo de edad, en función de la intensidad de la práctica de actividad físico-deportiva.

dedicados a la AF recreativa, independientemente de la intensidad vigorosa (vigorosa 1 día: media=6,16, DS=2,05; vigorosa 7 días: media=7,18, DS=2,06) o moderada (moderada 1 día: media=6,07, DS=1,91; moderada 7 días: media=6,91, DS=1,99) de la misma (Figura 3).

Las que practicaban >120 minutos de AF intensa (<120 minutos vigorosa: 6,19 a 6,46; >120 minutos vigorosa: 7,12 a 7,19) o moderada (<120 minutos moderada: 6,19 a 6,46; >120 minutos moderada: 6,81 a 6,97) mostraron un mayor grado de adherencia a la DM con 17,4% y 17,3%, respectivamente, respecto del total (14,5%), y considerablemente superior a los que no hacen deporte (9,9%). Asimismo, a mayor número de días de práctica de AF intensa, mayor fue la proporción de deportistas con una alta adherencia a la DM (28,1%) frente al 13,7% de los que solo la practican un día a la semana.

Existió una tendencia inversa entre la puntuación media de adherencia a DM y tiempo sentado (conducta sedentaria), siendo en general mayor adherencia a DM cuanto menor era el tiempo sentado, exceptuando para aquellos que indicaron estar sentados más de 720 minutos, los cuales obtuvieron puntuaciones mayores.

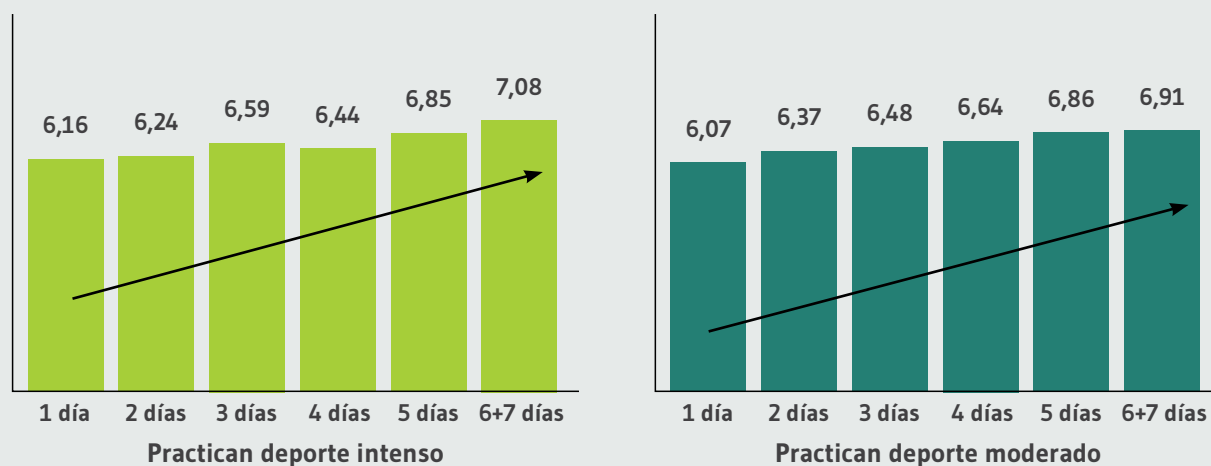
## DISCUSIÓN

En el presente estudio, la puntuación media de adherencia a un patrón de DM fue en general, baja ( $\leq 8$  puntos), pues 1

de cada 10 encuestados mostró tener una alta adherencia a este patrón dietético. En líneas generales, los datos parecen estar en consonancia con los de la cohorte de León Muñoz y cols.<sup>31</sup> en la que se reportó que solo el 12% de los encuestados obtuvo una puntuación igual o superior a 9 (alta adherencia). En el presente estudio, los más jóvenes tuvieron una menor adherencia a la DM, datos que están en consonancia con el estudio de Cobo-Cuenca y cols. 2019<sup>32</sup> (los más jóvenes tuvieron una baja adherencia) y en contradicción con los de Onetti y cols. 2019<sup>33</sup> (alta adherencia).

En la presente investigación, debe considerarse que, en general, existió una baja adherencia al patrón de DM, incluso entre los más mayores, hallazgo compartido también en los estudios de Campanini y cols. 2017<sup>34</sup> y de León-Muñoz y cols. 2014<sup>35</sup>. Aunque este hallazgo no parece ser consistente con los observados por Hernández-Galiot A. y col. 2017<sup>36</sup> (los residentes encuestados tuvieron una alta adherencia a la DM), las diferencias podrían deberse principalmente a que las personas estaban institucionalizadas y previsiblemente con menús específicamente preparados y adaptados a la DM. El estudio muestra que 7 de cada 10 encuestados practicaba al menos una vez a la semana actividad físico-deportiva recreativa, existiendo más frecuencia en hombres que en mujeres, y observándose una tendencia ascendente con la edad, el nivel educativo y el nivel de ingresos. Los niveles de actividad físico-deportiva recreativa del presente estudio son ligeramente superiores a los hallados en la última encuesta nacional (2015)<sup>29</sup> en el que se reportó que, del total de población, casi 5 de cada 10 encuestados (46,2%) realizaba deporte al menos 1 vez a la semana. Tanto en la

**Figura 3.** Tendencia de la puntuación media de adherencia a DM en función de la intensidad (vigorosa o moderada) del deporte que practican.



encuesta nacional como en la presente investigación, existió una tendencia directa entre mayor nivel de AF entre los estratos con mayor nivel educativo. Sin embargo, en la encuesta nacional existió una tendencia inversa entre edad y práctica de AF (a mayor edad menor nivel de AF), mientras en el presente estudio existió una relación directa (a mayor edad, mayor nivel de AF). Los datos hallados en el presente estudio son diametralmente distintos a los de Fernández-Navarro y cols. 2018<sup>37</sup> (n=18.926 sujetos entre 18 y 74 años) y a los de Macías y cols. 2014<sup>38</sup> (n=1.330 sujetos de 18 a 65 años), en cuyos estudios se sugiere que el 73% de la población no realizó AF recreativa regular y que solo una tercera parte de los encuestados realizaría AF recreativa regular.

Teniendo en cuenta que el cuestionario usado en la presente investigación sobreestima el nivel de AF total, este dato debe interpretarse con cautela y, en todo caso, considerar que las cifras pudieran ser menores. En la encuesta nacional<sup>29</sup> se halló que, por término medio, los que practicaron deporte semanalmente, dedicaron un promedio de 312,1 minutos a la semana, lo que parece ser concordante con los datos hallados en el presente estudio.

Este estudio muestra que la adherencia al patrón de DM tiende a ser mayor entre los que realizan AF recreativa, en especial cuando es intensa, siendo este incremento dependiente de la cantidad de tiempo dedicado, mientras que la proporción de personas con alta adherencia sería menor entre las que no hacen deporte (17,4% vs. 9,9%). Los datos hallados en el presente estudio parecen ser consistentes con los datos del estudio de Cobo-Cuenca A. I. y cols. 2019<sup>32</sup>, que observaron una baja adherencia en general a la DM en una muestra de 310 estudiantes de Castilla-La Mancha, siendo sin embargo algo mayor entre los que practican más AF. Aunque las herramientas de medida fueron distintas, el estudio de Gallardo-Alfaro L. y cols. 2019<sup>39</sup>, tanto en dicho estudio como en el presente se observa en general una baja adherencia a la DM (>60%) y una leve asociación entre mayor nivel de AF recreativa y mayor adherencia al patrón mediterráneo. Una tendencia parecida se observó en el estudio de Redondo del Río M. P. y cols. 2016<sup>40</sup> (n=49 universitarios; edad media 22,4 años), en el que se concluye que el 50% de los individuos presentó un nivel de adherencia a la DM baja o muy baja, y que dicha adherencia fue algo superior entre los deportistas.

Es importante destacar que el nivel de adherencia a un patrón de DM fue significativamente mayor en aquellos que declararon seguir una alimentación equilibrada y variada en comparación con los que percibían que su alimentación era poco saludable (16,7% vs. 2,4%). Hasta donde son conocedores los autores del presente estudio, el nivel de ad-

herencia al patrón de DM no ha sido evaluado en función la autodefinición a un patrón de alimentación concreto.

### Fortalezas y limitaciones

El reclutamiento y encuestas válidas alcanzó la cantidad de muestra estimada como necesaria para un error muestral adecuado (estimada en n=4.300 sujetos), consiguiéndose también características sociodemográficas básicas muy parecidas a las halladas en el padrón de 2019, y en consecuencia una muestra asimilada a la población española. A pesar de realizarse un muestreo aleatorio en una base más de 153.857 sujetos, dada la naturaleza de la base de datos, formada por internautas, no debe descartarse un posible sesgo de selección y voluntariado.

Teniendo en cuenta que este estudio se obtuvo una tasa de no respuesta de tan solo el 1,4% y una tasa de abandonos de 3,6%, se puede considerar que no existió sesgo de no respuesta y abandono, posiblemente debido al incentivo por terminar la encuesta y a que esta se podía completar en un tiempo corto de alrededor 10 minutos.

Asimismo, en este estudio se usaron encuestas validadas y ampliamente utilizadas, lo que permitió interpretar los datos de forma más adecuada, así como poder comparar con los resultados de otros estudios parecidos.

En el presente estudio no se realizó análisis multivariante (técnicas de regresión) para ajustar por diferentes covariables.

## CONCLUSIONES

El nivel de adherencia a la DM de la muestra que participó en el estudio fue, en general, baja, observándose una leve tendencia a una mayor adherencia a medida que aumentaba la edad. Entre el 50% y el 70% de los participantes en el estudio, refirió practicar AF recreativa al menos una vez a la semana, predominando la moderada frente a la vigorosa y en algunos casos la coexistencia de ambas. La frecuencia de AF recreativa podría estar alrededor de 3 días por semana, con una dedicación diaria de 100 minutos de media, aunque, este dato debe considerarse con cautela pues podría estar sobreestimado. El 80% de los españoles permanecen más de 3 horas sentados y el 50% lo hacen hasta 8 horas, mientras que en los que realizan AF recreativa, esa cifra se reduciría en 1 hora. La adherencia al patrón de DM tiende a ser algo mayor entre los que realizan

AF recreativa (2 de cada 10 de los que realizan AF, vs. 1 de cada 10 de los que no la realizan), siendo este incremento dependiente de la intensidad de la AF y de la cantidad de tiempo dedicado.

## AGRADECIMIENTOS

A Raúl López, coordinador del Grupo de Especialización en Nutrición y Dietética para la Actividad Física y Deportiva (GE-NuDAFD) de la Academia Española de Nutrición y Dietética, por sus valiosos comentarios en la revisión de la encuesta utilizada en el estudio.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

EB, MMñ y RMR elaboraron el borrador del protocolo de investigación. GR y MM, revisaron y completaron el protocolo. EB registró el protocolo en OSF. EB y MMñ escribieron el primer borrador del informe completo, MM, GR y RMR lo completaron. Todos los autores revisaron la versión final.

## FINANCIACIÓN

ALDI SUPERMERCADOS financia esta investigación. Su participación consistió en: determinar el tema de investigación y revisión del protocolo antes del registro en OSF para asegurar que el equipo de investigadores había creado un diseño adecuado a los objetivos del estudio. Entre la Academia Española de Nutrición y Dietética y ALDI SUPERMERCADOS se firmó un acuerdo por el que los investigadores tendrían absoluta independencia para establecer los resultados, discusión y conclusiones pertinentes, así como para asegurar la publicación de los datos independientemente de los resultados obtenidos.

## CONFLICTO DE INTERESES

MMñ, EB, GR, MM y RMR declaran ser personal de la Academia (conflicto de interés pecuniario). EB y RMR son, además, editores de la Revista Española de Nutrición Humana

y Dietética. Los autores declaran no tener conflictos de interés adicionales relacionados con el tema.

La Academia Española de Nutrición y Dietética percibió financiación por parte de la ALDI SUPERMERCADOS para realizar esta investigación (conflicto de interés institucional, pecuniario), sin embargo, el personal de la Academia tuvo independencia para plantear la investigación (protocolo) según su consideración, así como la obligación de registrar el protocolo antes de iniciarse la investigación.

Los detalles relacionados con la declaración transparente de conflictos de intereses institucionales para este proyecto fueron, además, expuestos de forma pública en la página web de la Academia Española de Nutrición y Dietética. La presente investigación se ha regulado según las normas establecidas en <https://www.academianutricionydietetica.org/archivos/AENDPosturayDeclaracion.pdf>, "Protocolo por la total transparencia, la integridad y la equidad en las políticas de salud, la investigación y el posicionamiento científico de la Academia Española de Nutrición y Dietética", y ha sido objeto de una declaración pública de conflicto de intereses económicos a través de la página web de la Academia.

## REFERENCIAS

- (1) GBD 2015 Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016; 388(10053): 1659-724, doi: [https://10.1016/S0140-6736\(16\)31679-8](https://10.1016/S0140-6736(16)31679-8).
- (2) Instituto Nacional de Estadística (INE). Defunciones según la Causa de Muerte Año 2018. Madrid: INE; 2019.
- (3) 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, doi: [https://10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://10.1016/S0140-6736(19)30041-8).
- (4) Galbete C, Schwingshackl L, Schwedhelm C, Boeing H, Schulze MB. Evaluating Mediterranean diet and risk of chronic disease in cohort studies: an umbrella review of meta-analyses. *Eur J Epidemiol*. 2018; 33(10): 909-31, doi: <https://10.1007/s10654-018-0427-3>.
- (5) González K, Fuentes J, Márquez JL. Physical Inactivity, Sedentary Behavior and Chronic Diseases. *Korean J Fam Med*. 2017; 38(3): 111-5, doi: <https://10.4082/kjfm.2017.38.3.111>.
- (6) Reddigan JJ, Ardern CI, Riddell MC, Kuk JL. Relation of physical activity to cardiovascular disease mortality and the influence of cardiometabolic risk factors. *Am J Cardiol*. 2011; 108(10):



- 1426-31, doi: <https://10.1016/j.amjcard.2011.07.005>.
- (7) Admiraal WM, van Valkengoed IGM, L de Munter JS, Stronks K, Hoekstra JBL, Holleman F. The association of physical inactivity with Type 2 diabetes among different ethnic groups. *Diabet Med.* 2011; 28(6): 668-72, doi: <https://10.1111/j.1464-5491.2011.03248.x>.
  - (8) Hu FB, Li TY, Colditz GA, Willett WC, Manson JE. Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 diabetes mellitus in women. *JAMA.* 2003; 289(14): 1785-91, doi: <https://10.1001/jama.289.14.1785>.
  - (9) Williams JAR, Arcaya M, Subramanian SV. Healthy Eating and Leisure-Time Activity: Cross-Sectional Analysis of that Role of Work Environments in the U.S. *J Occup Environ Med.* 2017; 59(11): 1095-100, doi: <https://10.1097/JOM.0000000000001141>.
  - (10) Wrottesley SV, Bosire EN, Mukoma G, Motlhatlhedhi M, Mabena G, Barker M, et al. Age and gender influence healthy eating and physical activity behaviours in South African adolescents and their caregivers: Transforming Adolescent Lives through Nutrition Initiative (TALENT). *Public Health Nutr.* 2019; 1:20, doi: <https://10.1017/S1368980019002829>.
  - (11) Pyper E, Harrington D, Manson H. The impact of different types of parental support behaviours on child physical activity, healthy eating, and screen time: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2016; 16(1): 568, doi: <https://10.1186/s12889-016-3245-0>.
  - (12) Oliffe JL, Bottorff JL, Sharp P, Caperchione CM, Johnson ST, Healy T, et al. Healthy Eating and Active Living: Rural-Based Working Men's Perspectives. *Am J Mens Health.* 2017; 11(6): 1664-72, doi: <https://10.1177/1557988315619372>.
  - (13) Johnson ST, Mladenovic AB, Mathe N, Davenport MH, Butalia S, Qiu W, et al. Healthy eating and active living after gestational diabetes mellitus (HEALD-GDM): Rationale, design, and proposed evaluation of a randomized controlled trial. *Contemp Clin Trials.* 2017; 61: 23-8, doi: <https://10.1016/j.cct.2017.07.008>.
  - (14) Muktabhant B, Lawrie TA, Lumbiganon P, Laopaiboon M. Diet or exercise, or both, for preventing excessive weight gain in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; (6): CD007145, doi: <https://10.1002/14651858.CD007145.pub3>.
  - (15) Monfort-Pires M, Salvador EP, Folchetti LD, Siqueira-Catania A, Barros CR, Ferreira SRG. Diet quality is associated with leisure-time physical activity in individuals at cardiometabolic risk. *J Am Coll Nutr.* 2014; 33(4): 297-305, doi: <https://10.1080/07315724.2013.874928>.
  - (16) Feig EH, Levy DE, McCurley JL, Rimm EB, Anderson EM, Gelsomin ED, et al. Association of work-related and leisure-time physical activity with workplace food purchases, dietary quality, and health of hospital employees. *BMC Public Health.* 2019; 19(1): 1583, doi: <https://10.1186/s12889-019-7944-1>.
  - (17) Bebetos E, Chroni S, Theodorakis Y. Physically active students' intentions and self-efficacy towards healthy eating. *Psychol Rep.* 2002; 91(2): 485-95, doi: <https://10.2466/pr0.2002.91.2.485>.
  - (18) Xu B, Houston DK, Locher JL, Ellison KJ, Gropper S, Buys DR, et al. Higher Healthy Eating Index-2005 scores are associated with better physical performance. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2012; 67(1): 93-9, doi: <https://10.1093/gerona/glr159>.
  - (19) Wadolowska L, Kowalkowska J, Lonnie M, Czarnocinska J, Jezewska-Zychowicz M, Babicz-Zielinska E. Associations between physical activity patterns and dietary patterns in a representative sample of Polish girls aged 13-21 years: a cross-sectional study (GEBaHealth Project). *BMC Public Health.* 2016; 16: 698, doi: <https://10.1186/s12889-016-3367-4>.
  - (20) Chaput J-P, Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, Mikkilä V, Hu G, et al. Outdoor time and dietary patterns in children around the world. *J Public Health (Oxf).* 2018; 40(4): e493-501, doi: <https://10.1093/pubmed/fdy071>.
  - (21) Thivel D, Tremblay MS, Katzmarzyk PT, Fogelholm M, Hu G, Maher C, et al. Associations between meeting combinations of 24-hour movement recommendations and dietary patterns of children: A 12-country study. *Prev Med.* 2019; 118: 159-65, doi: <https://10.1016/j.ypmed.2018.10.025>.
  - (22) Al-Hazzaa HM, Al-Sobayel HI, Abahussain NA, Qahwaji DM, Alahmadi MA, Musaiger AO. Association of dietary habits with levels of physical activity and screen time among adolescents living in Saudi Arabia. *J Hum Nutr Diet.* 2014; 27(Suppl. 2): 204-13, doi: <https://10.1111/jhn.12147>.
  - (23) Tormo MJ, Navarro C, Chirlaque M-D, Barber X, Argilaga S, Agudo A, et al. Physical sports activity during leisure time and dietary intake of foods and nutrients in a large Spanish cohort. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2003; 13(1): 47-64, doi: <https://10.1123/ijnsnem.13.1.47>.
  - (24) Schröder H, Fitó M, Estruch R, Martínez-González MA, Corella D, Salas-Salvadó J, et al. A short screener is valid for assessing Mediterranean diet adherence among older Spanish men and women. *J Nutr.* 2011; 141(6): 1140-5, doi: <https://10.3945/jn.110.135566>.
  - (25) Wanner M, Hartmann C, Pestoni G, Martin BW, Siegrist M, Martin-Diener E. Validation of the Global Physical Activity Questionnaire for self-administration in a European context. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2017; 3(1): e000206, doi: <https://10.1136/bmjsem-2016-000206>.
  - (26) Elm E von, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Lancet.* 2007; 370(9596): 1453-7, doi: [https://10.1016/S0140-6736\(07\)61602-X](https://10.1016/S0140-6736(07)61602-X).
  - (27) Hawwash D, Lachat C. STROBE-NUT An extension of the STROBE statement for better reporting of nutrition epidemiology. Development of a Checklist to REport Food INtake Data "REFINED". Research Protocol. Version 2. Gante: Department of Food Safety and Food Quality Gent University, Belgium; 2014.
  - (28) Instituto Nacional de Estadística (INE). Cifras oficiales de población de los municipios españoles: Revisión del Padrón Municipal. Resultados. INE. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736177011&menu=resultados&idp=1254734710990](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177011&menu=resultados&idp=1254734710990).
  - (29) Subdirección General de Estadística y Estudios, Secretaría General Técnica Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Encuesta de Hábitos deportivos en España (2015). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte; 2015.
  - (30) Sedgwick P. Bias in observational study designs: cross sectional studies. *BMJ.* 2015; 350: h1286, doi: <https://10.1136/bmj.h1286>.
  - (31) León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Graciani A, López-García E,



- Mesas AE, Aguilera MT, et al. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr.* 2012; 142(10): 1843-50, doi: <https://10.3945/jn.112.164616>.
- (32) Cobo-Cuenca AI, Garrido-Miguel M, Soriano-Cano A, Ferrimorales A, Martínez-Vizcaíno V, Martín-Espinosa NM. Adherence to the Mediterranean Diet and Its Association with Body Composition and Physical Fitness in Spanish University Students. *Nutrients.* 2019; 11(11), doi: <https://10.3390/nu11112830>.
- (33) Onetti W, Álvarez-Kurogi L, Castillo-Rodríguez A. Adherencia al patrón de dieta mediterránea y autoconcepto en adolescentes. *Nutr Hosp.* 2019; 36(3): 658-64, doi: <https://10.20960/nh.02214>.
- (34) Campanini MZ, Guallar-Castillón P, Rodríguez-Artalejo F, Lopez-García E. Mediterranean Diet and Changes in Sleep Duration and Indicators of Sleep Quality in Older Adults. *Sleep.* 2017; 40(3), doi: <https://10.1093/sleep/zsw083>.
- (35) León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, López-García E, Rodríguez-Artalejo F. Mediterranean diet and risk of frailty in community-dwelling older adults. *J Am Med Dir Assoc.* 2014; 15(12): 899-903, doi: <https://10.1016/j.jamda.2014.06.013>.
- (36) Hernández-Galiot A, Goñi I. Adherence to the Mediterranean diet pattern, cognitive status and depressive symptoms in an elderly non-institutionalized population. *Nutr Hosp.* 2017; 34(2): 338-44, doi: <https://10.20960/nh.360>.
- (37) Fernández-Navarro P, Aragónes MT, Ley V. Leisure-time physical activity and prevalence of non-communicable pathologies and prescription medication in Spain. *PLoS One.* 2018; 13(1): e0191542, doi: <https://10.1371/journal.pone.0191542>.
- (38) Macías R, Garrido-Muñoz M, Tejero-González CM, Lucía A, López-Adán E, Rodríguez-Romo G. Prevalence of leisure-time sedentary behaviour and sociodemographic correlates: a cross-sectional study in Spanish adults. *BMC Public Health.* 2014; 14: 972, doi: <https://10.1186/1471-2458-14-972>.
- (39) Gallardo-Alfaro L, Bibiloni MDM, Mateos D, Ugarriza L, Tur JA. Leisure-Time Physical Activity and Metabolic Syndrome in Older Adults. *Int J Environ Res Public Health.* 2019; 16(18): 3358, doi: <https://10.3390/ijerph16183358>.
- (40) Redondo Del Río MP, De Mateo Silleras B, Carreño Enciso L, Marugán de Miguelsanz JM, Fernández McPhee M, Camina Martín MA. Ingesta dietética y adherencia a la dieta mediterránea en un grupo de estudiantes universitarios en función de la práctica deportiva. *Nutr Hosp.* 2016; 33(5): 1172-8, doi: <https://10.20960/nh.583>.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



### ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

## Uso del etiquetado nutricional y su asociación con la adhesión a la dieta mediterránea y el estado nutricional determinado mediante la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios de Valparaíso, Chile: un estudio transversal

Fabiola Vilugrón<sup>a,\*</sup>, Nicole Fernández<sup>b</sup>, Javiera Letelier<sup>b</sup>, Angélica Medina<sup>b</sup>, Melanny Torrejón<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Salud, Comunidad y Gestión, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.

<sup>b</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.

\*[fabiola.vilugron@upla.cl](mailto:fabiola.vilugron@upla.cl)

Editor Asignado: Diego A. Bonilla. División de Investigación, Dynamical Business & Science Society – DBSS International SAS, Bogotá, Colombia.

Recibido el 29 de julio de 2021; aceptado el 3 de diciembre de 2021; publicado el 29 de diciembre de 2021.

➤ **Uso del etiquetado nutricional y su asociación con la adhesión a la dieta mediterránea y el estado nutricional determinado mediante la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios de Valparaíso, Chile: un estudio transversal**

### RESUMEN

**Introducción:** La dieta mediterránea (DM) es reconocida como un patrón dietético sostenible y saludable; sin embargo, la adhesión de los estudiantes universitarios a sus recomendaciones es baja. El etiquetado nutricional es una estrategia para promover elecciones alimentarias saludables. El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre el uso del etiquetado nutricional, la adhesión a la DM y el estado nutricional determinado mediante la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios chilenos.

**Metodología:** Se realizó un estudio transversal, en el que participaron 286 estudiantes entre 18 y 29 años, matriculados en una universidad pública de Valparaíso, Chile. La adhesión a la DM se determinó mediante el Test KIDMED, la frecuencia de uso del etiquetado nutricional se consultó utilizando tres preguntas: ¿revisas la cantidad de sellos "Alto en" de los alimentos envasados antes de comprarlos?; ¿compras alimentos envasados con menos sellos "Alto en" para asegurar una elección saludable?; ¿lees el etiquetado nutricional de los alimentos envasados con sellos "Alto en" antes de comprarlos?. El estado nutricional se determinó mediante la percepción de la imagen corporal. La aplicación de los cuestionarios fue en línea. Se realizaron Modelos de Regresión Logística para evaluar la asociación entre las variables.

**Resultados:** Cerca del 55% reportó un uso frecuente del etiquetado nutricional, el 26,2% una alta adhesión a la DM y el 51,4% se percibe con exceso de peso corporal (EPC). Los estudiantes que frecuentemente compran alimentos envasados con menos sellos "Alto en" y leen el etiquetado nutricional antes de comprar alimentos envasados tuvieron más probabilidad de reportar una alta adhesión a la DM (OR: 2,39; IC95%: 1,17-4,85 y OR: 2,38; IC95%: 1,20-4,73 respectivamente) que aquellos usuarios no frecuentes ( $p < 0,01$ ).

**Conclusiones:** Los estudiantes universitarios que usaron frecuentemente el etiquetado nutricional tuvieron una mayor adhesión a la DM comparado con aquellos usuarios no frecuentes.

### PALABRAS CLAVE

Etiquetado de alimentos;  
Estudiantes;  
Universidades;  
Conducta Alimentaria;  
Dieta Mediterránea.



## KEYWORDS

Food Labeling;  
Students;  
Universities;  
Feeding Behavior;  
Diet, Mediterranean.

► **Use of nutrition labelling and its association with the adherence to Mediterranean diet and nutritional status determined through the perception of body image in university students of Valparaíso, Chile: a cross-sectional study**

## ABSTRACT

**Introduction:** The Mediterranean diet (MD) is recognized as a sustainable and healthy dietary pattern, however, the adherence of university students to its recommendations is low. Nutrition labelling is a strategy to promote healthy alimentary choices. The main purpose of this study was to analyze the association between the use of nutritional labelling, adherence to the MD the nutritional status determined through the perception of body image in Chilean university students.

**Methodology:** A cross-sectional study was carried out in which 286 students between 18 and 29 years old participated, enrolled in a public university in Valparaíso, Chile. The adherence to the MD was determined by the KIDMED Test. The frequency of use of nutrition labelling was consulted through three questions: Do you check the number of "High in" labels on packaged foods before you buy them? Do you buy packaged foods with fewer "High in" labels to ensure a healthy choice? Do you read the nutrition labelling of packaged foods with "High in" labels before you buy them? In addition, the nutritional status was determined by the perception of body image. The application of the questionnaires was online. Logistic regression models were realized to evaluate the association between the variables.

**Results:** About 55% reported a frequent use of nutrition labelling and 26.2% a high adherence to the MD and 51.4% had excess body weight (EBW). The students who frequently buy packaged foods with less "High in" labels and read the nutrition labelling before buy packaged foods had more likely of report a high adherence to the MD (OR: 2.39; 95%IC: 1.17-4.85 y OR: 2.38; 95%IC: 1.20-4.73 respectively) than those infrequent users of nutrition labelling ( $p < 0.01$ ).

**Conclusions:** University students who frequently used nutrition labelling had a greater adherence to the MD compared to those infrequent users.

MENSAJES  
CLAVE

1. En Chile, la Ley 20.606 sobre Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad exige el uso obligatorio de sellos de advertencia "Alto en" en alimentos envasados que excedan los límites de calorías, grasas saturadas, azúcares y sodio.
2. Los estudiantes universitarios que usan frecuentemente el etiquetado nutricional reportan mayor adhesión a las recomendaciones propuestas por la dieta mediterránea.
3. Las universidades son entornos propicios para implementar estrategias orientadas a promover el uso del etiquetado nutricional y con ello aumentar la elección de alimentos saludables y disminuir la ingesta dietética de nutrientes identificados como críticos para la salud.

## CITA

Vilugrón F, Fernández N, Letelier J, Medina A, Torrejón M. Uso del etiquetado nutricional y su asociación con la adhesión a la dieta mediterránea y el estado nutricional determinado mediante la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios de Valparaíso, Chile: un estudio transversal. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 41-51. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1438>

## INTRODUCCIÓN

Para la mayoría de los jóvenes la etapa universitaria coincide con la transición de la adolescencia a la adultez temprana, denominada adultez emergente<sup>1</sup>. Este periodo se caracteriza por el aumento de los comportamientos de riesgo para la salud, entre ellos hábitos alimentarios poco saludables, consumo frecuente de comida rápida, procesada, alta en nutrientes críticos y deficiente en nutrientes esenciales<sup>2</sup>. Debido a que las dietas de baja calidad pueden conducir al exceso de peso corporal (EPC), deficiencias de micronutrientes y a las enfermedades no transmisibles (ENT), es necesario promover directrices alimentarias saludables, especialmente en entornos alimentarios universitarios<sup>3</sup>.

La dieta mediterránea (DM) ha sido reconocida por países mediterráneos y no mediterráneos como un patrón dietético sostenible y saludable<sup>4</sup>. Se caracteriza por promover la ingesta elevada de frutas, verduras, frutos secos, legumbres, pescado, cereales integrales y aceite de oliva extra virgen y el consumo moderado de vino tinto, así como la baja ingesta de productos lácteos, carnes rojas y procesadas<sup>5</sup>. Estudios han demostrado que sus propiedades y componentes dietéticos actúan como antioxidantes o activadores de múltiples sistemas de defensa endógenos relacionados con el aumento de la protección contra la susceptibilidad al daño del ADN<sup>6</sup>, la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares<sup>7</sup>, diabetes tipo 2<sup>8</sup>, síndrome metabólico<sup>9</sup>, ciertos tipos de cánceres<sup>10</sup>, riesgo de depresión<sup>11</sup>, de morbilidad y mortalidad<sup>12</sup>. Sin embargo, la adhesión de los estudiantes universitarios a estas recomendaciones nutricionales es baja. En Chile cerca del 85% reporta una adhesión media y baja<sup>13</sup>, en España este porcentaje es más del 70%<sup>14,15</sup>, aumentando a 81,3% en aquellos con EPC<sup>16</sup>.

El etiquetado nutricional se ha convertido en una estrategia para comunicar el perfil de nutrientes, promover elecciones alimentarias saludables y disminuir la ingesta dietética de nutrientes identificados como riesgosos para la salud de la población<sup>17,18</sup>. Permite al consumidor interpretar el valor nutricional del alimento envasado e influir sobre su decisión de compra, y con ello conducir a la industria alimentaria para que reformule sus productos y ofrezca alternativas más saludables<sup>19</sup>. En Chile, la Ley 20.606 sobre Composición Nutricional de los Alimentos y su Publicidad regula el etiquetado y comercialización de alimentos, y exige el uso obligatorio en el frente del paquete de sellos de advertencia "Alto en" en alimentos envasados que excedan los límites de calorías, grasas saturadas, azúcares y sodio respecto a los estándares de exigencias establecidos<sup>20</sup>. Después de su implementación, hay estudios que informan de un aumento en la

reformulación de alimentos envasados, una disminución de la proporción de productos con sellos "Alto en"<sup>21,22</sup> y una reducción significativa del consumo de bebidas azucaradas<sup>23</sup>.

Algunos estudios evidencian una asociación entre el uso del etiquetado nutricional y patrones alimentarios saludables en estudiantes universitarios<sup>24,25</sup>. No obstante, las investigaciones sobre el uso del etiquetado nutricional y la adhesión a la DM en este grupo siguen siendo limitadas. Solo se ha publicado un estudio<sup>14</sup> con datos de universitarios españoles (n=1.026) reportando que aquellos que usaron frecuentemente el etiquetado nutricional tuvieron mayor adhesión a la DM, mayor consumo de pescado, frutas, verduras y menor ingesta de carnes rojas.

El objetivo de esta investigación fue analizar la asociación entre el uso del etiquetado nutricional, la adhesión a la DM y el estado nutricional determinado mediante la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarios chilenos. La hipótesis de este estudio propone que aquellos que usan frecuentemente el etiquetado nutricional implementado en Chile tendrán una mayor adhesión a la DM y una menor percepción de EPC (pEPC).

## METODOLOGÍA

### Diseño y tipo de estudio

El presente es un estudio de tipo transversal y forma parte de una investigación mayor que evalúa la asociación entre el estado nutricional, adhesión a la DM y decisión de compra y consumo de alimentos envasados con sellos "Alto en" en estudiantes universitarios de pregrado, realizado entre marzo y diciembre de 2020.

### Población y muestra

La población de estudio fueron universitarios de pregrado matriculados en la Universidad de Playa Ancha el año 2020. Se incluyeron a estudiantes con edades entre 18 y 29 años, que cursan carreras de pregrado en la Sede Valparaíso en jornada diurna. Se excluyeron a aquellos matriculados en carreras técnicas y a estudiantes extranjeros de intercambio. El tamaño muestral se calculó considerando una referencia de  $p=0,21$ <sup>13</sup> definido a partir de la prevalencia de estudiantes universitarios que declaran siempre leer el etiquetado nutricional, una población de 4.942 estudiantes, un intervalo de confianza de 95% y un error de muestreo de 5%, obteniéndose un número mínimo necesario de 243. El muestreo fue no probabilístico, por conveniencia. La muestra

final para el análisis estuvo conformada por 286 estudiantes, quienes respondieron un cuestionario *online* de Google Form enviado al correo electrónico institucional. El tiempo promedio de aplicación fue de 5,5 minutos y los datos obtenidos fueron anónimos.

## Mediciones

**Uso del etiquetado nutricional:** Se consultó mediante 3 preguntas: 1) ¿Revisas la cantidad de sellos “Alto en” de los alimentos envasados antes de comprarlos?; 2) ¿Compras alimentos envasados con menos sellos “Alto en” para asegurar una elección saludable?; 3) ¿Lees el etiquetado nutricional de los alimentos envasados con sellos “Alto en” antes de comprarlos? Cada pregunta tuvo cinco opciones de respuesta (‘nunca’, ‘casi nunca’, ‘a veces’, ‘casi siempre’ y ‘siempre’). Las categorías de respuesta ‘casi siempre’ y ‘siempre’ se clasificaron como ‘uso frecuente’ y se categorizaron en: 0=Sí y 1=No. Estas preguntas fueron previamente validadas por juicio de expertos en Nutrición (n=10) quienes determinaron su validez de contenido. Además, se aplicó a un grupo piloto de estudiantes de pregrado (n=12) con el propósito de evaluar la comprensión y claridad de las preguntas. Para determinar la fiabilidad test-retest se invitó a participar a estudiantes de pregrado (n=20) a quienes se les administraron las preguntas utilizando el mismo método en dos momentos con una semana de diferencia, con estos datos se obtuvo un índice Kappa de Cohen de 0,729. La consistencia interna se determinó con el coeficiente Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0,751.

**Dieta mediterránea:** Se utilizó el Test KIDMED<sup>26</sup>, compuesto por 16 ítems, con respuesta dicotómica (sí/no). A las respuestas afirmativas en los ítems con connotaciones positivas (12 ítems: consumo de frutas, verduras, pescado, legumbres, pasta o arroz, cereales, frutos secos, aceite de oliva y lácteos) se les asignó el valor +1 y a las afirmativas en aquellos con connotaciones negativas (4 ítems: consumo de comida rápida, saltarse el desayuno, repostería, galletas, dulces y golosinas) se les asignó -1, mientras que para las respuestas negativas el valor fue 0. El puntaje final se obtuvo mediante la suma de los valores obtenidos en los 16 ítems. Una puntuación de 8 a 12 indica una adhesión alta, de 4 a 7 una adhesión media, y de 0 a 3 una adhesión baja. Este test ha sido utilizado anteriormente en la población de estudiantes universitarios chilenos<sup>13</sup>.

**Percepción de la imagen corporal:** Se utilizaron los modelos anatómicos propuestos por Montero, Morales y Carbajal (2004)<sup>27</sup>, representados por 7 siluetas modelos para ambos sexos, equivalentes al índice de masa corporal (IMC): modelo 1: 18 kg/m<sup>2</sup>; modelo 2: 22 kg/m<sup>2</sup>; modelo 3: 25 kg/m<sup>2</sup>;

modelo 4: 27 kg/m<sup>2</sup>; modelo 5: 30 kg/m<sup>2</sup>; modelo 6: 35 kg/m<sup>2</sup>; y modelo 7: 40 kg/m<sup>2</sup>. Cada participante eligió el modelo con el que mejor se identificó. La clasificación fue: percepción eutrófica = modelo 1,2,3; percepción de sobrepeso = modelo 4; y percepción de obesidad = modelo 5,6,7. Se consideró pEPC a las imágenes 4,5,6,7 y se codificó en: Sí=1; No=0.

**Variables sociodemográficas:** Sexo (hombre, mujer), edad (años), región de origen, Facultad (Ciencias de la Salud, Humanidades, Ciencias Sociales, Ciencias de la Educación, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, Ciencias Naturales y Exactas, Arte e Ingeniería), trabaja (Sí, No).

## Análisis estadístico

Se comprobó la normalidad de los datos mediante el test de Shapiro-Wilk y la homocedasticidad con el test de Levene. Se realizó análisis descriptivo de las variables para caracterizar la muestra. Para las variables continuas se utilizó la prueba T-Student para muestras independientes y el test Mann Whitney en el caso de no cumplirse los supuestos de normalidad y homocedasticidad. Para la comparación de variables categóricas se utilizó la prueba  $\chi^2$  y el test exacto de Fisher. Para investigar la asociación entre el uso de etiquetado nutricional, la adhesión a la DM y la percepción de la imagen corporal se realizó un análisis de regresión logística simple y múltiple, se calculó la razón de probabilidad (OR) con su respectivo intervalo de confianza (IC) del 95%. Se evaluó la existencia de variables de confusión y modificadoras del efecto. El Modelo 0 (Regresión logística simple) corresponde al no ajustado y el Modelo 1 (Regresión logística múltiple) se ajustó por edad, sexo y cursar carrera en la Facultad de Ciencias de la Salud. Para evaluar la bondad del ajuste de los modelos se utilizó la prueba de Hosmer y Lemeshow. La significancia se estableció en  $p < 0,05$ . El *software* utilizado fue STATA v. 12.0.

## Consideraciones éticas

El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Playa Ancha (acta N° 55, 2020). Se realizó de acuerdo a los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Los participantes firmaron el consentimiento informado antes de participar en la investigación.

## RESULTADOS

De los 286 participantes, 198 eran mujeres (69,2%) y 88 hombres (30,8%), la mayoría proveniente de la Región de

Valparaíso (77,6%) y cerca del 50% trabajaba. La edad media (desviación estándar – DE) en años fue de 23,57 (2,94), rango 18-29. El mayor porcentaje de representación corresponde a la Facultad de Ciencias de la Salud (47,2%), seguido de Humanidades (15,7%) y de Ciencias Sociales (10,1%). El 48,6% se percibe eutrófico, el 22,7% sobrepeso y el 28,7% con obesidad, siendo significativamente mayor la prevalencia de pEPC en hombres ( $p=0,001$ ). Alrededor de la mitad revisa frecuentemente la cantidad de sellos “Alto en” antes de comprar alimentos envasados (54,6%), compra frecuentemente alimentos envasados con menos sellos “Alto en” (50,4%) y lee frecuentemente el etiquetado nutricional (50,7%), sin diferencias según sexo (Tabla 1).

Solo el 26,2% tuvo una adhesión alta a la DM, mientras que el 55,2% tuvo una adhesión baja y el 18,5% una adhesión media, sin diferencias según sexo. Una mayor proporción de mujeres que de hombres consume verduras frescas o cocinadas una vez al día ( $p=0,012$ ), y una menor proporción consume yogures y/o queso (40 g) diariamente ( $p=0,006$ ). Aquellos con percepción de obesidad tuvieron una menor adhesión al consumo de una fruta o zumo de fruta todos los días ( $p=0,023$ ). Los participantes entre 18-24 años y los de 24-29 años no difirieron significativamente en el porcentaje de adhesión a los ítems del Test KIDMED (Tabla 2).

En la Tabla 3 se observa que, en comparación con los participantes que no revisan frecuentemente la cantidad de sellos

**Tabla 1.** Características de la muestra según sexo (n=286).

Variables	Total n=286	Hombres n=88	Mujeres n=198	P
<b>Edad</b> (Md DS)	23,57 (2,94)	22,35 (3,01)	23,22 (2,85)	0,019*
<b>Grupo de edades</b> (n %)				
18 – 24 años	184 (64,3)	46 (52,3)	138 (69,7)	0,005**
25 – 29 años	102 (35,7)	42 (47,7)	60 (30,3)	
<b>Región de Valparaíso</b> (n %)	222 (77,6)	67 (76,1)	155 (78,3)	0,680
<b>Trabaja</b> (n %)	129 (45,1)	44 (50,0)	85 (42,9)	0,266
<b>Facultad</b> (n %)				
Ciencias de la Salud	135 (47,2)	30 (34,1)	105 (53,0)	0,003**
Humanidades	45 (15,7)	15 (17,1)	30 (15,2)	
Ciencias Sociales	29 (10,1)	13 (14,8)	16 (8,1)	
Ciencias de la Educación	22 (7,7)	4 (4,6)	18 (9,1)	
Ciencias de la Actividad Física y del Deporte	7 (2,4)	3 (3,4)	4 (2,6)	
Ciencias Naturales y Exactas	24 (8,4)	9 (10,2)	15 (7,6)	
Arte	10 (3,5)	4 (4,5)	6 (3,0)	
Ingeniería	14 (4,9)	10 (11,4)	4 (2,0)	
<b>Percepción de la imagen corporal</b> (n %)				
Eutrófico	139 (48,6)	29 (33,0)	110 (55,6)	0,001**
Sobrepeso	65 (22,7)	29 (33,0)	36 (18,2)	
Obesidad	82 (28,7)	30 (34,1)	52 (26,3)	
<b>Uso de etiquetado nutricional</b> (n %)				
Revisa frecuentemente la cantidad de sellos “Alto en” antes de comprar alimentos envasados	156 (54,6)	44 (50,0)	112 (56,6)	0,303
Compra frecuentemente alimentos envasados con menos sellos “Alto en”	144 (50,4)	42 (47,7)	102 (51,5)	0,554
Lee frecuentemente el etiquetado nutricional de los alimentos envasados antes de comprar	145 (50,7)	45 (51,1)	100 (50,5)	0,921

\* $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$ .



**Tabla 2.** Estadísticas del índice de calidad de la dieta mediterránea según sexo, grupo de edad y percepción de obesidad en estudiantes universitarios (n=286).

Test KIDMED	Total n(%)	Sexo		P	Grupo de edad		P	Percepción de OB <sup>a</sup>		P
		Hombres n(%)	Mujeres n(%)		18-24 n(%)	25-30 n(%)		No n(%)	Sí n(%)	
Clasificación de la adhesión a la dieta mediterránea										
Adhesión alta	75 (26,2)	25 (28,4)	50 (25,3)		46 (25,0)	29 (28,4)		40 (28,8)	35 (23,8)	
Adhesión media	53 (18,5)	17 (19,3)	36 (18,2)	0,788	31 (16,8)	22 (21,6)	0,392	21 (15,1)	32 (21,8)	0,298
Adhesión baja	158 (55,2)	46 (52,3)	112 (56,6)		107 (58,2)	51 (50,0)		78 (56,1)	80 (54,4)	
P1. Toma una fruta o zumo de fruta todos los días	151 (52,8)	40 (45,5)	111 (56,1)	0,097	98 (53,3)	53 (52,0)	0,833	83 (59,7)	68 (46,3)	0,023*
P2. Toma una segunda fruta todos los días	82 (28,7)	24 (27,3)	58 (29,3)	0,727	51 (27,7)	31 (30,4)	0,632	44 (31,7)	38 (25,9)	0,278
P3. Toma verduras frescas o cocinadas una vez al día	271 (94,8)	79 (89,8)	192 (97,0)	0,012*	177 (96,2)	94 (92,2)	0,142	132 (94,9)	139 (94,6)	0,878
P4. Toma verduras frescas o cocinadas más de una vez al día	179 (62,6)	53 (60,2)	126 (63,6)	0,582	117 (63,6)	62 (60,8)	0,639	92 (66,2)	87 (59,2)	0,221
P5. Toma pescados por lo menos 2 o 3 veces por semana	72 (25,2)	18 (20,5)	54 (27,3)	0,220	48 (26,1)	24 (23,5)	0,633	42 (30,2)	30 (20,4)	0,056
P6. Acude una vez o más a la semana a un restaurante de comida rápida	56 (19,6)	12 (13,6)	44 (22,2)	0,091	36 (19,6)	20 (19,6)	0,993	112 (80,6)	118 (80,3)	0,948
P7. Toma legumbres más de una vez a la semana	221 (77,3)	67 (76,1)	154 (77,8)	0,760	147 (80,0)	74 (72,6)	0,156	108 (77,7)	113 (76,9)	0,868
P8. Toma pastas o arroz casi a diario (5 o más veces por semana)	143 (50)	45 (51,1)	98 (49,5)	0,798	94 (51,1)	49 (48,0)	0,621	69 (49,6)	74 (50,3)	0,906
P9. Desayuna un cereal o derivado	224 (78,3)	65 (73,9)	159 (80,3)	0,223	147 (79,9)	77 (75,5)	0,387	113 (81,3)	111 (78,3)	0,235
P10. Toma frutos secos por lo menos 2 o 3 veces a la semana	116 (40,6)	35 (39,8)	81 (40,9)	0,857	72 (39,1)	44 (43,1)	0,509	55 (39,6)	61 (41,5)	0,740
P11. En su casa utilizan aceite de oliva para cocinar	186 (65,0)	59 (67,1)	127 (64,1)	0,635	120 (65,2)	66 (64,7)	0,931	89 (64,0)	97 (65,9)	0,729
P12. No desayuna todos los días	87 (30,4)	32 (36,4)	55 (27,8)	0,145	59 (32,1)	28 (27,5)	0,417	98 (70,5)	101 (68,7)	0,741
P13. Desayuna un lácteo (leche, yogur, etc.)	167 (58,4)	55 (62,5)	112 (56,6)	0,347	108 (58,7)	59 (57,8)	0,889	83 (59,7)	84 (57,1)	0,660
P14. Desayuna bollos industriales, galletas o pastelitos	39 (13,6)	12 (13,6)	27 (13,6)	1,000	24 (13,0)	15 (14,7)	0,695	117 (84,2)	130 (88,4)	0,294
P15. Toma 2 yogures y/o queso (40 g) todos los días	97 (33,9)	40 (45,5)	57 (28,8)	0,006**	58 (31,5)	39 (38,2)	0,251	44 (31,7)	53 (36,1)	0,432
P16. Toma dulces o golosinas varias veces al día	65 (22,7)	18 (20,5)	47 (23,7)	0,541	41 (22,3)	24 (23,5)	0,810	111 (79,9)	110 (77,3)	0,311

<sup>a</sup> Ob: Obesidad; \* p<0,05, \*\* p<0,01.

**Tabla 3.** Relación entre el uso del etiquetado nutricional y adhesión a los ítems del Test KIDMED en estudiantes universitarios (n=286).

Test KIDMED	Revisa frecuentemente la cantidad de sellos "Alto en" antes de comprar alimentos envasados		Compra frecuentemente alimentos envasados con menos sellos "Alto en"		Lee frecuentemente el etiquetado nutricional de los alimentos envasados con sellos "Alto en" antes de comprar	
	MO (IC95%)	M1 (IC95%)	MO (IC95%)	M1 (IC95%)	MO (IC95%)	M1 (IC95%)
P1. Toma una fruta o zumo de fruta todos los días	1,73 (1,08-2,77)*	1,74(1,08-2,81)*	2,49 (1,55-4,00)***	2,46 (1,51-3,99)***	2,41 (1,50-3,88)***	2,62 (1,60-4,29)***
P2. Toma una segunda fruta todos los días	-	-	1,70 (1,01-2,87)*	-	1,07 (1,22-3,50)**	2,03 (1,19-3,46)**
P3. Toma verduras frescas o cocinadas una vez al día	-	-	-	-	-	-
P4. Toma verduras frescas o cocinadas más de una vez al día	-	-	2,18 (1,34-3,56)**	2,07 (1,26-3,40)**	1,74 (1,07-2,83)*	1,74 (1,06-2,86)*
P5. Toma pescados por lo menos 2 o 3 veces por semana	-	-	1,94 (1,12-3,35)*	1,93 (1,11-3,37)*	2,41 (1,38-4,22)**	2,54 (1,44-4,49)**
P6. No acude una vez o más a la semana a un restaurante de comida rápida <sup>a</sup>	-	-	3,14 (1,66-5,92)***	3,14 (1,65-5,97)***	2,36 (1,28-4,35)**	2,32 (1,25-4,31)**
P7. Toma legumbres más de una vez a la semana	2,33 (1,32-4,11)**	2,33 (1,32-4,12)**	2,21 (1,25-3,92)**	2,20 (1,23-3,91)**	2,07 (1,17-3,65)*	2,11 (1,19-3,75)*
P8. Toma pastas o arroz casi a diario (5 o más veces por semana)	-	-	-	-	-	-
P9. Desayuna un cereal o derivado	-	-	-	-	-	-
P10. Toma frutos secos por lo menos 2 o 3 veces a la semana	1,68 (1,04-2,71)*	1,67 (1,03-2,71)*	1,86 (1,15-3,00)*	1,89 (1,16-3,06)*	2,31 (1,42-3,75)**	2,32 (1,42-3,77)**
P11. En su casa utilizan aceite de oliva para cocinar	2,83 (1,71-4,69)***	2,88 (1,73-4,76)***	2,81 (1,69-4,66)***	2,90 (1,74-4,85)***	3,78 (2,25-6,36)***	3,83 (2,27-6,48)***
P12. No desayuna todos los días <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-
P13. Desayuna un lácteo (leche, yogur, etc.)	-	-	-	-	-	-
P14. No desayuna bollerías industriales, galletas o pastelitos <sup>a</sup>	-	-	2,26 (1,11-4,60)*	2,23 (1,08-4,57)*	-	-
P15. Toma 2 yogures y/o queso (40 g) todos los días	1,68 (1,02-2,77)*	1,76 (1,05-2,95)*	-	-	-	-
P16. No toma dulces o golosinas varias veces al día <sup>a</sup>	-	-	2,41 (1,35-4,29)**	2,38 (1,33-4,27)**	-	-

OR: Odds Ratio; IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.

MO: Modelo de regresión logística simple; M1: Modelo de regresión logística múltiple, ajustada por edad (años), sexo (hombre: 0, mujer: 1).

Percepción de Obesidad (Si=1, No=0), cursar carrera en la Facultad de Ciencias de la Salud (Si: 0, No: 1).

Test KIDMED: Si=0, No=1. <sup>a</sup>Para efectos del análisis se cambia la dirección de la afirmación.

\*p<0,05, \*\*p<0,01 y \*\*\*p<0,001.

“Alto en” antes de comprar alimentos envasados, aquellos que lo hacen tienen 1,7 veces la probabilidad de tomar una fruta o zumo de fruta todos los días (OR: 1,74; IC95%: 1,08-2,81), 2,33 veces la probabilidad de consumir legumbres más de una vez a la semana (OR: 2,33; 95%IC: 1,32-4,12), 1,67 veces la probabilidad de consumir frutos secos por lo menos 2 o 3 veces a la semana (OR: 1,67; IC95%: 1,03-2,71), 2,9 veces la probabilidad de utilizar aceite de oliva para cocinar (OR: 2,88; IC95%: 1,73-4,76) y 1,8 veces la probabilidad de tomar dos yogures y/o queso todos los días (OR: 1,76; IC95%: 1,05-2,95).

En comparación con los participantes que no compran frecuentemente alimentos envasados con menos sellos “Alto en”, aquellos que lo hacen tienen 2,5 veces la probabilidad de tomar una fruta o zumo de fruta todos los días (OR: 2,46; IC95%: 1,51-3,99), 2,1 veces la probabilidad de consumir verduras frescas o cocinadas más de una vez al día (OR: 2,07; IC95%: 1,26-3,04), 1,9 veces la probabilidad de tomar pescados por lo menos 2 o 3 veces por semana (OR: 1,93; IC95%: 1,11-3,37), 3,1 veces la probabilidad de acudir menos de una vez a la semana a un restaurante de comida rápida (OR: 3,14; IC95%: 1,65-5,97), 2,2 veces la probabilidad de tomar legumbres más de una vez a la semana (OR: 2,20; IC95%: 1,23-3,91), 1,9 veces la probabilidad de consumir frutos secos por lo menos 2 o 3 veces a la semana (OR: 1,89; IC95%: 1,16-3,06), 2,9 veces la probabilidad de utilizar aceite de oliva para cocinar (OR: 2,90; IC95%: 1,74-4,85), 2,2 veces la probabilidad de no desayunar bollerías industriales, galletas o pastelitos (OR: 2,23; IC95%: 1,08-4,57) y 2,4 veces la probabilidad de no tomar dulces o golosinas varias veces al día (OR: 2,38; IC95%: 1,33-4,27).

En comparación con los participantes que no leen frecuentemente el etiquetado nutricional de los alimentos envasados con sellos “Alto en” antes de comprar, aquellos que lo hacen tienen 2,6 veces la probabilidad de tomar una fruta o zumo de fruta todos los días (OR: 2,62; IC95%: 1,60-4,29), 2,0 veces la probabilidad de tomar una segunda fruta todos los días (OR: 2,03; IC95%: 1,19-3,46), 1,7 veces la probabilidad de tomar verduras frescas o cocinadas más de una vez al día (OR: 1,74; IC95%: 1,06-2,86), 2,5 veces la probabilidad de consumir pescados por lo menos 2 o 3 veces por semana (OR: 2,54; IC95%: 1,44-4,49), 2,3 veces la probabilidad de no acudir una vez o más a la semana a un restaurante de comida rápida (OR: 2,32; IC95%: 1,25-4,31), 2,1 veces la probabilidad de tomar legumbres más de una vez a la semana (OR: 2,11; IC95%: 1,19-3,75), 2,3 veces la probabilidad de consumir frutos secos por lo menos 2 o 3 veces a la semana (OR: 2,32; IC95%: 1,42-3,77) y 3,8 veces la probabilidad de utilizar aceite de oliva para cocinar (OR: 3,83; IC95%: 2,27-6,48).

Finalmente, en comparación con los participantes que informan una adhesión media y baja a la DM, aquellos con

adhesión alta tienen 2,4 veces la probabilidad de comprar frecuentemente alimentos con menos sellos “Alto en” (OR: 2,39; IC95%: 1,17-4,85), y 2,4 veces la probabilidad de leer frecuentemente el etiquetado nutricional antes de comprar alimentos envasados (OR: 2,38; IC95%: 1,20-4,73) (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

Los resultados muestran que cerca del 55% de los participantes usan frecuentemente el etiquetado nutricional. Investigaciones realizadas en España<sup>14</sup> revelaron proporciones similares a lo reportado en este estudio, y superiores a lo informado por Rodríguez *et al.*<sup>13</sup> en Chile. Estos hallazgos son preocupantes, más aún en Chile, que implementó la Ley 20.606<sup>20</sup> para exigir a la industria alimentaria el uso de sellos de advertencia “Alto en” en el etiquetado frontal de alimentos envasados que excedieran los límites establecidos de nutrientes críticos. La infrautilización del etiquetado nutricional podría explicarse debido a que en muchas ocasiones es considerado complejo de interpretar, siendo el conocimiento sobre alimentación y nutrición un factor clave al momento de prestar atención a su contenido, facilitar la comprensión y tomar decisiones al momento de adquirirlos<sup>17,19</sup>.

En nuestro estudio, la proporción de alta adhesión a la DM fue solo de 26,2%. Este resultado fue similar a lo reportado previamente en estudiantes universitarios españoles<sup>13-14</sup>, aunque levemente superior en comparación a un estudio publicado en Chile con población similar<sup>13</sup>. Las diferencias entre ambos estudios chilenos podrían deberse a que la implementación de la Ley 20.606<sup>20</sup> y de la Política Nacional de Alimentación y Nutrición en el país fue posterior al estudio publicado por Rodríguez *et al.*<sup>13</sup>. La baja adhesión a la DM podría atribuirse a que los jóvenes son propensos a incorporar hábitos alimentarios poco saludables debido a factores relacionados con el ingreso a la universidad entre ellos, la exposición a entornos alimentarios obesogénicos que facilitan la disponibilidad y el acceso a alimentos ultraprocesados<sup>28</sup>. El consumo de una alimentación poco saludable podría conducir a incrementos en el peso corporal, adiposidad corporal, deficiencias y excesos nutricionales<sup>2</sup>.

En este estudio observamos que, después de ajustar por posibles factores de confusión, aquellos que compran alimentos envasados con menos sellos “Alto en” y que leen el etiquetado nutricional tuvieron más probabilidad de reportar una alta adhesión a la DM. Estos resultados concuerdan con Navarrete-Muñoz *et al.*<sup>15</sup>, quienes reportaron que los estudiantes universitarios que usan el etiquetado nutricional

**Tabla 4.** Odds ratio (OR) entre el uso del etiquetado nutricional y la adhesión a la dieta mediterránea en estudiantes universitarios (n=286).

Uso del Etiquetado Nutricional	Alta adhesión a la Dieta Mediterránea			
	M0		M1	
	OR	IC95%	OR	IC95%
Revisa frecuentemente la cantidad de sellos "Alto en" antes de comprar alimentos envasados	2,33	1,33-4,07**	1,03	0,51-2,08
Compra frecuentemente alimentos envasados con menos sellos "Alto en"	3,77	2,11-6,73***	2,39	1,17-4,85*
Lee frecuentemente el etiquetado nutricional de los alimentos envasados con sellos "Alto en" antes de comprar	3,70	2,07-6,60***	2,38	1,20-4,73*
Percepción de Obesidad	1,29	0,76-2,19	1,28	0,71-2,30
Sexo	-	-	1,46	0,76-2,77
Edad	-	-	0,99	0,90-1,09
Cursa carrera en Facultad de Ciencias de la Salud	-	-	1,72	0,96-3,06
Hosmer-Lemeshow	-	-	-	0,314

OR: Odds Ratio; IC95%: Intervalo de Confianza al 95%.

M0: Modelo de regresión logística simple; M1: Modelo de regresión logística múltiple, ajustada por edad (años), sexo (hombre: 0, mujer: 1). Percepción de Obesidad (Sí=1, No=0), cursar carrera en la Facultad de Ciencias de la Salud (Sí: 0, No: 1).

\*p&lt;0,05, \*\*p&lt;0,01 y \*\*\*p&lt;0,001.

presentaron una mayor adhesión a esta dieta, incluido un mayor consumo de pescado, verduras y frutas y una menor ingesta de carnes rojas, adicionalmente fueron físicamente activos o muy activos. Para Bonaccio *et al.*<sup>29</sup> el uso del etiquetado nutricional es más frecuente en aquellos que tienen un mayor interés en una alimentación saludable, demuestran mayor conocimiento sobre nutrición, presentan patrones de alimentación más saludables y es independiente de la educación y otros factores socioeconómicos.

Los entornos universitarios ofrecen una oportunidad para educar sobre la información nutricional y sellos de advertencia disponibles en el etiquetado nutricional, que permitan a los estudiantes identificar las opciones alimentarias más saludables dentro y fuera de los campus universitarios<sup>20,30</sup>. En este contexto, se propone como futura línea de investigación analizar cómo influye la educación sobre el etiquetado nutricional en la adhesión a directrices alimentarias saludables en comunidades universitarias.

Una de las limitaciones de este estudio fue su realización en el periodo de pandemia por SARS-CoV-2/COVID-19 y la suspensión de las clases presenciales. Esto dificultó la aplicación del cuestionario, la participación de los estudiantes y no permitió considerar mediciones antropométricas, las que fueron reemplazadas por el reporte de la percepción de la imagen corporal para determinar el estado nutricional.

Otras limitaciones se deben a sesgos de selección, debido a que la participación fue voluntaria, sesgos de memoria relacionados con autoinformes y la deseabilidad social en comportamientos relacionados con la salud. Además, al tratarse de un estudio transversal los resultados no pueden interpretarse en sentido causal. Si bien estos sesgos limitan su generalización, el análisis realizado en el estudio consideró el control con terceras variables para minimizar su impacto.

## CONCLUSIONES

Nuestros hallazgos sugieren que el uso frecuentemente del etiquetado nutricional, particularmente comprar frecuentemente alimentos envasados con menos sellos "Alto en" y leer el etiquetado nutricional antes de comprar alimentos envasados, se asoció con una alta adhesión a las recomendaciones propuestas por la DM. Sin embargo, no se observó asociación con la percepción de obesidad y con estar cursando carreras de pregrado en la Facultad de Ciencias de la Salud. Estos resultados contribuyen a evidenciar la importancia de implementar estrategias de promoción de la salud en entornos universitarios que incrementen el uso y comprensión de las etiquetas nutricionales.

## AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la comunidad de estudiantes de pregrado de la Universidad de Playa Ancha por su participación en este estudio.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

FV, JL, AM y MT participaron en el diseño del estudio y recolección de datos. FV y NF realizaron el análisis estadístico y redactaron el primer borrador. Todas las autoras participaron en la interpretación de los datos, realizaron una revisión crítica del manuscrito y aprobaron la versión final.

## FINANCIACIÓN

Las autoras informan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Barrera-Herrera A, Vinet E, Ortiz M. Evaluación de la adultez emergente en Chile: validación del IDEA - extendido en universitarios chilenos. *Terapia Psicológica*. 2020; 38(1): 47-61.
- (2) Vilugrón F, Fernández N, Ramírez C, Fuentes C. Variaciones en el estado nutricional, presión arterial y en los patrones dietéticos de jóvenes posterior al ingreso a la educación superior. *Rev Chil Nutr*. 2021; 48(2): 203-12, doi: <https://10.4067/S0717-75182021000200203>.
- (3) Branca F, Lartey A, Oenema S, Aguayo V, Stordalen GA, Richardson R, et al. Transforming the food system to fight non-communicable diseases. *BMJ*. 2019; 364: 1296, doi: <https://10.1136/bmj.1296>.
- (4) Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates. *Public Health Nutr*. 2011; 14(12A): 2274-84, doi: <https://10.1017/S1368980011002515>.
- (5) Schwingshackl L, Morze J, Hoffmann G. Mediterranean diet and health status: Active ingredients and pharmacological mechanisms. *Br J Pharmacol*. 2020; 177(6): 1241-57, doi: <https://10.1111/bph.14778>.
- (6) Del Bo' C, Marino M, Martini D, Tucci M, Ciappellano S, Riso P, et al. Overview of Human Intervention Studies Evaluating the Impact of the Mediterranean Diet on Markers of DNA Damage. *Nutrients*. 2019; 11(2): E391, doi: <https://10.3390/nu11020391>.
- (7) Rosato V, Temple NJ, La Vecchia C, Castellan G, Tavani A, Guercio V. Mediterranean diet and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Eur J Nutr*. 2019; 58(1): 173-91, doi: <https://10.1007/s00394-017-1582-0>.
- (8) Schwingshackl L, Hoffmann G, Lampousi A-M, Knüppel S, Iqbal K, Schwedhelm C, et al. Food groups and risk of type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Eur J Epidemiol*. 2017; 32(5): 363-75, doi: <https://10.1007/s10654-017-0246-y>.
- (9) Godos J, Zappalà G, Bernardini S, Giambini I, Bes-Rastrollo M, Martínez-González M. Adherence to the Mediterranean diet is inversely associated with metabolic syndrome occurrence: a meta-analysis of observational studies. *Int J Food Sci Nutr*. 2017; 68(2): 138-48, doi: <https://10.1080/09637486.2016.1221900>.
- (10) Schwingshackl L, Schwedhelm C, Galbete C, Hoffmann G. Adherence to Mediterranean Diet and Risk of Cancer: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2017; 9(10): E1063, doi: <https://10.3390/nu9101063>.
- (11) Shafiei F, Salari-Moghaddam A, Larjani B, Esmailzadeh A. Adherence to the Mediterranean diet and risk of depression: a systematic review and updated meta-analysis of observational studies. *Nutr Rev*. 2019; 77(4): 230-9, doi: <https://10.1093/nutrit/nuy070>.
- (12) Widmer RJ, Flammer AJ, Lerman LO, Lerman A. The Mediterranean diet, its components, and cardiovascular disease. *Am J Med*. 2015; 128(3): 229-38, doi: <https://10.1016/j.amjmed.2014.10.014>.
- (13) Rodríguez RF, Palma LX, Romo BÁ, Escobar BD, Aragón GB, Espinoza OL, et al. Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. *Nutr Hosp*. 2013; 28(2): 447-55, doi: <https://10.3305/nh.2013.28.2.6230>.
- (14) Durá Travé T, Castroviejo Gandarias A. Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutr Hosp*. 2011; 26(3): 602-8.
- (15) Navarrete-Muñoz EM, Torres-Collado L, Valera-Gran D, González-Palacios S, María Compañ-Gabucio L, Hernández-Sánchez S, et al. Nutrition Labelling Use and Higher Adherence to Mediterranean Diet: Results from the DiSA-UMH Study. *Nutrients*. 2018; 10(4): 442, doi: <https://10.3390/nu10040442>.
- (16) Sánchez-Fideli MA, Gutiérrez-Hervás A, Rizo-Baeza M, Cortés-Castell E. Estudio longitudinal sobre la adherencia al patrón de dieta mediterránea en estudiantes de ciencias de la salud. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2018; 22(1): 4-13, doi: <https://10.14306/362>.



- (17) Dumoitier A, Abbo V, Neuhofer ZT, McFadden BR. A review of nutrition labeling and food choice in the United States. *Obes Sci Pract.* 2019; 5(6): 581-91, doi: <https://10.1002/osp4.374>.
- (18) Shangguan S, Afshin A, Shulkin M, Ma W, Marsden D, Smith J, et al. A Meta-analysis of Food Labeling Effects on Consumer Diet Behaviors and Industry Practices. *Am J Prev Med.* 2019; 56(2): 300-14, doi: <https://10.1016/j.amepre.2018.09.024>.
- (19) Soederberg Miller LM, Cassady DL. The Effects of Nutrition Knowledge on Food Label Use: A Review of the Literature. *Appetite.* 2015; 92: 207-16, doi: <https://10.1016/j.appet.2015.05.029>.
- (20) Corvalán C, Reyes M, Garmendia ML, Uauy R. Structural responses to the obesity and non-communicable diseases epidemic: Update on the Chilean law of food labelling and advertising. *Obes Rev.* 2019; 20(3): 367-74, doi: <https://10.1111/obr.12802>.
- (21) Barahona N, Otero C, Otero S, Kim J. Equilibrium Effects of Food Labeling Policies. Rochester, NY: Social Science Research Network; 2020.
- (22) Reyes M, Taillie LS, Popkin B, Kanter R, Vandevijvere S, Corvalán C. Changes in the amount of nutrient of packaged foods and beverages after the initial implementation of the Chilean Law of Food Labelling and Advertising: A nonexperimental prospective study. *PLOS Medicine.* 2020; 17(7): e1003220, doi: <https://10.1371/journal.pmed.1003220>.
- (23) Taillie LS, Reyes M, Colchero MA, Popkin B, Corvalán C. An evaluation of Chile's Law of Food Labeling and Advertising on sugar-sweetened beverage purchases from 2015 to 2017: A before-and-after study. *PLoS Med.* 2020; 17(2): e1003015, doi: <https://10.1371/journal.pmed.1003015>.
- (24) Cooke R, Papadaki A. Nutrition label use mediates the positive relationship between nutrition knowledge and attitudes towards healthy eating with dietary quality among university students in the UK. *Appetite.* 2014; 83: 297-303, doi: <https://10.1016/j.appet.2014.08.039>.
- (25) Buyuktuncer Z, Ayaz A, Dedebyraktar D, Inan-Eroglu E, Ellahi B, Besler HT. Promoting a Healthy Diet in Young Adults: The Role of Nutrition Labelling. *Nutrients.* 2018; 10(10): E1335, doi: <https://10.3390/nu10101335>.
- (26) Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, et al. Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2004; 7(7): 931-5, doi: <https://10.1079/phn2004556>.
- (27) Montero P, Morales EM, Carbajal Á. Valoración de la percepción de la imagen corporal mediante modelos anatómicos. *Antropo.* 2004; 8: 107-16.
- (28) Cediel G, Reyes M, Corvalán C, Levy RB, Uauy R, Monteiro CA. Ultra-processed foods drive to unhealthy diets: evidence from Chile. *Public Health Nutr.* 2021; 24(7): 1698-707, doi: <https://10.1017/S1368980019004737>.
- (29) Bonaccio M, Di Castelnuovo A, Costanzo S, De Lucia F, Olivieri M, Donati MB, et al. Nutrition knowledge is associated with higher adherence to Mediterranean diet and lower prevalence of obesity. Results from the Moli-sani study. *Appetite.* 2013; 68: 139-46, doi: <https://10.1016/j.appet.2013.04.026>.
- (30) Martínez-Riera JR, Gallardo Pino C, Aguiló Pons A, Granados Mendoza MC, López-Gómez J, Arroyo Acevedo HV. La universidad como comunidad: universidades promotoras de salud. Informe SESPAS 2018. *Gaceta Sanitaria.* 2018; 32: 86-91, doi: <https://10.1016/j.gaceta.2018.08.002>.



# 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 índice de masa corporal elevado y variables socioeconómicas en población chilena: Un estudio transversal

Sofía Palma<sup>a,\*</sup>, José Miguel Cabezas<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias, Universidad Mayor, Santiago, Chile.

<sup>b</sup>Centro de Investigación en Sociedad y Salud, Facultad de Estudios Interdisciplinarios, Universidad Mayor, Santiago, Chile.

\*sofia.palma@mayor.cl

Editora Asignada: Fanny Petermann Rocha. University of Glasgow, Glasgow, United Kingdom.

Recibido el 1 de agosto de 2021; aceptado el 29 de diciembre de 2021; publicado el 29 de enero de 2022.

➤ Relación entre índice de masa corporal elevado y variables socioeconómicas en población chilena: Un estudio transversal

### RESUMEN

**Introducción:** El objetivo del presente estudio fue analizar la prevalencia de índice de masa corporal (IMC) elevado en la población chilena y su relación con: sexo, edad, educación, hábito tabáquico y el ingreso económico.

**Metodología:** Se realizó un estudio observacional transversal, utilizando los resultados de las Encuestas de Protección Social de los años 2009 y 2015. La variable independiente fue el IMC, en tanto que las variables dependientes fueron: sexo, edad, educación, tabaquismo e ingresos económicos. Con una muestra de 21.392 encuestados, se procesaron los datos en el programa Stata, usando tres modelos de regresión para el análisis estadístico (*Ordinary Least Squares*, *Logit* y *Odds Ratio*).

**Resultados:** El 40% de los encuestados presentó sobrepeso, y el 20% resultó ser obeso. La prevalencia de sobrepeso fue mayor en hombres, mientras que la de obesidad fue superior en mujeres. El IMC elevado fue mayor en personas sobre 45 años. Por cada 5 años de aumento en la educación de un individuo, el IMC disminuyó en 1 punto. El tabaquismo mostró una relación inversa con IMC elevado. A medida que aumentaba el decil de ingreso, aumentó la prevalencia de sobrepeso y disminuyó la de obesidad.

**Conclusiones:** La educación resulta relevante en la implementación de estrategias de prevención y control de IMC. El tabaquismo, en relación con el IMC elevado, demostró tener una relación inversa, lo cual podría asociarse como un mecanismo de control de peso corporal, siendo necesario reenfoque desde el ámbito educativo. En relación con los ingresos económicos, los hallazgos son contradictorios, ya que se encontró que la probabilidad de un individuo de tener sobrepeso aumentó a medida que su ingreso era mayor, mientras que la probabilidad de ser obeso disminuyó a medida que aumentó su ingreso económico.

### PALABRAS CLAVE

Índice de Masa Corporal;  
Sobrepeso;  
Obesidad;  
Renta;  
Prevalencia.



## KEYWORDS

Body Mass Index;  
Overweight;  
Obesity;  
Income;  
Prevalence.

➤ **Relationship between high body mass index and socioeconomic variables in the Chilean population: A cross-sectional study**

**ABSTRACT**

**Introduction:** The aim of this study was to analyze the prevalence of elevated body mass index (BMI) in the Chilean population, and its relationship with sex, age, education, smoking habits and economic income.

**Methodology:** Cross-sectional observational study was carried out, using the results of the Social Protection Surveys 2009 and 2015. The independent variable was the BMI, while the dependent variables were sex, age, education, smoking and economic income. With a sample of 21,392 respondents, data were processed in the Stata program, using three statistical analysis models (Ordinary Least Squares, Logit and Odds Ratio).

**Results:** 40% of those surveyed were overweight, and 20% were obese. The prevalence of overweight was higher in men, while obesity was higher in women. Elevated BMI was higher in people over 45 years of age. Every 5 years of increase of education, in an individual's education, the BMI decreased 1 point. Smoking showed an inverse relationship with high BMI. As the income decile increased, the prevalence of overweight increased and that of obesity decreased.

**Conclusions:** Education is relevant in the implementation of BMI prevention and control strategies. Smoking, in relation to high BMI, was shown to have an inverse relationship which could be associated as a body weight control mechanism, making it necessary to refocus from the educational field. In relation to economic income, the findings are contradictory, since it was found that the likelihood of an individual being overweight incremented as their income increased, while the likelihood of being obese decreased as income increased.

## MENSAJES CLAVE

1. El análisis de los datos nutricionales de la población chilena indica que la prevalencia de chilenos con IMC elevado supera a los chilenos normopeso, tanto en hombres como en mujeres.
2. Al obtener los datos de la Encuesta de Protección Social, se analizaron los factores que influyen en la prevalencia de IMC elevado, debido a que esta encuesta abarca información de diversas áreas socioeconómicas.
3. Los resultados del estudio podrían ser usados para fortalecer la instrucción de cuidados de salud nutricionales tempranamente en la educación, con el fin de disminuir la prevalencia de IMC elevado.

## CITA

Palma S, Cabezas JM. Relación entre índice de masa corporal elevado y variables socioeconómicas en población chilena: Un estudio transversal. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 52-60. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1444>

## INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y obesidad se definen como una acumulación excesiva o anormal de grasa que puede ser perjudicial para la salud<sup>1</sup>. Una forma de diagnosticar sobrepeso y obesidad es mediante el índice de masa corporal (IMC), que es un indicador simple de la relación entre el peso corporal y la talla<sup>2</sup>. Una persona con IMC sobre 25 kg/m<sup>2</sup> es considerada con sobrepeso y sobre 30 kg/m<sup>2</sup> se considera obesa<sup>1</sup>.

De acuerdo con la información que entrega la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2016, más de 1.900 millones de adultos tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos<sup>3</sup>. Se ha evidenciado que, en el último tiempo, la obesidad continúa aumentando en el mundo<sup>3</sup>. Según la OMS, la obesidad es una enfermedad crónica, considerada la epidemia del siglo XXI, debido a su alta prevalencia<sup>4</sup>. En el artículo del *New England Journal of Medicine* sobre obesidad en el mundo, destaca que Arabia Saudita, Egipto y Estados Unidos lideran los rankings de obesidad a nivel mundial. A nivel del cono sur de América, la prevalencia de la obesidad fue de un 35,7%<sup>5</sup>. Chile, por su parte, se encuentra en el décimo lugar<sup>3</sup>.

A nivel mundial, está comprobado que un IMC elevado constituye uno de los factores de riesgo más importantes para la mortalidad y morbilidad a lo largo de la vida, el cual ha ido aumentando en todos los grupos etarios<sup>6</sup>. La preocupación de los sistemas de salud se centra en prevenir el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas como consecuencia de la obesidad, tales como: enfermedades cardiovasculares, diabetes *mellitus* tipo II, síndromes metabólicos, dislipidemias, entre otras<sup>5</sup>.

Se ha evidenciado la magnitud del problema de la obesidad y sus múltiples causas, entre ellas se encuentran factores sociales, económicos y genéticos<sup>7</sup>. Los factores socioeconómicos han demostrado ser responsables de un desbalance entre el ingreso y gasto energéticos, causando a largo plazo una ganancia significativa de masa grasa y peso corporal<sup>8</sup>. Aun así, la relación entre la prevalencia de IMC elevado y el ingreso económico de quienes lo padecen debe ser ahondada. Esto con el fin de impulsar medidas y políticas que ayuden a prevenir el IMC elevado y sus consecuencias en la población, enfocándose al sector más afectado.

En Chile, la obesidad ha ido en aumento en los últimos años, posicionándonos en el décimo lugar en el ranking de obesidad mundial<sup>9</sup>. Esto ha despertado la preocupación del Estado, generando diversas políticas para intentar controlar este problema de salud pública. Sin embargo, hasta el

presente no ha habido resultados exitosos en el control de la obesidad<sup>3</sup>.

La Encuesta de Protección Social (EPS) es la mayor y más antigua encuesta transversal de tipo panel que existe en Chile. El objetivo de este tipo de encuestas es conocer las variaciones de los individuos encuestados, en diferentes aspectos: laborales, educación, ingresos económicos, hábitos de vida, entre otros<sup>10</sup>.

El objetivo del presente estudio es analizar la prevalencia de IMC elevado en la población chilena y su relación con: sexo, edad, educación, hábito tabáquico y el ingreso económico.

## METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional de tipo transversal. Se utilizaron los resultados de dos EPS realizadas en los años 2009 y 2015, de las cuales se seleccionaron las variables sexo, edad, estatura, peso corporal, hábito tabáquico, educación e ingresos económicos.

Esta encuesta tiene un nivel de representación nacional y levanta información mediante llamadas telefónicas o visitas a los hogares.

El estudio reclutó una muestra de 21.392 personas mayores de 18 años, habitantes de todo el territorio chileno. De las 21.392 personas, 8.145 pertenecen a la encuesta del año 2009 y 13.247 a la del año 2015.

La realización de las encuestas fue aprobada por el comité de ética de la Universidad de Chile y Universidad Católica. Los participantes firmaron un consentimiento informado al momento de realizar la EPS.

### Estado nutricional: variable de salida

Esta investigación utilizó como variable dependiente el IMC, el cual es el indicador internacional considerado por la OMS para evaluar el estado nutricional en adultos. Para calcular el IMC se utilizó la fórmula  $IMC = \text{peso corporal (kg)} / \text{talla (m}^2\text{)}$  y se clasificó a la persona según su estado nutricional, basándose en los criterios de la OMS. Los valores de peso corporal y talla para calcular el IMC fueron obtenidos de la EPS. Se consideró IMC elevado, aquel que va desde los 25,0 kg/m<sup>2</sup>.

Se utilizó como criterio de exclusión para este estudio a personas que se encontraban bajo peso corporal ( $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), que corresponden a 241 observaciones.

### Variables sociodemográficas

La variable sexo corresponde al sexo de los individuos, la edad se midió en el número de años, el peso corporal se midió en kilogramos, la estatura en centímetros. Para la variable educación se consideró la cantidad de años cursados en alguna institución educacional. El hábito tabáquico es la respuesta dicotómica: sí fuma o no fuma. Incorporamos la variable si fuma o no, como una variable de control para caracterizar a los individuos con conductas dañinas para la salud. Finalmente, el ingreso corresponde a la respuesta a la pregunta: *¿Cuál fue el ingreso líquido mensual promedio en su trabajo?* expresado en pesos chilenos.

Para la variable independiente ingresos, se consideró la respuesta de los encuestados a sus ingresos económicos mensuales por hogar, los cuales fueron categorizados en deciles. Los deciles ordenan los datos de menor a mayor y los dividen en diez grupos iguales, por lo que se puede identificar cuál es el valor máximo de un decil, que coincide con el valor mínimo del decil siguiente.

### Análisis estadísticos

Los datos fueron procesados empleando el programa estadístico Stata V 15.1 (Stata Corporation, College Station, Texas, USA), considerando la descripción y el análisis estadístico de las variables.

Se realizó un análisis de Mínimos Cuadrados Ordinarios (OLS, del inglés *Ordinary Least Squares*) para comparar la variable independiente IMC con el resto de las variables en estudio, dado que la variable dependiente (IMC) es continua. Sin embargo, cuando analizamos el IMC categorizado como normopeso, sobrepeso y obesidad según los criterios de la OMS<sup>2</sup>, realizamos análisis de máxima verosimilitud, con un vínculo logístico (Logit), porque comparamos entre pares. Esto con el fin de identificar un cambio en las probabilidades de ocurrencia o de presencia de un cierto atributo (sobrepeso u obesidad), en los casos estudiados. Estas probabilidades predichas por los modelos utilizados también fueron transformadas a Odds Ratios o razones de probabilidades, para tener una mejor estimación de la prevalencia de los atributos y características estudiadas.

## RESULTADOS

La Tabla 1 muestra el IMC de los encuestados por la EPS, los cuales fueron categorizados en normopeso, sobrepeso y obeso. Podemos observar que, en términos generales, un

**Tabla 1.** Número de casos y su distribución en categorías de Normopeso, Sobrepeso y Obeso, según IMC.

Sexo	IMC			Total
	Normopeso	Sobrepeso	Obeso	
Hombre	3.456	4.476	1.799	9.731
	35,5%	46,0%	18,5%	100,0%
Mujer	4.251	4.466	2.944	11.661
	36,5%	38,3%	25,2%	100,0%
Total	7.707	8.942	4.743	21.392
	36,0%	41,8%	22,2%	100,0%

Fuente: Encuesta de Protección Social (EPS).

tercio de los casos se encontraban en normopeso, cerca del 40% de los encuestados tenían sobrepeso, mientras que 1 de cada 5 personas eran obesas.

La Tabla 2 presenta los estadísticos descriptivos de los datos de las variables analizadas. Estas fueron separadas según el sexo de los encuestados.

En términos medios, el IMC de la población estudiada fue de 27 kg/m<sup>2</sup>. La edad promedio de los casos fue de 45 años, con 6,6 años de educación en promedio. El decil promedio de ingresos de los encuestados era el quinto, por lo que la mitad de los encuestados recibían en promedio un sueldo mensual máximo de \$392.454 pesos, mientras que la segunda mitad de la distribución recibía como sueldo mínimo \$392.454 pesos.

La Tabla 3 muestra el resultado del análisis de tres modelos distintos de datos (OLS, Logit y Odds Ratio). La columna 1 usa como variable dependiente el IMC, que al ser una variable continua utiliza un modelo de OLS de estimación de coeficientes para las variables independientes. Las columnas 2 y 3 de la Tabla 3 utilizan una estimación de máxima verosimilitud con un vínculo logístico para estimar los coeficientes (Logit). En la columna 2 se comparan los individuos normopesos con aquellos con sobrepeso, mientras que la columna 3, compara los individuos normopesos con los obesos. Las columnas 4 y 5 replican los resultados anteriores transformando los coeficientes a probabilidades esperadas (Odds Ratio) para una mejor interpretación, que se muestra en la Figura 1.

Al explicar el comportamiento del IMC, en la columna 1, observamos que las mujeres tenían un IMC mayor que

**Tabla 2.** Estadísticos descriptivos.

Sexo	Variables	IMC			Total
		Normopeso	Sobrepeso	Obeso	
Hombre	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,0	27,2	33,1	26,8
	Edad (años)	42,8	46,2	47,2	45,2
	Educación (años)	6,8	6,6	6,3	6,6
	Ingreso económico (deciles)	5,2	5,5	5,4	5,4
	Fuma (Sí fuma = 1; No fuma = 0)	0,4	0,3	0,3	0,3
Mujer	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,7	27,3	34,2	27,3
	Edad (años)	41,8	46,6	47,2	45,0
	Educación (años)	7,3	6,4	5,9	6,6
	Ingreso económico (deciles)	5,5	5,2	4,7	5,2
	Fuma (Sí fuma = 1; No fuma = 0)	0,3	0,3	0,2	0,3
Total	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,8	27,3	33,8	27,1
	Edad (años)	42,2	46,4	47,2	45,1
	Educación (años)	7,1	6,5	6,0	6,6
	Ingreso económico (deciles)	5,4	5,3	4,9	5,3
	Fuma (Sí fuma = 1; No fuma = 0)	0,3	0,3	0,3	0,3

Fuente: Encuesta de Protección Social (EPS).

los hombres. El IMC aumentó en la medida que aumentó la edad y disminuyó a medida que aumentó el ingreso en deciles. También observamos que a medida que aumentó el nivel educacional de los encuestados, el IMC se redujo. Podemos interpretar, que, por cada 5 años de aumento de educación, el IMC disminuyó en un punto, manteniéndose el resto de las variables constantes.

La variable de hábito tabáquico demostró tener una relación inversa con la prevalencia de IMC elevado.

Los resultados nos muestran que la multicausalidad de un IMC elevado otorga a la variable educación un valor importante de analizar en relación con su injerencia en el comportamiento de las otras variables. La variable independiente ingreso, nos muestra que no existía un efecto estadísticamente significativo al analizar todas las variables en conjunto. Sin embargo, al analizarla solo con respecto al sexo, esta sí resulta estadísticamente significativa para

explicar el sobrepeso, pero, no la obesidad, como se muestra en la Figura 1.

Un segundo grupo de modelos de estimaciones analíticas (Logit) nos ayuda a comparar las columnas 2 y 3 de la Tabla 3. En términos generales, se observa que, en promedio, la población de mujeres presentaba menos casos de sobrepeso que la de hombres, aunque resulta tener mayor número de casos de obesidad.

La Figura 1 muestra la probabilidad de presentar IMC elevado (sobrepeso y obesidad) según sexo e ingreso económico en deciles. Los datos representados corresponden a la columna 4 y 5 de la Tabla 3.

Al comparar los normopeso con los con sobrepeso, el ingreso tiene una capacidad explicativa menor, pero una relación positiva. Por otro lado, al comparar el ingreso entre las categorías normopeso con obesos la relación es negativa, pero, no estadísticamente significativa.

**Tabla 3.** Relación entre IMC e Ingreso económico en deciles.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	OLS	Logit		Odds Ratio	
	IMC	Sobrepeso - Normal	Obesidad - Normal	Sobrepeso - Normal	Obesidad - Normal
Sexo (1 = Mujer, 0 = Hombre)	0,514*** (0,063)	-0,209*** (0,032)	0,289*** (0,039)	0,812*** (0,026)	1,335*** (0,051)
Edad	0,013*** (0,002)	0,010*** (0,001)	0,007*** (0,001)	1,010*** (0,001)	1,007*** (0,001)
Educación	-0,192*** (0,012)	-0,046*** (0,006)	-0,095*** (0,008)	0,955*** (0,006)	0,909*** (0,007)
Fuma	-0,359*** (0,070)	-0,110*** (0,035)	-0,198*** (0,043)	0,896*** (0,031)	0,821*** (0,035)
Ingresos Deciles	-0,007 (0,012)	0,023*** (0,006)	-0,007 (0,007)	1,023*** (0,006)	0,993 (0,007)
Año Encuesta	-0,024** (0,011)	-0,010* (0,005)	-0,010 (0,007)	0,991* (0,005)	0,990 (0,006)
Constante	75,399*** (21,806)	19,230* (11,048)	19,471 (13,199)	2,245e+08* (2,481e+09)	2,857e+08 (3,771e+09)
<b>Observaciones</b>	21,392	16,649	12,450	16,649	12,450
<b>R-squared</b>	0,031				

Error estándar en paréntesis.

\*\*\* p&lt;0,01, \*\* p&lt;0,05, \* p&lt;0,1.

**OLS:** se utilizó para determinar si existe relación entre la variable dependiente (IMC) y las independientes (sexo, edad, educación, fuma, ingresos, año encuesta y constante).

**Logit:** se utilizó para estimar la relación existente entre la variable dicotómica sobrepeso-normal en la columna 2 y obesidad-normal en la columna 3 y el conjunto de variables independientes.

**Odds Ratio:** se utilizó para explicar la probabilidad de ocurrencia entre presentar sobrepeso u obesidad con el conjunto de variables independientes, comparándolo con presentar peso normal.

**p:** probabilidad de obtener un valor semejante si se realiza el experimento en las mismas condiciones. p<0,01 = seguridad del 99% de asociación estadísticamente significativa. p<0,05 = seguridad del 95% de asociación estadísticamente significativa. p<0,1 = seguridad del 90% de asociación estadísticamente significativa.

## DISCUSIÓN

La presente investigación comprobó que existe relación entre las variables socioeconómicas analizadas y la prevalencia de IMC elevado, siendo la educación un factor relevante para la solución de la problemática.

La presente investigación es la primera que, a partir de la EPS, investiga variables socioeconómicas asociadas a la prevalencia de sobrepeso y obesidad en chilenos. Al tener representatividad nacional, además de medir múltiples variables en más de 20.000 sujetos, se considera que la información proporcionada por este estudio puede constituir un

aporte para la toma de decisiones y elaboración de políticas públicas asociadas al control del sobrepeso y la obesidad en la población.

El análisis de la información que nos entrega la EPS puede resultar adecuado para su consideración en diversos estudios que busquen analizar ponderadamente cada uno de los múltiples factores involucrados en un IMC elevado. Lo anterior adquiere importancia debido al impacto negativo de la prevalencia de IMC elevado en salud pública y en ámbitos sociales, tanto en Chile como a nivel mundial.

En Chile, la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-2010, evidenció que la prevalencia de obesidad alcanzó a 28% de la población adulta. Estos datos sitúan a Chile en la



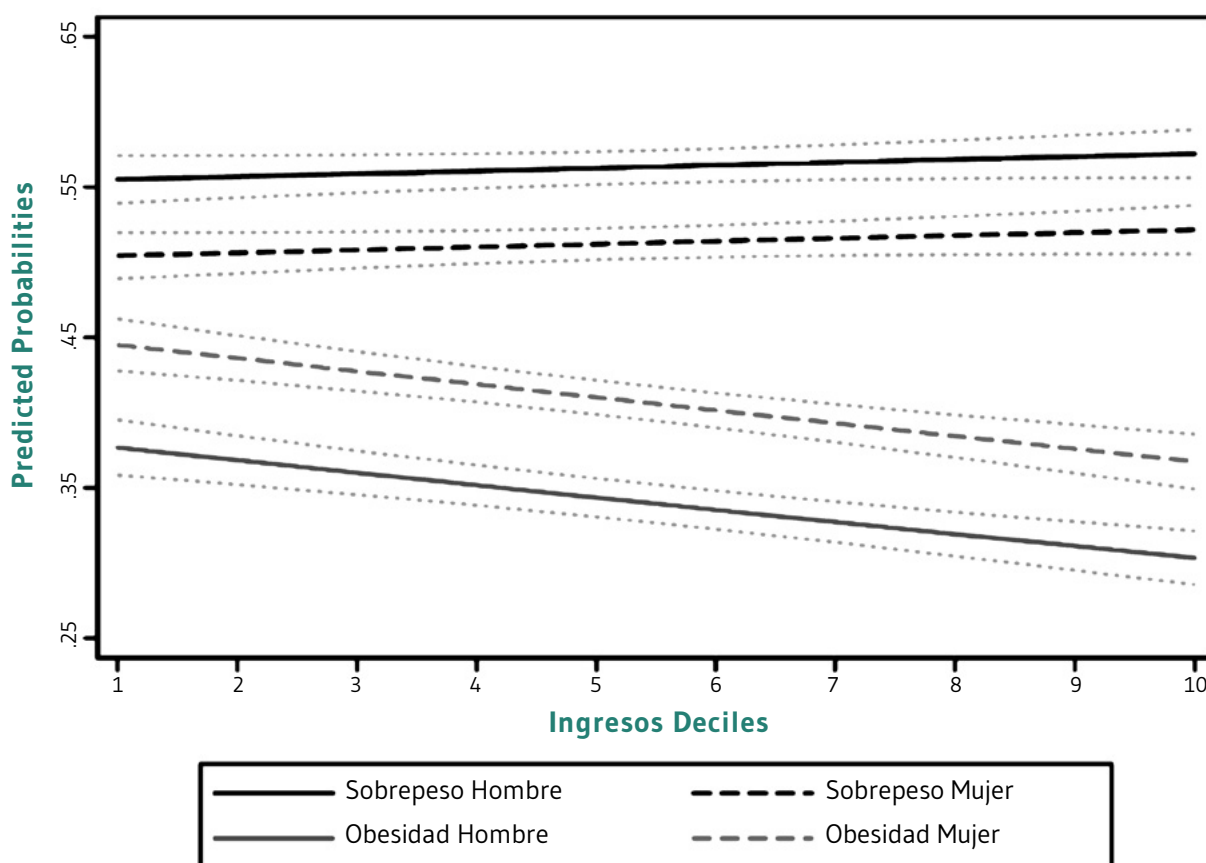
primera posición del *ranking* de obesidad en adultos de Latinoamérica<sup>11</sup>. La obesidad, sumada al sobrepeso, en nuestro país afecta a 3 de cada 4 personas (74,2%) según la ENS 2016-2017<sup>3</sup>. Lo anterior se asemeja a los resultados obtenidos en la presente investigación. Si bien se establece el factor común de una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, se utilizan parámetros distintos de medición. Para mayor utilidad, deben realizarse estudios que contemplen gran número de habitantes, considerando todo el territorio nacional. A la vez, establecer las respectivas diferencias en cuanto a su localización geográfica, sexo, rangos etarios, educación, tabaquismo e ingresos económicos, usando parámetros estandarizados para categorizar el IMC.

El presente estudio consideró un análisis que resulta interesante, debido a que utilizó tres modelos distintos de análisis de datos: OLS, Logit y Odds Ratio. Esto nos permitió realizar una mejor interpretación de las múltiples

variables involucradas en la prevalencia de IMC elevado. En consideración, se plantea la sugerencia de utilizar en los próximos estudios, un manejo estadístico similar de la información entregada por los instrumentos aplicados.

El presente estudio evidenció que las mujeres tenían un IMC mayor que los hombres. Esto se condice con los resultados publicados por la ENS 2009-2010, citados por Petermann y cols. (2017) y Atalah (2012), quien agrega, además, que la prevalencia de obesidad es mayor en mujeres de más de 45 años y con menor escolaridad<sup>11,12</sup>. La prevalencia de IMC elevado en el presente estudio fue mayor en personas sobre el promedio de edad de los encuestados, que alcanzó los 45 años. En cuanto a escolaridad, el presente estudio encontró una relación inversa con la prevalencia de IMC elevado. Esta información nos guía a enfocar nuestras acciones con mayor esfuerzo hacia quienes presenten menos años de educación. Como señala el metaanálisis de Pardos-Mainer (2021): "el mejor

**Figura 1.** Probabilidad de sobrepeso y obesidad según sexo e ingreso económico en deciles.



de los tratamientos para la obesidad adulta es la prevención de la obesidad infantil". Se debe, sin embargo, tener en consideración que no basta solo con la intervención educativa a nivel escolar, sino también se debe reforzar mediante la del entorno familiar<sup>13,14</sup>. Surge así también un aspecto importante de profundizar, en relación con la movilidad social y las variaciones del IMC. En tal sentido, encontramos la investigación de Samelaa y cols. (2021), quienes reportan que las asociaciones entre la movilidad social intergeneracional y el IMC pueden depender del género y de la cohorte de nacimiento<sup>15</sup>. No obstante, Samelaa y cols. (2021) recomiendan que en las intervenciones para reducir las desigualdades socioeconómicas en la ganancia de peso no saludable, las acciones preventivas deben centrarse en las personas de posición socioeconómica baja<sup>15</sup>.

Si bien es cierto que este estudio encontró que quienes fuman tienen un IMC 0,3 puntos menor que quienes no fuman, queremos dejar en claro que se utilizó la variable fumar, considerándose su carácter de conducta dañina para la salud. Se observan resultados similares en el estudio de Petermann y cols. (2017), quien los atribuye a la utilización del tabaco como mecanismo de control de peso corporal por una parte de la población<sup>11</sup>.

En relación con los ingresos económicos, el presente estudio consideró su división en deciles. Esto permitió estudiar la variable con mayor exactitud, siendo el hallazgo que los encuestados en sobrepeso aumentan a medida que su ingreso es mayor, en tanto que los encuestados obesos disminuyen a medida que aumenta el ingreso. Petermann y cols. (2017) evidenciaron que los factores de riesgo asociados a ser obeso difieren entre sexos. Establecieron que el nivel de escolaridad e ingresos económicos presentan una relación opuesta en ambos sexos, considerándose factores protectores para mujeres y de riesgo para hombres. Cabe destacar que, en su estudio, Petermann y cols. (2017) dividieron el factor ingreso en tres segmentos (bajo, medio y alto)<sup>11</sup>. Lo anterior sugiere emplear en futuros estudios una forma única de categorizar los ingresos económicos, de manera que permita realizar una comparación más clara entre los estudios.

### Fortalezas y limitaciones

Entre las principales fortalezas de este estudio se destaca la utilización de la EPS, encuesta que incluye una gran cantidad de participantes y que, además, posee variables económicas y sociales de salud.

Con respecto a la definición de IMC elevado, para este estudio se consideró IMC elevado a las personas que poseían

un IMC sobre 25, lo cual concuerda con la clasificación de la OMS del año 2021. Al ser la OMS una organización reconocida mundialmente, resulta comprensible para la mayoría de la población a qué nos referimos al hablar de un IMC elevado. A su vez esto puede ser adecuado para la replicación del estudio o su utilización.

Una fortaleza de este estudio sería que el IMC se obtuvo de forma directa, preguntándole a los encuestados por su talla y peso para así poder obtener un índice universal que permitiera clasificarlos para estudiarlos. Si bien existen mejores métodos para evaluar nutricionalmente a las personas, el IMC resulta un parámetro fácil y rápido de obtener. Dentro las limitaciones para conocer realmente la realidad chilena está la antigüedad de la encuesta, a pesar de que se utilizaron las más actuales. Además, al ser un estudio transversal, no permite obtener secuencia temporal ni causalidad por su naturaleza.

## CONCLUSIONES

En base a la información obtenida de la encuesta EPS, se estableció que un 40% tiene sobrepeso, en tanto que 1 de cada 5 personas es obesa, existiendo mayor prevalencia de sobrepeso en hombres, mientras que la obesidad es más prevalente en mujeres. La educación debe ser considerada un factor relevante para el enfoque de las estrategias de prevención y control de IMC. El tabaquismo, en relación con el IMC elevado, demostró tener una relación inversa, lo cual podría asociarse como un mecanismo de control de peso corporal, lo que es necesario reenfocar desde el ámbito educativo. En relación con los ingresos económicos medidos en deciles, los hallazgos son contradictorios, ya que se encontró que la probabilidad de un individuo de tener sobrepeso aumenta a medida que su ingreso es mayor, mientras que la probabilidad de ser obeso disminuye a medida que aumenta el ingreso económico. Resulta importante la consideración de los resultados actualizados de este estudio para la prevención y el control del sobrepeso y la obesidad, ya que permite implementar estrategias más acotadas y mejor dirigidas, con el correspondiente manejo eficiente de los recursos que se disponen. De tal manera, significaría un aporte para evitar tanto el establecimiento de sobrepeso y obesidad en nuestra población, así como las consecuencias que devienen de estas condiciones. A pesar de que existe evidencia de la asociación entre determinantes sociales y estilos de vida con IMC, aún es escasa la investigación de la relación de estos determinantes en países latinoamericanos.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

SP y JMC: ambos idearon y diseñaron el proyecto del manuscrito. Conceptualización, Metodología, Investigación.

SP: contribuyó con la búsqueda bibliográfica, análisis de datos y redacción del manuscrito. Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Redacción-Revisión y edición, Redacción-Borrador original.

JMC: recolectó y procesó los datos, además de construir algunas de las figuras y tablas que se adjuntan en el manuscrito. Conceptualización, Metodología, Análisis formal, Investigación, Análisis de datos.

## FINANCIACIÓN

Los autores informan que no ha existido financiación para realizar este estudio.

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) WHO. Obesity and overweight [Internet]. WHO 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- (2) WHO. 10 facts on obesity [Internet]. WHO 2017. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/en/>.
- (3) Vio del Río F. Increase of obesity in Chile and the world. *Rev Chil Nutr.* 2018; 45: 6-6, doi: <https://10.4067/s0717-75182018000100006>.
- (4) Márquez R. Obesity: prevalence and relationship with educational level in Spain. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2016; 36: 181-8, doi: <https://10.12873/363marquezdiaz>.
- (5) Lanas F, Bazzano L, Rubinstein A, Calandrelli M, Chen C-S, Elorriaga N, et al. Prevalence, distributions and determinants of obesity and central obesity in the Southern Cone of America. *PLOS ONE.* 2016; 11: e0163727, doi: <https://10.1371/journal.pone.0163727>.
- (6) Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet.* 2017; 390: 2627-42, doi: [https://10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://10.1016/S0140-6736(17)32129-3).
- (7) Rodrigo-Cano S, Soriano del Castillo JM, Merino-Torres JF. Obesity's causes and treatment. *Nutr Clín Diet Hosp.* 2017; 37: 87-92. doi: <https://10.12873/374rodrigo>.
- (8) Hernández J, Domínguez A, Moncada OM. Prevalence and current trend of overweight and obesity in adults worldwide. *Rev Cubana Endocrinol.* 2019; 30: e193.
- (9) The GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *N Engl J Med.* 2017; 377: 13-27, doi: <https://10.1056/NEJMoa1614362>.
- (10) Ministerio Trabajo y Previsión Social. Encuesta de Protección Social [Internet]. [Citado 12 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/biblioteca/encuesta-de-proteccion-social/>.
- (11) Petermann, Durán E, Labraña AM, Martínez MA, Leiva AM, Garrido-Méndez A, et al. Factors associated with the development of obesity in Chile: results of the 2009-2010 Encuesta Nacional de Salud. *Rev Méd Chile.* 2017; 145: 716-22, doi: <https://10.4067/s0034-98872017000600716>.
- (12) Atalah SE. Epidemiology of obesity in Chile. *Rev Méd Clín Las Condes.* 2012; 23: 117-23, doi: [https://10.1016/S0716-8640\(12\)70287-0](https://10.1016/S0716-8640(12)70287-0).
- (13) de la Manzanara FML. Intervention in the prevention of obesity and overweight in schoolchildren: a meta-analysis. *Rev Cuidando la Salud.* 2021; 17: 2-18.
- (14) Pardos-Mainer E. Obesity, School Intervention; Physical Activity and Healthy Lifestyles in Spanish Children. *Rev Cub de Salud Pública.* 2021; 47: e1096.
- (15) Salmela J, Lallukka T, Kanerva N, Pietiläinen O, Rahkonen O, Mauramo E. Intergenerational social mobility and body mass index trajectories - A follow-up study from Finland. *SSM Popul Health.* 2021; 13: 100723, doi: <https://10.1016/j.ssmph.2020.100723>.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



### RESEARCH ARTICLE

## Estimation of Stature in Adults: Development and Validation of a New Predictive Formula using the Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale Length

Diego A Bonilla<sup>a,b,c,d</sup>, Laura Castrillón-Ruiz<sup>e</sup>, Luisa F Soto-Arenas<sup>e</sup>,  
Mayra A Márquez-Rodríguez<sup>a,e,\*</sup>, Richard B Kreider<sup>f</sup>, Jorge L Petro<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Research Division, Dynamical Business & Science Society – DBSS International SAS, Bogotá, Colombia.

<sup>b</sup> Grupo de Investigación Nutral, Facultad Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

<sup>c</sup> Research Group in Physical Activity, Sports and Health Sciences (GICAFS), Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

<sup>d</sup> KDNA Genomics, Joxe Mari Korta Research Center, University of the Basque Country UPV/EHU, San Sebastián, Spain.

<sup>e</sup> School of Nutrition and Dietetics, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>f</sup> Exercise & Sport Nutrition Laboratory, Human Clinical Research Facility, Texas A&M University, College Station, Texas, USA.

\*[may.961208@gmail.com](mailto:may.961208@gmail.com)

Assigned Editor: Fanny Petermann Rocha. University of Glasgow, Glasgow, United Kingdom.

Received: 08/10/2021; accepted: 10/29/2021; published: 11/29/2021.

### Estimation of Stature in Adults: Development and Validation of a New Predictive Formula using the Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale Length

#### ABSTRACT

**Introduction:** Several regression equations for estimating stature have been used by health professionals in the clinical, nutritional, and forensic practice. However, there is a lack of standardization when taking measures and further population-specific equations are needed. We aimed to develop and validate an equation to estimate stature in adult population using the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)-standardized measurement Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale (TMST) length.

**Methodology:** A total of 188 Colombian adult women and men (23.1(4.0) years; 165.0(8.5) cm; 62.6(11.5) kg; 22.9(3.0) kg·m<sup>-2</sup>) participated in this STROBE-based cross-sectional study. Body mass, stature and TMST length were measured according to the ISAK protocol. Participants were randomly assigned to either the equation development group (n=81) or validation group (n=107). The new predictive equation of stature was derived by multiple linear regression analysis using TMST length, age and sex as predictors. Intraclass correlation coefficient (ICC) and Bland-Altman analysis were performed to assess agreement between the real and estimated stature.

**Results:** The selected predictive equation of stature ( $R^2=0.851$ ;  $SEE=4.36$  cm) did not include the age since this variable did not have statistical influence on the results:  $117.156 - (6.245 \times \text{Sex}) + (1.482 \times \text{TMST})$ ; sex=0 for men and 1 for women. ICC (95%CI) of 0.851 (0.788, 0.896) was obtained. The 95% limits-of-agreement between real and estimated stature ranged from 7.00 to -10.28 cm (bias -1.64 cm).

**Conclusions:** This new formula represents an ISAK-standardized, low-cost, and easy-to-apply method to estimate stature in population with mobility limitations (hospitalized, injured athletes, etc.) or in forensic anthropology. However, further external validation is needed.

#### KEYWORDS

Anthropometry;  
Regression Analysis;  
Nutritional Status;  
Sports Medicine;  
Forensic Anthropology;  
Public Health Practice;  
Validation Study.



## PALABRAS CLAVE

Antropometría;  
Análisis de Regresión;  
Estado Nutricional;  
Medicina del Deporte;  
Antropología Forense;  
Práctica de Salud Pública;  
Estudio de Validación.

Estimación de la estatura en adultos: desarrollo y validación de una nueva fórmula predictiva utilizando la longitud tibiale mediale-sphyrion tibiale

## RESUMEN

**Introducción:** Varias ecuaciones de regresión se han utilizado en la práctica clínica/nutricional/forense para estimar la estatura de individuos adultos; sin embargo, hay una falta de estandarización al momento de tomar las mediciones y se requieren más ecuaciones específicas de cada población. El objetivo de este estudio fue desarrollar y validar una ecuación para estimar la estatura en población adulta usando la longitud Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale (TMST), una medida estandarizada por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK).

**Metodología:** Un total de 188 mujeres y hombres adultos colombianos (23,1(4,0) years; 165,0(8,5) cm; 62,6(11,5) kg; 22,9(3,0) kg·m<sup>2</sup>) participaron en este estudio transversal basado en las guías STROBE. La masa corporal, la estatura y la longitud TMST se midieron según el protocolo de la ISAK. Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo de desarrollo de la ecuación (n=81) o al grupo de validación (n=107). La nueva ecuación predictiva de la estatura se derivó por medio de un análisis de regresión lineal múltiple utilizando la longitud TMST, la edad y el sexo como predictores. Se efectuaron análisis de coeficiente de correlación intraclase (CCI) y Bland-Altman para evaluar la concordancia entre la estatura real y la estimada.

**Resultados:** La ecuación predictiva seleccionada ( $R^2=0,851$ ;  $SEE=4,36$  cm) no incluyó la edad, ya que esta no influyó estadísticamente en los resultados:  $117,156 - (6,245 \times \text{Sexo}) + (1,482 \times \text{TMST})$ ; sexo=0 para los hombres y 1 para las mujeres. Se obtuvo un CCI (95%IC) de 0,851 (0,788, 0,896). Los límites de concordancia al 95% entre la estatura real y la estimada oscilaron entre 7,00 y -10,28 cm (sesgo -1,64 cm).

**Conclusiones:** Esta nueva fórmula representa un método estandarizado, de bajo costo y fácil de aplicar para estimar la estatura en la población con limitaciones de movilidad (hospitalizados, deportistas lesionados, etc.) o en antropología forense. Sin embargo, se necesita validación externa.

## KEY MESSAGES

1. The measurement of stature is mandatory to calculate several anthropometry-based indices to evaluate nutritional status. However, the conventional standing stature measurement is limited in hospitalized patients, injured athletes, among others.
2. Although estimation equations have been developed there is a lack of standardization when taking measures and further population-specific equations are still needed.
3. A new validated-formula to estimate stature in Colombian adults from the Tibiale mediale-sphyrion tibiale length was developed.
4. Based on high correlation and concordance between real and estimated stature, this new equation represents an anthropometric-standardized, low-cost and easy-to-apply alternative in population with mobility limitations or forensic anthropology.

## CITATION

Bonilla DA, Castrillón-Ruíz L, Soto-Arenas LF, Márquez-Rodríguez MA, Kreider RB, Petro JL. Estimation of Stature in Adults: Development and Validation of a New Predictive Formula using the Tibiale Mediale-Sphyrion Tibiale Length. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 61-71. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1456>

## INTRODUCTION

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations, the nutritional status (NS) is the physiological condition of the body that results from the balance between an individual's requirements and intake of nutrients<sup>1</sup>, which is conditioned by a complex interaction of internal and external factors<sup>2</sup>. The NS takes special relevance in hospitalized patients since there is a high prevalence of malnutrition in this population which is caused by different factors such as baseline diseases, treatments and the lack of resources for care<sup>3</sup>. It has been reported that hospital malnutrition in Latin American countries was more than 50% until 2017<sup>4</sup>, with Colombia reaching about 54% in 2018<sup>5</sup>.

Within the A–anthropometry, B–biochemistry, C–clinical, D–dietary intakes, E–environment and evaluation (ABCDE) model for the assessment of NS<sup>6</sup>, there are several calculations that depend on the stature measurement<sup>7</sup>. One of the best known is the body mass index (BMI), which is calculated from body mass (kg) and stature (m). Also, relative fat mass (RFM) has recently been developed and validated to estimate whole-body fat in Mexican-American, European-American and African-American adult women and men using the stature-to-waist ratio (both in meters)<sup>8</sup>. The RFM has shown a strong correlation with dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)<sup>9</sup> in several populations from adolescents to adults<sup>10–12</sup>. As may be noticed, the measurement of stature is mandatory to calculate these and other indices since it has an important influence in the selected statistical models.

There are cases, especially in hospitalized patients, where conventional standing stature measurement is limited. Therefore, its estimation has been performed from arm span, half arm span, arm length, upper-limb segments or folds in the clinical practice<sup>13–15</sup>.

Notwithstanding, the pathological conditions themselves make it difficult to obtain these measures correctly<sup>16,17</sup>. In this sense, the measurement of other body segments such as knee height (KH)<sup>18–20</sup> or leg length (LL)<sup>21–23</sup> has led to regression equations obtained from different populations, which have shown an acceptable correlation with real stature. Even though an equation to estimate stature from the LL in Colombian adult subjects has been reported<sup>24</sup>, there is not known research proven its validity due to the lack of standardized measures. In fact, the Colombian Family Welfare Institute<sup>25</sup> has proposed the estimation of stature from other equations developed in other countries for different populations (e.g., Chumlea's equations)<sup>19,20</sup>.

Nonetheless, these equations only adequately predict the stature of the male subjects but overestimate it in female<sup>24</sup>. Thus, further research is warranted to develop and validate equations for the Colombian adult population that use standardized and simple measures. Considering the importance of standardization for the estimation of stature from anthropometric measurements, the body segment *Tibiale mediale-sphyrion tibiale* (TMST) which is included in the protocol of the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)<sup>26</sup> has been proposed. This measurement corresponds to the measured length between the Tibiale mediale and Sphyrion tibiale sites<sup>27</sup>. In this regard, the aim of this study was to develop and validate an equation to estimate stature in Colombian adults between 18 and 40 years of age from the TMST length.

## METHODOLOGY

### Study design

A cross-sectional study was performed on a single-point measurement of the TMST length. The STROBE guidelines for cross-sectional research<sup>28</sup> were followed in the design/reporting of this study.

### Setting

This study was carried out between September 2018 and May 2019 with the support of the *Facultad de Ciencias Agrarias*, the *Instituto Universitario de Educación Física* and the *School of Nutrition and Dietetics* at Universidad de Antioquia, Colombia. The planning and conduction of the study was carried out within the subject 'Research V' of the School of Nutrition and Dietetics. The curricular committee approved this research as final work of the undergraduate program in 'Nutrition and Dietetics' through the School Council (Act 492 of December 12, 2018 - Code: 8003803). The community of the Ciudadela Robledo at Universidad de Antioquia was reached by email to fill an online form made by the researchers, in which the general information about the study, exclusion criteria, and electronic informed consent were provided.

### Subjects

After the call for participation, a total of 188 white-mestizo, afro-descendant, and indigenous women and men (23.1(4.0) years; 165.0(8.5) cm; 62.6(11.5) kg; 22.9 (3.0) kg·m<sup>-2</sup>) participated in this study. Subjects were students, lecturers and administration staff from the Ciudadela



Robledo campus of the University of Antioquia in Medellín (Colombia). All participants were able to remain standing, an upright orthostatic position in which the body is supported only by the feet. Specific exclusion criteria were as follows: i) subjects with lordosis, kyphosis, or scoliosis; ii) subjects with fractures, amputations or deformities of the lower extremities; iv) subjects aged >60 years old; v) subjects previously diagnosed with osteoporosis or osteopenia; and vi) pregnant women. These individuals were not enrolled in the study since these conditions affect the posture when measuring the stature. All included subjects were confirmed to sign the informed consent and were provided with information about the purpose of the study, potential risks and protection of the rights, in accordance with the latest version of the Declaration of Helsinki<sup>29</sup> and the protocol was approved by the School Council at Universidad de Antioquia (Act 492 of December 12, 2018 - Code: 8003803). Written informed consent was obtained from all participants. Participants were assigned individual appointments and notified of the need to attend with comfortable clothing, and the anthropometric measurements to be taken were explained: body mass, stature and TMST length. Participants were informed that all measurements were collected in duplicate.

### Variables

The following continuous variables were measured: body mass (kg), stretch stature (cm) and TMST length (cm). Nominal variables were also collected from the electronic informed consent (age, sex and ethnicity).

### Data sources/measurement

All measurements were taken during a 15-min assessment session in the Anthropometry Laboratory at the college campus Ciudadela Robledo at Universidad de Antioquia. The averages of two consecutive measures of each variable were calculated and processed in the data analysis. The intra-observer technical measurement error of the anthropometrists and research assistants was less than 1.0%, considered as acceptable within the ISAK recommendations<sup>27</sup>.

### Body mass

Body mass was measured without shoes to the nearest 0.1 kg using a digital scale (Seca 813, Hamburg, Germany).

### Stature

To measure the stature, as the perpendicular distance between the transverse planes of the vertex point and the

bottom of the feet, a fixed adult stadiometer was used (Jandac, Medellín, Colombia). To avoid the effect of diurnal variation in stature, the stretch stature method proposed by ISAK was performed. This method requires the subject to stand with the feet together and the heels, buttocks and upper part of the back touching the stadiometer scale. The head when placed in the Frankfort plane (when the lower edge of the eye socket is in the same horizontal plane as the notch superior to the tragus of the ear) need not be touching the scale. The anthropometrist placed the hands far enough along the line of the jaw of the subject to ensure that upward pressure is transferred through the mastoid processes. The subject was instructed to take and hold a deep breath and while keeping the head in the Frankfort plane the anthropometrist applied a gentle upward lift through the mastoid processes. The recorder placed the head board firmly down on the vertex, crushing the hair as much as possible, and the measurement was taken at the end of a deep inward breath<sup>26</sup>.

### TMST Length

TMST length was measured with a metallic non-extensible anthropometric tape Lufkin® (Lufkin W606PM, Lufkin, Texas). The measurements were performed according to the ISAK guidelines with the subject seated on the anthropometric box with the right ankle crossed over and resting on the left knee<sup>26</sup>. One end of the tape was placed on the marked *Tibiale mediale* site (the most superior point on the medial border of the head of the tibia) and the other end positioned on the marked *Sphyrion* site (the most distal tip of the tibial malleolus)<sup>27</sup>, ensuring the full tape extension.

### Sample size

After the announcement to participate in the study, the verification of the filled electronic forms revealed 341 potential subjects that were evaluated for eligibility; however, 153 were excluded because of lordosis, scoliosis, osteopenia, unavailability for measurements or non-compliance with age range. The remaining 188 individuals were randomly assigned to either the equation development group (EDG, n=81 [43%]) or validation group (VG, n=107 [57%]).

### Statistical methods

The qualitative variables were described by means of frequencies and Chi-Square independence test or, failing that, Fisher's exact test. The quantitative values were described by means and SD, for which the student T test was carried out. A stepwise multiple linear regression methodology was performed to develop two models in

the EDG: one with the variables TMST length, sex and age (Model 1), and the other one including the same measurements than Model 1 except for age (Model 2). After compliance of all the assumptions of the multiple regression analysis, and given that age was not considered as a strong predictor, the Model 2 was selected for further analysis. The predictability of the equation in this model was tested in the VG by calculating the intraclass correlation coefficient (ICC), with its respective 95%CI. The classification proposed by Landis & Koch was used for interpretation<sup>30</sup>. Concordance of the real stature and predicted stature by the new equation was assessed according to the 95% limit-of-agreement analysis of a Bland-Altman plot, in which the reference line represent the mean bias, the y-axis the differences between the real and the predicted values and the x-axis their respective average values<sup>31</sup>. The data in the EDG and VG were checked for normality and homogeneity of variance using the Kolmogorov-Smirnov test and the Levene's test, respectively. Variance Inflation Factors (VIFs) were used to detect multicollinearity among predictors in the multiple linear regression models, and autocorrelation in the residuals were assessed through the Durbin-Watson (DW) test. Furthermore, the variation explained by the model was determined by the adjusted coefficient of determination ( $R^2a$ ), and the corresponding standard errors. All data analyses were performed using the Statistical Package for the Social Sciences software version 25 (IBM Corp., Armonk,

NY, USA) and the Microsoft Excel software (Microsoft, Redmond, WA, USA).

## RESULTS

The STROBE guidelines for cross-sectional research were followed in the reporting of this study<sup>28</sup>.

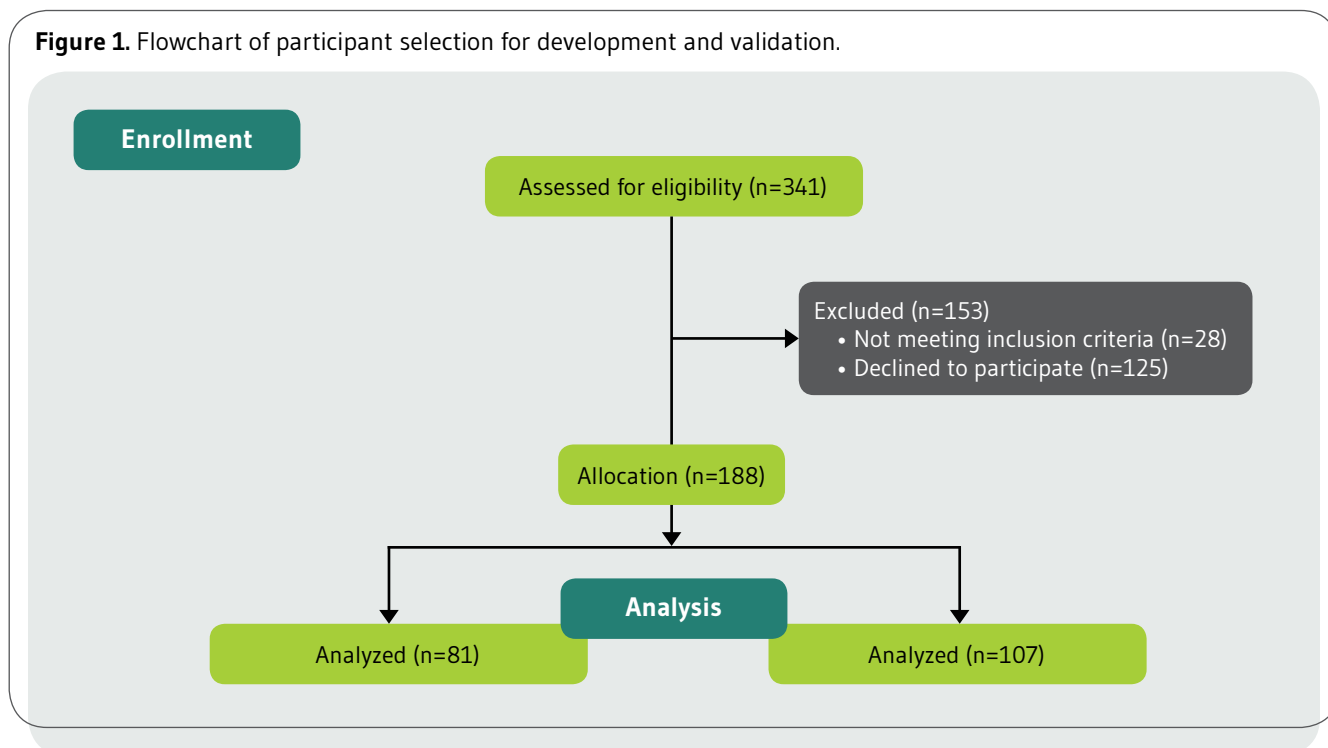
### Participants

Anthropometric measurements were obtained for 188 individuals. Figure 1 shows the selection, grouping and final data analysis of the individuals in a flow diagram.

### Descriptive data

The recruited subjects were within the range of 18-40 years old with higher predominance of the female population and the white-mestizo ethnicity. Aforementioned variables complied with either the Chi-Square independence test or the Fisher's exact test (both  $p > 0.05$ ), indicating that there was no association between belonging to one group or another, with similar percentage distribution for each variable in both groups.

**Figure 1.** Flowchart of participant selection for development and validation.



General characteristics of the population both for the EDG group and the VG are show in Table 1.

**Outcome data**

Table 2 summarizes the analyses and statistical assumptions of the equation models for stature estimation in the EDG with and without age (Model 1 and Model 2). It also shows the validation model of the selected equation. It was found that the age did not have statistically significant

difference on the results; therefore, equation of model 2 was selected for the validation: Estimated Stature (cm) = 117.156 - (6.245 x Sex) + (1.482 x TMST). Where, the value of the TMST length is expressed in centimeters and the sex is zero for men and one for women.

**Main results**

Equation of model 2 was utilized for the subsequent analysis of agreement between real and estimated

**Table 1.** Characteristics of the population.

Variables	EDG (n=81) n (%)	VG (n=107) n (%)	p-value
Women	53 (65.4)	62 (57.9)	0.365 <sup>a</sup>
Men	28 (34.6)	45 (42.1)	
White-Mestizo	76 (93.8)	103 (96.3)	0.382 <sup>b</sup>
Afro-descendant	3 (3.7)	4 (3.7)	
Indigenous	2 (2.5)	0 (0.0)	
Age (years)	24.0 (5.0) [18.0 - 40.0]	22.0 (3.0) [18.0 - 36.0]	0.005 <sup>c</sup>
Body mass (kg)	62.7 (11.0) [38.0 - 94.0]	62.6 (12.0) [42.6 - 91.1]	0.934 <sup>c</sup>
Stature (cm)	165.4 (8.0) [147.3 - 183.0]	164.8 (8.8) [147.4 - 180.1]	0.618 <sup>c</sup>
BMI (kg·m <sup>-2</sup> )	22.9 (3.2) [16.7 - 31.8]	22.9 (2.9) [16.5 - 35.6]	0.939 <sup>c</sup>

Data for age, body mass, stature and BMI are presented as mean (SD) [range]. **BMI:** Body mass index; **EDG:** Equation development group; **VG:** Validation group. <sup>a</sup>Pearson’s Chi-Squared; <sup>b</sup>Fisher’s exact test; <sup>c</sup>Student’s T-test. Statistical significance p<0.05.

**Table 2.** Stature estimation equation models and model validation.

Variable	B	Sig.	VIFs	R <sup>2a</sup>	SEE	DW	KS	Model
<b>Constant</b>	112.779	0.000	-	0.762	3.89	2.121	0.200	<b>Equation of Model 1</b>
Sex	-6.266	0.000	1.409					
Age	0.149	0.097	1.012					
TMST	1.505	0.000	1.419					
<b>Constant</b>	117.156	0.000	-	0.756	3.94	2.086	0.200	<b>Equation of Model 2</b>
Sex	-6.245	0.000	1.409					
TMST	1.482	0.000	1.409					
<b>Constant</b>	120.857	0.000	-	0.755	4.36	2.157	0.200	<b>Validation model of Equation 2</b>
Sex	-8.325	0.000	1.625					
TMST	1.366	0.000	1.625					

**B:** Beta; **Sig.:** Statistical significance; **VIFs:** Variance inflation factors; **R<sup>2a</sup>:** Adjusted coefficient of determination; **SEE:** Standard error of the estimate; **DW:** Durbin-Watson; **KS:** Kolmogorov-Smirnov.

stature. A substantial correlation between the data was found (Figure 2-A). The dispersion between the real and estimated stature, and the difference between them, is shown in Figure 2-B. The ICC (95%CI) between the real stature and the estimated stature was 0.851 (0.788, 0.896), which indicates a high concordance between both methods. The Bland-Altman plot shows a 4.67% (5/107) outside the limits of agreement, indicating that most of the data are within these limits. The average difference between the two measurements is close to zero (bias of -1.64), revealing that both stature measurement methods can be interchanged.

## DISCUSSION

The aim of this study was to develop and validate a new equation to estimate stature in adults using the ISAK-standardized TMST length. Several previous equations with medium-high correlation to real stature have been developed from different country populations using anthropometric variables such as KH and LL<sup>19-21</sup>. However, their use seems unsuitable and less recommended due to the lack of external validation, the missing reporting of the measurements' methodology (standardization of the technique), and the discrepancy in morphophysiological features of the individuals with respect to Colombian population. Although few studies have been carried out in Colombian adults, the lack of both standardization in the technique and external validation have raised the attention of researchers<sup>24</sup>. Benjumea *et al.*<sup>32</sup> provided six equations, according to different ethnic groups, for the estimation of stature in Colombian elderly (>60 years old) using the KH measurement. However, as the authors stated, the use of ethnically designed formulas for stature estimation should be done with caution, especially in subjects with stature, KH and age values below or above the studied population<sup>32</sup>. In this sense, our study analyzed a new anthropometric variable that has not been used before for stature estimation in Colombian adults, the TMST length. This was based on the following rationale: i) a previous study performed in Colombian corpses have found excellent correlation between the maximal length of the tibia and stature (n=168;  $R^2=0.88$ )<sup>33</sup>; ii) TMST length has been described as more accurate for stature estimation in Spanish adult males ( $R^2=0.77$ ; SEE=3.29 cm) in comparison to other equations that have been formulated previously<sup>34</sup>; and iii) TMST length is included in the international standards for anthropometric assessment<sup>26</sup>, which not only increase

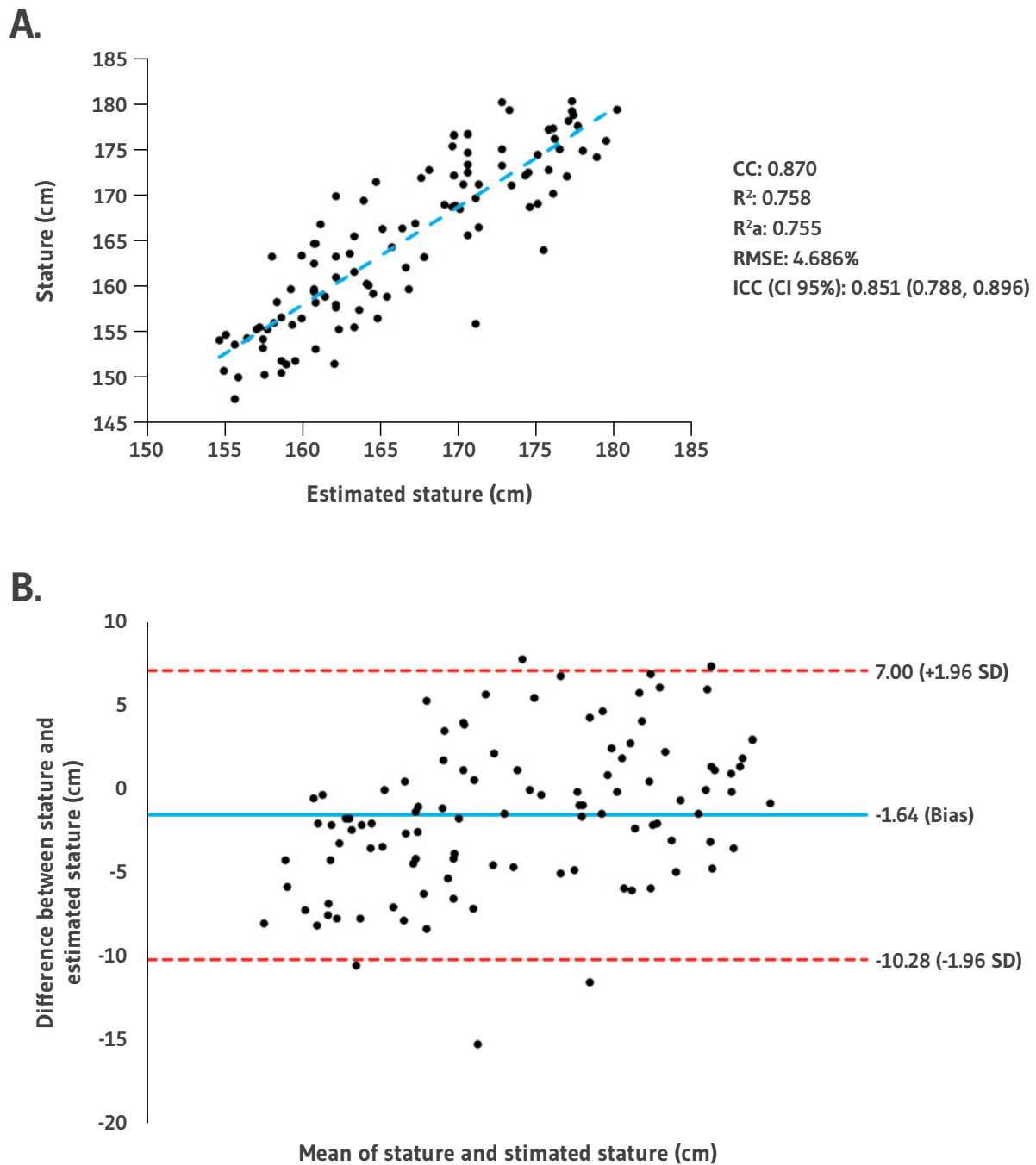
the standardization in the technique but also the reproducibility and applicability in health sciences and forensic anthropology for Colombian adults.

Our results showed that both models performed in the EDG, with and without age, fulfilled with statistical assumptions such as collinearity ( $VIF < 5$ , which indicates that there was no correlation between the independent variables), correlation ( $R^2$  close to one, which means that both models adjust to the subjects' real stature), and autocorrelation in the residuals (DW criterion of 2.121 and 2.086 for models 1 and 2, respectively). Therefore, considering that age did not have statistical influence on the model, the validation was carried out on the equation of model 2 (Table 2). The outcomes of the validation process for this equation in the VG revealed an  $R^2=0.755$  (RMSE=4.686%; SEE=4.36 cm) and an ICC (95%CI) between real and estimated stature of 0.851 (0.788, 0.896), which indicates that the results of the estimation equation correlate with real stature. Notwithstanding, the use of correlation tests is an unsuitable method for assessing agreement between two methods, which is a common mistake in studies that aimed to validate a new equation. A more robust approach is to complement the ICC with the use of limits of agreement, which include average level of agreement, evaluation of the dispersion of difference between individuals, and Bland-Altman analysis, which plot the difference between two measurements against their average<sup>35</sup>. The latter was used in our study to compare and evaluate the agreement between the real stature and the estimation of stature from the equation obtained in model 2 (Figure 2-B). The Bland-Altman plot corroborates the applicability of the equation of model 2 to estimate the stature (bias=-1.64) with 95.33% (102/107) of the data within the 95% limits of agreement (7.00, -10.28 cm). These findings suggest that both stature measurement methods (stretch stature and the developed equation) can be interchanged.

### Interpretation

When applying the developed equation, it became evident that, in most data, the difference between the real and the estimated stature remains close to the SEE obtained for the validation model ( $\approx 4.4$  cm). Furthermore, this variation in the data was not exclusive to a certain age group or sex, but is equally distributed throughout the population. The interpretation of the limits of agreement is that for a randomly selected individual from the population on which the stature is expected to be estimated, the difference between the two assessments is expected to lie between the limits with a 95% probability<sup>35</sup>. To better

**Figure 2.** Comparison and concordance analysis.



**A.** Pearson correlation. **CC:** Correlation coefficient;  **$R^2$ :** Coefficient of determination;  **$R^2_a$ :** Adjusted coefficient of determination; **RMSE:** Root-mean-square error; **ICC:** Intraclass correlation coefficient.

**B.** Bland-Altman plot for differences between stature and estimated stature with the equation of model 2. Individual differences between real and estimated stature values are plotted against the average of the values of measured stretch stature and estimated stature.

illustrate the above, some examples of the estimated stature from the study population are: 19-year-old man with an actual stature of 174.9 cm and an estimated value of 176.4 cm (difference of -1.5 cm); 30-year-old man with an actual stature of 175.2 cm and an estimated value of 169.5 cm (difference of 5.7 cm); 19-year-old female, actual stature of 157.8 cm and estimated value of 162.0 cm (difference of -4.2 cm); and 36-year-old female, actual stature of 171.0 cm, and estimated value of 170.2 cm (difference of 0.8 cm).

### Limitations

There are several flaws in this study that need to be mentioned. Firstly, the convenience sampling limits the generalizability of the new equation. Therefore, the developed equation should be used under consideration of the population size (mostly between 20-29 years old), the higher female predominance, and the specific demographic location (Antioquia). However, it is important to highlight the fact the inclusion criteria were not too restrictive, which allowed a heterogeneous sample (administrative staff, lecturers and students). Secondly, no segmometer was used to carry out the measurements, although this was an intentional procedure considering the greater accessibility and equivalent handling of the anthropometric tape. Finally, the ethnic distribution does not reflect a representative sample of the Latin American or Colombian population, so it is necessary to externally validate the equation. It must be noted that new models could be developed using the rationale and methodology of this study in several health and disease conditions. Notwithstanding, we would like to highlight that several statistical tests were applied and the use of a validation sample as strengths of the study.

### CONCLUSIONS

A new validated-formula to estimate stature was developed in the form of  $117.156 - (6.245 \times \text{Sex}) + (1.482 \times \text{TMST})$ , where sex is zero for men and one for women, and the TMST length is expressed in centimeters. The model not only showed adequate statistical results but also a high correlation and concordance between real and estimated stature. Thus, this equation can be considered as an anthropometric-standardized, low-cost and easy-to-apply alternative in Colombian population with mobility limitations (i.e., hospitalized patients, injured athletes, etc.). It might be also useful in cases of identification

of missing persons in forensic anthropology. External validation is needed to evaluate the generalizability in the Latin American territory and to consider it as a formal established procedure by the Colombian health system.

### ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank the individuals who participated in the study, and the School of Nutrition and Dietetics at University of Antioquia for the support in performing the project (Argenis Giraldo and Alejandro Estrada-Restrepo in methodology and statistical advice, respectively).

### AUTHORS' CONTRIBUTIONS

Conceptualization: LC-R, LFS-A and MAM-R. Methodology: DAB. Data collection: LC-R, LFS-A and MAM-R. Formal analysis and Validation: DAB. Writing – original draft: LC-R, LFS-A, MAM-R and DAB. Writing – critical review & editing: RBK, JLP and DAB. All authors read and approved the final manuscript.

### FUNDING

This work was supported by the *Facultad de Ciencias Agrarias*, the *Instituto Universitario de Educación Física* and the *School of Nutrition and Dietetics* at Universidad de Antioquia, Colombia.

### COMPETING INTERESTS

DAB is a certified Level Three Anthropometrist (Instructor) by the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), has conducted academic-sponsored research on anthropometry, and has received honoraria for selling anthropometric equipment and speaking about anthropometry at international conferences/private courses. Also, he is an associate editor in The Spanish



Journal of Human Nutrition and Dietetic. The other authors declare no conflicts of interest. All authors are responsible for the content of this article.

## REFERENCES

- (1) McGuire S. FAO, IFAD, and WFP. The State of Food Insecurity in the World 2015: Meeting the 2015 International Hunger Targets: Taking Stock of Uneven Progress. Rome: FAO, 2015. *Adv Nutr.* 2015; 6(5): 623-4, doi: <https://10.3945/an.115.009936>.
- (2) Madden AM, Smith S. Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: a review of anthropometric variables. *J Hum Nutr Diet.* 2016; 29(1): 7-25, doi: <https://10.1111/jhn.12278>.
- (3) Waitzberg DL, Ravacci GR, Raslan M. Desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp.* 2011; 26(2): 254-64.
- (4) Correia MITD, Perman MI, Waitzberg DL. Hospital malnutrition in Latin America: A systematic review. *Clin Nutr.* 2017; 36(4): 958-67, doi: <https://10.1016/j.clnu.2016.06.025>.
- (5) NutritionDay Worldwide. Country Report nutritionDay 2018 Colombia, 2018 [Available from: [https://www.nutritionday.org/cms/upload/pdf/6\\_about\\_nutritionDay/6.9.national\\_reports18/CO\\_country\\_Report\\_onco\\_2018\\_en.pdf](https://www.nutritionday.org/cms/upload/pdf/6_about_nutritionDay/6.9.national_reports18/CO_country_Report_onco_2018_en.pdf)].
- (6) Ahmad I. ABCDE of Community Nutritional Assessment. *Gomal Journal of Medical Sciences.* 2019; 17(2), doi: <https://10.46903/gjms/17.02.2059>.
- (7) Bonilla DA, De León LG, Alexander-Cortez P, Odriozola-Martínez A, Herrera-Amante CA, Vargas-Molina S, et al. Simple anthropometry-based calculations to monitor body composition in athletes: Scoping review and reference values. *Nutr Health.* 2021; 2601060211002941, doi: <https://10.1177/02601060211002941>.
- (8) Woolcott OO, Bergman RN. Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage – A cross-sectional study in American adult individuals. *Sci Rep.* 2018; 8: 10980, doi: <https://10.1038/s41598-018-29362-1>.
- (9) Guzmán-León AE, Velarde AG, Vidal-Salas M, Urquijo-Ruiz LG, Caraveo-Gutiérrez LA, Valencia ME. External validation of the relative fat mass (RFM) index in adults from north-west Mexico using different reference methods. *PLoS One.* 2019; 14(12): e0226767, doi: <https://10.1371/journal.pone.0226767>.
- (10) Woolcott OO, Bergman RN. Relative Fat Mass as an estimator of whole-body fat percentage among children and adolescents: A cross-sectional study using NHANES. *Sci Rep.* 2019; 9: 15279, doi: <https://10.1038/s41598-019-51701-z>.
- (11) Ferrinho C, Bello C, Santos FS, Captao R, Ferreira R, Limbert C, et al. Relative fat mass correlates better than BMI with total body fat - experience of an obesity clinic. *Endocrine Abstracts*, vol. 63. Bioscientifica; 2019.
- (12) Fedewa MV, Russell AR, Nickerson BS, Fedewa MP, Myrick JW, Esco MR. Relative accuracy of body adiposity index and relative fat mass in participants with and without down syndrome. *Eur J Clin Nutr.* 2019; 73(8): 1117-21, doi: <https://10.1038/s41430-018-0351-3>.
- (13) Rabito EI, Vannucchi GB, Suen VMM, Castilho Neto LL, Marchini JS. Weight and height prediction of immobilized patients. *Rev Nutr.* 2006; 19: 655-61, doi: <https://10.1590/S1415-52732006000600002>.
- (14) Rabito EI, Mialich MS, Martínez EZ, García RWD, Jordao AA, Marchini JS. Validation of predictive equations for weight and height using a metric tape. *Nutr Hosp.* 2008; 23(6): 614-8.
- (15) Lahner CR, Kassier SM, Veldman FJ. Arm-associated measurements as estimates of true height in black and white young adults of both genders: an exploratory study, Pietermaritzburg, KwaZulu-Natal, South Africa. *South Afr J Clin Nutr.* 2016; 29(3): 122-6.
- (16) Stevenson RD. Use of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995; 149(6): 658-62, doi: <https://10.1001/archpedi.1995.02170190068012>.
- (17) Stevenson RD. Use of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1995; 149(6): 658-62, doi: <https://10.1001/archpedi.1995.02170190068012>.
- (18) Chumpathat N, Rangsin R, Changbumrung S, Soonthornworasiri N, Durongritichai V, Kwanbunjan K. Use of knee height for the estimation of body height in Thai adult women. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2016; 25(3): 444-51, doi: <https://10.6133/apjcn.092015.05>.
- (19) Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. *J Am Diet Assoc.* 1994; 94(12): 1385-8, 1391; quiz 1389-90, doi: [https://10.1016/0002-8223\(94\)92540-2](https://10.1016/0002-8223(94)92540-2).
- (20) Mendivil Alvarado H, Villegas Valle RC, Díaz Zavala RG, Antunez Roman LE, Valencia ME. Modelo para la estimación de la talla de pie en adultos mexicanos de 20-59 años basado en la longitud rodilla-talón. *Nutr Hosp.* 2015; 32(6): 2855-61, doi: <https://10.3305/nh.2015.32.6.9850>.
- (21) Guzmán Hernández C, Reinoza Calderón G, Hernández Hernández RA. Estimación de la estatura a partir de la longitud de pierna medida con cinta métrica. *Nutr Hosp.* 2005; 20(5): 358-63.
- (22) Weidauer L, Wey H, Slater H, Moyer-Mileur L, Specker B. Estimation of length or height in infants and young children using ulnar and lower leg length with dual-energy X-ray absorptiometry validation. *Dev Med Child Neurol.* 2014; 56(10): 995-1000, doi: <https://10.1111/dmcn.12491>.
- (23) Hernández RA, Herrera HA. Longitud de la pierna medida con cinta métrica: Una alternativa para estimar la estatura. *Antropo.* 2010; 21: 1-8.
- (24) Angel Arango LA, Zamora Jaimes JE. The prediction of size from the knee-external malleolus distance. *Nutr Hosp.* 1995; 10(4): 199-205.
- (25) Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Guía Técnica del Componente de Alimentación y Nutrición para Población en Discapacidad 2016 [Available from: [https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/g7\\_pp\\_guia\\_tecnica\\_de\\_alimentacion\\_y\\_nutricion\\_para\\_poblacion\\_en\\_discapacidad\\_v1.pdf](https://www.icbf.gov.co/sites/default/files/procesos/g7_pp_guia_tecnica_de_alimentacion_y_nutricion_para_poblacion_en_discapacidad_v1.pdf)].
- (26) Esparza-Ros F, Vaquero-Cristóbal R, Marfell-Jones M. International Standards for Anthropometric Assessment.

- Murcia, Spain: The International Society for the Advancement of Kinanthropometry; 2019.
- (27) Norton K, Eston R. Kinanthropometry and Exercise Physiology: Routledge; 2018.
- (28) von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP, et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg*. 2014; 12(12): 1495-9, doi: <https://10.1016/j.ijisu.2014.07.013>.
- (29) World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013; 310(20): 2191-4, doi: <https://10.1001/jama.2013.281053>.
- (30) Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33(1): 159-74.
- (31) Bunce C. Correlation, agreement, and Bland-Altman analysis: statistical analysis of method comparison studies. *Am J Ophthalmol*. 2009; 148(1): 4-6, doi: <https://10.1016/j.ajo.2008.09.032>.
- (32) Benjumea MV, Estrada-Restrepo A, Curcio CL. Ecuaciones para estimar la talla de ancianos colombianos mediante la altura de la rodilla. *Biomedica*. 2019; 39(4): 639-46, doi: <https://10.7705/biomedica.4820>.
- (33) Mantilla Hernández JC, Cárdenas Durán N, Jácome Bohórquez JM. Estimación de la Talla a Partir de la Medida de la Tibia en Población Colombiana. *Int J Morphol*. 2009; 27(2): 305-9, doi: <https://10.4067/S0717-95022009000200004>.
- (34) Saco-Ledo G, Porta J, Duyar I, Mateos A. Stature estimation based on tibial length in different stature groups of Spanish males. *Forensic Sci Int*. 2019; 304: 109973, doi: <https://10.1016/j.forsciint.2019.109973>.
- (35) Cardemil F. [Comparison analysis and applications of the Bland-Altman method: correlation or agreement?]. *Medwave*. 2017; 17(1): e6852, doi: <https://10.5867/medwave.2017.01.6852>.

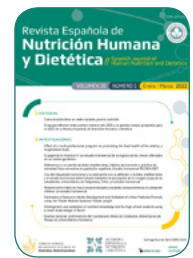
# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



### RESEARCH ARTICLE

## Development and validation of nutrition knowledge test for high school students using a novel study design: A Rasch analysis

Yücel Makaracı<sup>a,\*</sup>, Erhan Devrilmez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Faculty of Sports Sciences, Karamanoğlu Mehmetbey University, Karaman, Turkey.

\*yucelmkr@gmail.com

Assigned Editor: Miguel Angelo dos Santos Duarte Junior. Doctorando en Epidemiología y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain.

Received: 09/08/2021; accepted: 12/30/2021; published: 01/20/2022.

#### KEYWORDS

Adolescent;  
Nutrition;  
Diet, Healthy;  
Surveys and  
Questionnaires.

#### Development and validation of nutrition knowledge test for high school students using a novel study design: A Rasch analysis

#### ABSTRACT

**Introduction:** The creation of a high-quality, valid, and reliable knowledge test for high school students will contribute to establishing dietary programs more conscious, for individuals and society. The aim of the study is to develop a valid and reliable nutrition knowledge test for high school students.

**Methodology:** Data were collected from 346 high school students age from 14 to 18 years. Rasch modelling was used for validating the test. The expert group followed a five-step test developing process and developed 22 multiple-choice items.

**Results:** Findings indicated that 20 of 22 test items showed high internal consistency and reliability for both test items and person participating in this study. The Wright map indicated a well distributed item difficulties and relatively good person abilities.

**Conclusions:** It is thought that the study findings obtained through the Rasch modelling and the knowledge test created will be a guiding tool in respect of multidimensionality, validity, and reliability for the concept, such as nutrition which is crucial in human life.



## PALABRAS CLAVE

Adolescente;  
Nutrición;  
Dieta Saludable;  
Encuestas y  
Cuestionarios.

➤ **Desarrollo y validación de una prueba de conocimientos sobre nutrición para estudiantes de secundaria utilizando un diseño de estudio novedoso: un análisis de Rasch**

## RESUMEN

**Introducción:** La creación de una prueba de conocimientos de alta calidad, válida y confiable para estudiantes de secundaria contribuirá a establecer programas dietéticos más conscientes, para las personas y la sociedad. El objetivo del estudio es desarrollar una prueba de conocimiento nutricional válida y confiable para estudiantes de secundaria.

**Metodología:** Se recolectaron datos de 346 estudiantes de secundaria de 14 a 18 años. Se utilizó el modelado de Rasch para validar la prueba. El grupo de expertos siguió un proceso de desarrollo de pruebas de cinco pasos y desarrolló 22 ítems de opción múltiple.

**Resultados:** Los resultados indicaron que 20 de los 22 ítems de la prueba mostraron una alta consistencia interna y confiabilidad tanto para los ítems de la prueba como para la persona que participó en este estudio. El mapa de Wright indicó un elemento bien distribuido con dificultades y habilidades personales relativamente buenas.

**Conclusiones:** Se piensa que los hallazgos del estudio obtenidos a través del modelado de Rasch y la prueba de conocimiento creada serán una herramienta orientadora respecto a la multidimensionalidad, validez y confiabilidad del concepto, como la nutrición, que es crucial en la vida humana.

KEY  
MESSAGES

1. The development of a nutrition knowledge test specific to high school students and individuals at the developmental age is a requirement.
2. Nutrition knowledge test created using Rasch modelling will be a guiding tool to evaluate knowledge level of adolescents.
3. The test can lead a widespread using for researchers.

## CITATION

Makaraci Y, Devrilmez E. Development and validation of nutrition knowledge test for high school students using a novel study design: A Rasch analysis. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 72-82. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1486>

## INTRODUCTION

In recent years, people's tendency towards a healthy lifestyle has increased the importance of having adequate knowledge about nutrition<sup>1,2</sup>. Changes in nutritional habits (i.e., harmful nutritional supplements, smoking and alcohol consumption) are shown as one of the main causes of chronic problems, which are common worldwide, such as cardiovascular diseases, different cancer types, osteoporosis, blood pressure and obesity, which is considered as the disease of the age<sup>3</sup>. Nutrition-related basic concepts and application methods should be learned and applied throughout life to prevent the occurrence of chronic diseases, which are highly associated with morbidity and mortality rates<sup>4</sup>.

Youth is considered a transitional period in individuals' physiological and psychological development processes and has vital importance<sup>5</sup>. Because major changes in the body during this period directly influence nutritional and eating attitudes/habits. Meanwhile, it is a period when nutrition-based problems, which are expressed as eating disorders and often observed in young girls, are experienced<sup>6</sup>. The change in eating attitudes and nutritional habits during youth actually prepares the ground for possible health problems likely to arise in adulthood<sup>7</sup>. The main reason for the diseases that are mentioned above and quite common in society is the lack of adequate knowledge and understanding of nutrition since due importance is not given to this issue at young ages. From childhood until the completion of the development process, obtaining information about basic nutrients, food types, and eating habits comes into prominence as an inevitable situation for public and social awareness, specifically for individuals<sup>8,9</sup>.

One of educational institutions' main duties is to guide society on how to access information. Particularly high school students can be seen as the target group with respect to forming the basis of nutritional understanding, which will direct the whole life, due to the high level of interaction resulting from strong friendship ties during their time at school and during adolescence<sup>10,11</sup>. The fact that students are usually open to positive guidance and being informed will contribute to the increase in the level of individual knowledge as well as the creation of social awareness. The age range with the highest obesity rate is 12-19 years<sup>12</sup> revealing that adolescents at high school need to be informed about nutrition. However, in high school curricula, nutrition is generally given in small sections within health information and physical education classes rather than being taught as a separate course<sup>13</sup>. Nowadays,

reasons like the high number of boarding schools and the fact that students in most educational institutions must eat at least one main meal in school compel students to eat the meals given by the institution they study at. The meals given by educational institutions are rather shaped according to the cultural structure<sup>12</sup>. In this case, the consumption rate of products containing carbohydrates, fats and proteins, which are known as macronutrients and required to meet students' daily energy needs<sup>14</sup> also differs according to the structure of society. Therefore, it should be considered as an inevitable necessity for students to have basic nutritional knowledge.

There are many scales and tests that assess nutritional knowledge and eating attitudes<sup>15-20</sup>. The Rasch analysis, which was used in this study to create the nutritional knowledge test (NKT), is a model with a high validity-reliability, and its use has increased in recent years. Unlike data collection tools (scales and questionnaires) which have a high frequency of use, the analysis conducted in this model is performed by interpreting the difficulty of the questions and students' levels of knowledge. Moreover, it allows for the creation of alternative forms if there are questions that should not be used as a result of the test development process<sup>21,22</sup>. When the literature was reviewed, no studies using the Rasch modelling<sup>23</sup> to determine nutritional knowledge levels at high school were found.

From a scientific perspective, it is assumed that the creation of a high-quality, valid, and reliable knowledge test for high school students will contribute to establishing dietary programs, along with broad planning for individuals and society by determining the nutritional knowledge level. The aim of the study is to develop a valid and reliable NKT for high school students using the Rasch analysis.

## METHODOLOGY

### Setting

Prior to higher education, Turkish high school students must attend four-year teaching process in order to graduate. Through this process, they must follow 12-14 lessons for each year and 40 hours for each week. Nutrition knowledge is the knowledge that 9<sup>th</sup> grade students are expected to have during the health science lesson. It is also taught 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> grades high school students following physical education and sport lessons. The necessity of having sufficient nutrition knowledge is pinpointed on Ministry of National Education Standards.

High school students who successfully completed physical education and sport lesson should explain accurate sources of nutrition knowledge (standard 10.2.2.3.1) and explain basic principles of nutrition (standard 11.2.2.3.1)<sup>24</sup>. In health science curriculum, they should explain adequate and balanced nutrition (standard 1.3.2)<sup>25</sup>. Hence, high school students completed these two lessons are supposed to have sufficient nutrition knowledge. Schools were randomly selected to participate. In total, six public high schools involved in this study.

### Participants

The participants were 346 (54.2% female, 45.8% male) 10<sup>th</sup>, 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> grade high school students who had successfully completed nutrition course. The participants had previously completed required "Health Sciences" course including nutrition knowledge context in their 9th grade (first year of high school). Students who did not complete nutrition context course in their first year's education period were excluded. Prior to taking the NKT test, the students completed a demographic questionnaire. The questionnaire revealed that our sample ranged in age from 14 to 18 years (M=16.58, SD=1.39; Female=16.87, SD=1.93; Male=16.29, SD=1.40). Participation was voluntary, with no monetary or nonmonetary incentives offered and all students had answered the test questions. This study was conducted according to the guidelines laid down in the Declaration of Helsinki and all procedures involving research study participants were approved by a local University Ethical Review Board (Approval ID=2021/05/103). Written informed consent was obtained from all subjects.

### Development of the test

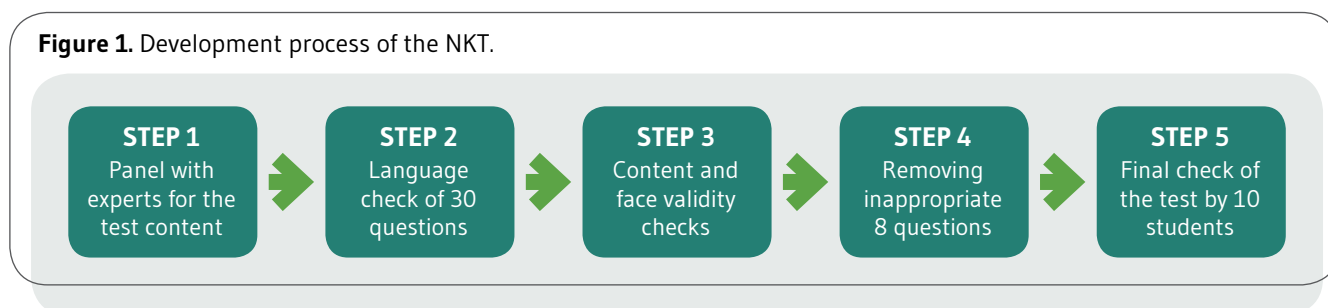
To measure nutrition knowledge level of high school students, we checked literature and found some tests<sup>15,16,18,20,26</sup>. However we did not want to use them and decided to develop a NKT because of some reasons: a) Tests in literature were not useful (i.e., more questions than students can answer), b) insufficient for using it in high school context (i.e., questions

were not related with high school nutrition knowledge requirements), c) Development and validation process was not reliable (i.e., no detailed information about development process).

We followed five steps development process of the NKT (Figure 1). First step, we aimed to create nutrition knowledge content aligned with Turkish high school nutrition curriculum<sup>24,25</sup>. Hence, a panel including an experienced curriculum developer, a professor following nutrition course in physical education teacher education department more than 10 years, a Turkish language expert, two nutrition and dietitian experts was constituted by the first author. The panel came together twice via zoom meeting (not face to face because of COVID-19 pandemic) and discussed possible and expected outcomes of nutrition course in high school context (i.e., content validity). They decided 19 questions for essential nutrients and 11 questions for general nutrition knowledge sub-domains, totally 30 questions. In second step, questions were checked by Turkish language expert in order to make sure language appropriateness for high school students. Four high school students who had already completed nutrition course read and further assessed the questions in the third step (i.e., face validity). Then, the test was reviewed by five high school teachers who were experienced for teaching nutrition courses to check content validity. After four steps, eight questions were removed from the test because they were too easy or too difficult or inappropriate for high school nutrition curriculum. In the last step, draft test was given to another 10 high school students who followed and successfully completed nutrition course. They reported that all selected questions were understandable, and changes were not required. The final version of nutrition knowledge test consisted of 22 multiple-choice questions. Sub-domains of the test were seven questions for general nutrition knowledge and 15 questions for essential nutrients. There was only one correct answer from four possible answer options.

Examples of questions from different subjects of the NKT were presented in Table 1.

**Figure 1.** Development process of the NKT.





**Table 1.** Examples of questions from different subjects of the NKT.**Question 1- General nutrition knowledge**

Which of the following is the concept of "taking the nutrients the body needs into the body as much as needed"?

- A) Adequate diet
- B) Balanced diet
- C) Healthy diet
- D) Proper diet

**Question 2- General nutrition knowledge**

Which of the following is the essential nutrient has the most calories per gram (9 kcal)?

- A) Fat
- B) Carbohydrate
- C) Protein
- D) Vitamins

**Question 3- Essential nutrients**

Which of the following is the most important essential nutrient in meeting daily energy needs?

- A) Fat
- B) Protein
- C) Carbohydrate
- D) Mineral

**Question 4- Essential nutrients**

Which of the following protein products has the highest digestibility?

- A) Read meat
- B) Chicken egg
- C) Fish meat
- D) Legumes

**Question 5- Essential nutrients**

Which of the following is not a type of mineral?

- A) Glucose
- B) Calcium
- C) Iron
- D) Magnesium

**Question 6- Essential nutrients**

Which of the following is false statement about water?

- A) It is the most important substance in the human organism after oxygen
- B) It is responsible for the exchange of substances in the body
- C) It takes a role in metabolic activities
- D) It is made up of hydrogen and nitrogen

**Question 7- Essential nutrients**

Which of the following is not a source of vitamin D?

- A) Sunlight
- B) Butter
- C) Dark green leafy vegetables
- D) Egg yolk

**Procedures**

The NKT was transferred to online Google form and an invitation sent to high school students via official school networks. This invitation included a unique web link to a web-based version of the NKT. School managers and teachers helped us to collect data. Total data collection process was 15 days. Collected data were entered to MS Excel spreadsheet and transferred to Winstep software Version 3.72.4<sup>27</sup>. This software was utilized for calibrating the data for Rasch modelling<sup>23</sup> which focuses on data to "fit the model" rather than traditional models' "fit the data" approaches<sup>27</sup>. Rasch modelling includes Wright maps, separation and separation-reliability indices, item fit and person fit analyses.

**Wright Maps/Person-Item:** Wright maps also called person-item are the scale measurement method demonstrating distribution of item difficulties and distribution of answers of participants<sup>27</sup>. The right side of the map shows item difficulty rank. While the most difficult questions are at the top of the scale, the easiest questions take the lowest part of the side. Answers of the participants are demonstrated on the left side. The highest score of participants takes on the top of the side and lowest score takes the lowest part. Wright maps indicate teachers what high school students know and what they need to learn for nutrition.

**Item Fit:** Item fit analysis, including infit and outfit values, is used to measure appropriateness of items to the overall test model<sup>28</sup>. Infit values are sensitive where the model would anticipate the answer to be. If students with high nutrition knowledge answer difficult questions correctly, this demonstrates the data are good fit. Outfit statistics are sensitive to unexpected patterns in the answers<sup>29</sup>. If students with low nutrition knowledge answer difficult questions correctly, this indicates a poor fit the model. Infit and outfit statistics are determined with the standardized mean square residual (ZSTD) and mean square residual (MNSQ) values in the Rasch modelling<sup>23</sup>. To get a good model, MNSQ values should be ranging from 0.5 to 1.5<sup>27</sup> and ZSTD values should be ranging from +2 to -2<sup>28</sup>.

**Person Fit:** Person-fit analysis is utilized to assess item-score pattern which is highly related with the appropriateness of the model<sup>28</sup>. Person-fit indices are checked with MNSQ values which should be ranging from 0.5 to 1.5<sup>27</sup>.

**Separation Index and Separation-Reliability Index:** Item separation index, which distinguishes student with low and high scores, is used to determine construct validity of the model. Separation indices are determined as: a) 1.5 or over is acceptable, b) 2.00 is a good level, and c) 3.00 or over is

excellent level. Separation-reliability index value is used to check reliability of either person or item responses. If the value is close to 1.00, this demonstrates high confidence for responses<sup>28</sup>.

were within the acceptable range of 0.5-1.5. ZSTD results of all items were within acceptable values except item 13 and item 15. The outfit statistics for MNSQ results indicated that all items were acceptable, but only item 13 was over than acceptable value of 1.5. ZSTD values of outfit statistics were within acceptable range, except item 13 and item 15.

## RESULTS

Table 2 indicated infit and outfit statistics results. Infit results for MNSQ ranging from 1.39 to .72 showed that all items

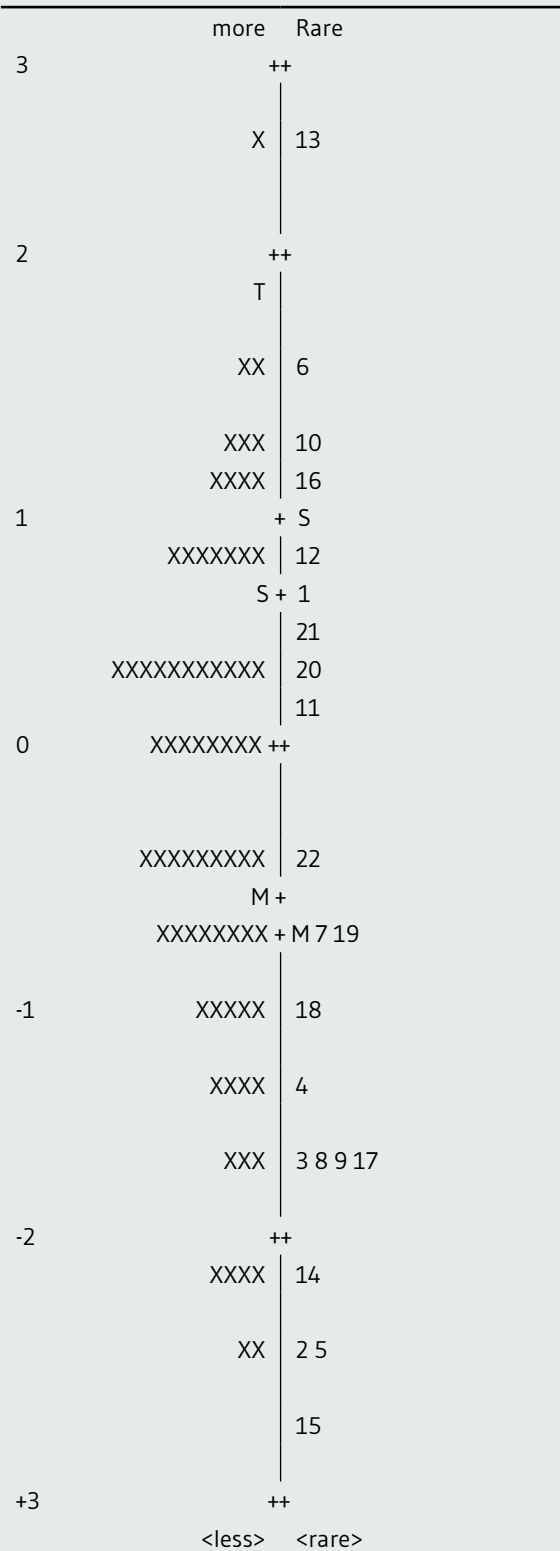
The Wright map indicated well distributed item difficulties (M=1.44, SD=.69) and relatively good person abilities (M=11.3, SD=3.4). Map showed that the most difficult and the easiest items as well as person with the highest and the lowest scores were clearly demonstrated in Figure 2.

**Table 2.** Item difficulty, standard error, fit and point-measure correlation.

Entry Number	Item Difficulty	Model SE	Infit		Outfit		PT-measure
			MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD	
<b>13</b>	<b>2.74</b>	<b>.74</b>	<b>1.39</b>	<b>2.9</b>	<b>2.08</b>	<b>4.1</b>	<b>.05</b>
16	2.46	.36	1.08	.5	1.41	1.5	.11
6	2.51	.88	1.22	1.5	1.40	1.4	.13
12	2.11	.62	1.10	1.0	1.27	1.3	.17
20	2.03	.54	1.06	.7	1.22	1.5	.23
10	1.97	.78	1.07	.5	1.19	.9	.18
21	1.98	.56	1.14	1.5	1.17	1.2	.17
11	1.92	.53	1.05	.6	1.16	1.2	.26
1	1.88	.59	1.10	1.0	1.06	.4	.22
22	1.74	.48	1.04	.5	1.07	.7	.31
3	1.46	.64	1.01	.1	1.06	.5	.34
5	1.15	.51	1.00	.1	.97	.0	.31
14	1.11	.33	.97	-2	.96	-1	.39
7	1.14	.46	.92	-9	.88	-1.1	.46
9	1.02	.56	.92	-7	.86	-1.0	.47
18	1.00	.52	.90	-1.1	.88	-1.1	.48
19	.98	.69	.87	-1.5	.85	-1.2	.51
8	.94	.42	.82	-1.4	.78	-1.3	.56
2	.74	.56	.79	-1.2	.58	-1.5	.59
4	.46	.41	.77	-1.0	.59	-1.2	.58
17	.23	.40	.77	-1.5	.67	-1.4	.64
<b>15</b>	<b>.21</b>	<b>.46</b>	<b>.72</b>	<b>-3.2</b>	<b>.67</b>	<b>-3.1</b>	<b>.69</b>
<b>Mean</b>	1.44	.54	.99	-1	1.05	.0	
<b>P.SD</b>	.69	.14	.16	1.3	.36	1.7	

**MNSQ:** Mean square residual; **ZSTD:** Standardized mean square residual; **PT-measure:** Point-measure correlation.

**Figure 2.** Wright map of items and person.



Person and item reliabilities can be determined whether “real” or “model” reliability estimate. Boone *et al.* proposed to use “real” estimate instead of “model” estimate because it is more conservative and appropriate estimate<sup>30</sup>. Person-separation index was 2.19, which is a good level for person participating in test. Reliability estimate level in Table 3 was “.86” which is high reliability level for determining person separation level.

Item separation index reported in Table 4 was “3.73” which is excellent level of separation. This index score indicates that items in test are trustful and good representative<sup>30</sup>. The separation-reliability estimate score was “.93” showing a high confidence in item reliability.

## DISCUSSION

Having an unconscious and unbalanced diet is considered the main cause of common health problems and some fatal diseases<sup>31</sup>. When this situation is combined with a sedentary lifestyle, adolescence, during which weight change is experienced the most and fastest, is considered a vital process for life<sup>32</sup>. The determination of high school students’ nutritional knowledge levels and the evaluation of the nutritional education provided come to the forefront as encouraging factors for developing a valid and reliable nutritional knowledge test. For this reason; the development of a NKT specific to high school students and individuals at the developmental age is a requirement in terms of gaining a healthy and balanced dietary understanding that should be taken into consideration throughout life. The aim of this study is to develop a valid and reliable nutritional knowledge test for high school students using the Rasch analysis.

There are many knowledge tests developed in different areas using Rasch modelling in the literature<sup>20,22,33</sup>. In their review study in which the issues to be considered for developing a valid scale on nutrition were examined, Trakman *et al.* reported that factor and Rasch analyses would be more valid methods to determine the nutritional knowledge level<sup>34</sup>. Guttersrud *et al.* and Mötteli *et al.* used the Rasch modelling in the scales they developed to determine nutritional literacy and understanding of balanced nutrition, respectively<sup>35,36</sup>. Our study, on the other hand, has a unique value since it used Rasch modelling to determine the nutritional knowledge levels of high school students.

According to the analyses performed in the study, it has been revealed that the results met the required item difficulty and item separation standards; thus, the developed NKT

**Table 3.** Summary of 346 measured person.

	Total score	Model		Infit		Outfit	
		count	SE	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
<b>Mean</b>	11.3	22.0	5.03	.99	-.1	1.05	.0
<b>P.SD</b>	3.3	.0	.27	.29	1.3	.54	1.3
<b>S.SD</b>	3.4	.0	.28	.30	1.3	.55	1.3
<b>Max.</b>	17.0	22.0	6.00	1.81	3.2	3.43	3.7
<b>Min.</b>	4.0	22.0	4.81	.54	-2.6	.46	-2.1
Real RMSE =	5.33		True SD = 6.34	Separation = 2.19	Item Reliability = .86		
Model RMSE =	5.04		True SD = 6.57	Separation = 2.30	Item Reliability = .87		
SE of item mean = .96							

**MNSQ:** Mean square residual; **P.SD:** Population standard deviation; **RMSE:** Root mean square standard error; **SE:** Standard error; **S.SD:** Sample standard deviation; **ZSTD:** Standardized mean square residual.

is a valid and reliable tool for determining the nutritional knowledge levels of high school students. Furthermore, factors such as benefiting from the opinion of a nutritionist during the preparation of the questions to be used in the test and determining the questions of appropriate quality and quantity according to topics increase the reliability of the test. In their Rasch analyses performed according to different numbers of samples (N=30, 50, 100, and 250), Chen *et al.* emphasized that it was important for the number of samples to be 100 or higher in terms of fit indices<sup>37</sup>. The fact that the number of samples in the study (N=346) was

quite enough for the Rasch analysis is another factor that reveals the study's validity.

When the fit indices in the test, which was prepared in compliance with the high school curriculum and included a total of 22 questions at the end, were reviewed, it was observed that all questions, except for item 13 related to the concept of mineral and item 15 related to the concept of vitamin among basic nutrients, met the expected internal and external fit values (Table 2). Therefore, it is thought that it would be appropriate to exclude questions 13 and 15 from

**Table 4.** Summary of 22 measured Items.

	Total score	Model		Infit		Outfit	
		count	SE	MNSQ	ZSTD	MNSQ	ZSTD
<b>Mean</b>	167.5	346.0	2.76	.99	-.1	1.05	.0
<b>P.SD</b>	72.5	.0	.31	.16	1.3	.36	1.7
<b>S.SD</b>	72.6	.0	.31	.16	1.4	.37	1.7
<b>Max.</b>	294.0	346.0	3.56	1.39	2.9	2.08	4.1
<b>Min.</b>	61.0	346.0	2.48	.72	-3.2	.49	-3.1
Real RMSE =	2.85		True SD = 10.65	Separation = 3.73	Item Reliability = .93		
Model RMSE =	2.77		True SD = 10.67	Separation = 3.85	Item Reliability = .94		
SE of item mean = 2.40							

**MNSQ:** Mean square residual; **P.SD:** Population standard deviation; **RMSE:** Root mean square standard error; **SE:** Standard error; **S.SD:** Sample standard deviation; **ZSTD:** Standardized mean square residual.

15 from the test. In this context; it can be said that students have incomplete knowledge about vitamins and minerals, which are considered as essential nutrients. Moreover, it seems that there is no consistency between the learning outcomes of these subjects and the teaching process. The discrimination and confidence indices of all items (including items 13 and 15) and individuals are at an adequate level. The results obtained from a total of 346 high school students who responded to the NKT were found to have a correct response rate by 48.4%. In their study on the determination of European adolescents' nutritional knowledge levels, Sichert-Hellert *et al.* stated that approximately 60% of the participants gave correct responses to the questions<sup>4</sup>. In the same study, it was expressed that there were similar correct response results in studies that had been conducted in Europe and various countries of the world and put forward the nutritional knowledge levels<sup>38,39</sup>. Studies using Rasch modelling emphasize that the success rate to be achieved in all questions should be higher than 70% so that the level of knowledge can be considered adequate<sup>40</sup>. It is observed that the students participating in the presented study do not have adequate nutritional knowledge. The main reason for this situation is the failure of teachers in creating awareness on this issue since the nutrition lesson is not included in the curriculum adequately.

Independently of the studies using the Rasch analysis, the common finding in the studies conducted to determine nutritional knowledge levels in adolescents and adults is that nutritional knowledge levels are inadequate<sup>4,26,41</sup>. In this context, it is necessary to especially increase the basic nutritional knowledge levels of young people in the developmental age. The larger inclusion of the nutrition subject in the existing courses of health and physical education areas, if possible, giving the nutrition course as a separate course and informing teachers about the subject can be stated as possible solutions.

Although the questions in the developed NKT were created by adhering only to the nutrition topics in the high school curriculum of the Turkish Ministry of National Education, it is anticipated that the information about a universal concept like nutrition will be mostly similar for individuals of the same age and from different countries/cultures. The reason is that the questions in the test consist of basic topics rather than being peculiar to a culturally specific field. In this scope, the problems that may be faced owing to a change in language in the possible translation of the test into different languages will be at a minimum level. Although it is tried to distribute the subjects of questions in the test evenly, factors such as the creation of the questions by researchers, the number of questions in the test and

the determination of the response options indicate that personal choices are effective in the creation of the test, and these factors should be considered within the limitations of the study.

## CONCLUSIONS

In conclusion, the 20-item instrument (NKT) is consistent, reliable, and valid to measure high school students' nutritional knowledge levels. The fact that social awareness will be created with the determination of the nutritional knowledge level at the development age is considered a factor that will popularize the practical use of the test. Furthermore, it is thought that the study findings obtained through the Rasch modelling and the knowledge test created will be a guiding tool in respect of multidimensionality, validity, and reliability for the concept, such as nutrition which is crucial in human life. Further research is needed to increase the number of valid and reliable measurement tools for nutrition knowledge in different school levels (i.e., middle school).

## ACKNOWLEDGMENTS

We thank all the teachers, nutrition and dietitians for their professional support during the development of the nutrition knowledge test and are grateful to all students who participated in our study.

## AUTHORS' CONTRIBUTIONS

The authors are responsible for the research and have participated in the concept, design, analysis and interpretation of the data, writing and correction of the manuscript.

## FUNDING

The authors have no financial relationships relevant to this article to disclose.

## COMPETING INTERESTS

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

## REFERENCES

- (1) Barzegari A, Ebrahimi M, Azizi M, Ranjbar KA. Study of Nutrition Knowledge, Attitudes and Food Habits of College Students. *World Appl Sci J*. 2011; 15(7): 1012-7.
- (2) Samoggia A, Riedel B. Assessment of nutrition-focused mobile apps' influence on consumers' healthy food behaviour and nutrition knowledge. *Food Res Int*. 2020; 128: 108766, doi: <https://10.1016/j.foodres.2019.108766>.
- (3) Kimokoti RW, Millen BE. Nutrition for the Prevention of Chronic Diseases. *Med Clin North Am*. 2016; 100(6): 1185-98, doi: <https://10.1016/j.mcna.2016.06.003>.
- (4) Sichert-Hellert W, Beghin L, De Henauw S, Grammatikaki E, Hallström L, Manios Y, et al. Nutritional knowledge in European adolescents: results from the HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence) study. *Public Health Nutr*. 2011; 14(12): 2083-91, doi: <https://10.1017/S1368980011001352>.
- (5) Häggman-Laitila A, Saloekkilä P, Karki S. Young People's Preparedness for Adult Life and Coping After Foster Care: A Systematic Review of Perceptions and Experiences in the Transition Period. *Child Youth Care Forum*. 2019; 48(5): 633-61, doi: <https://10.1007/s10566-019-09499-4>.
- (6) Golden NH, Schneider M, Wood C. Preventing Obesity and Eating Disorders in Adolescents. *Pediatrics*. 2016; 138(3): e20161649, doi: <https://10.1542/peds.2016-1649>.
- (7) Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Rodríguez G, González JM, Bueno M. Sociodemographic factors and trends on overweight prevalence in children and adolescents in Aragón (Spain) from 1985 to 1995. *J Clin Epidemiol*. 2001; 54(9): 921-7, doi: [https://10.1016/s0895-4356\(01\)00358-4](https://10.1016/s0895-4356(01)00358-4).
- (8) Harvey-Berino J, Hood V, Rourke J, Terrance T, Dorwaldt A, Secker-Walker R. Food preferences predict eating behavior of very young Mohawk children. *J Am Diet Assoc*. 1997; 97(7): 750-3, doi: [https://10.1016/S0002-8223\(97\)00186-7](https://10.1016/S0002-8223(97)00186-7).
- (9) Kostanjevec S, Jerman J, Koch V. Nutrition knowledge in relation to the eating behaviour and attitudes of Slovenian schoolchildren. *Nutr Food Sci*. 2013; 43(6): 564-72, doi: <https://10.1108/NFS-10-2012-0108>.
- (10) Cavanagh SE, Riegler-Crumb C, Crosnoe R. Puberty and the Education of Girls. *Soc Psychol Q*. 2007;70(2):186-98.
- (11) Jones AM, Zidenberg-Cherr S. Exploring nutrition education resources and barriers, and nutrition knowledge in teachers in California. *J Nutr Educ Behav*. 2015; 47(2): 162-9, doi: <https://10.1016/j.jneb.2014.06.011>.
- (12) D'Adamo CR, McArdle PF, Balick L, Peisach E, Ferguson T, Diehl A, et al. Spice MyPlate: Nutrition Education Focusing Upon Spices and Herbs Improved Diet Quality and Attitudes Among Urban High School Students. *Am J Health Promot*. 2016; 30(5): 346-56, doi: <https://10.1177/0890117116646333>.
- (13) de Vlieger N, Riley N, Miller A, Collins CE, Bucher T. Nutrition education in the Australian New South Wales primary school curriculum: An exploration of time allocation, translation and attitudes in a sample of teachers. *Health Promot J Austr*. 2019; 30(1): 94-101, doi: <https://10.1002/hpja.188>.
- (14) Schrama JW, Haidar MN, Geurden I, Heinsbroek LTN, Kaushik SJ. Energy efficiency of digestible protein, fat and carbohydrate utilisation for growth in rainbow trout and Nile tilapia. *Br J Nutr*. 2018; 119(7): 782-91, doi: <https://10.1017/S0007114518000259>.
- (15) Dickson-Spillmann M, Siegrist M, Keller C. Development and validation of a short, consumer-oriented nutrition knowledge questionnaire. *Appetite*. 2011; 56(3): 617-20, doi: <https://10.1016/j.appet.2011.01.034>.
- (16) Keller HH, McKenzie JD, Goy RE. Construct validation and test-retest reliability of the seniors in the community: risk evaluation for eating and nutrition questionnaire. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001; 56(9): M552-558, doi: <https://10.1093/gerona/56.9.m552>.
- (17) Miller CK, Jensen GL, Achterberg CL. Evaluation of a food label nutrition intervention for women with type 2 diabetes mellitus. *J Am Diet Assoc*. 1999; 99(3): 323-8, doi: [https://10.1016/S0002-8223\(99\)00082-6](https://10.1016/S0002-8223(99)00082-6).
- (18) Parmenter K, Wardle J. Development of a general nutrition knowledge questionnaire for adults. *Eur J Clin Nutr*. 1999; 53(4): 298-308, doi: <https://10.1038/sj.ejcn.1600726>.
- (19) Sapp SG, Jensen HH. Reliability and Validity of Nutrition Knowledge and Diet-Health Awareness Tests Developed from the 1989-1991 Diet and Health Knowledge Surveys. *J Nutr Educ*. 1997; 29(2): 63-72, doi: [https://10.1016/S0022-3182\(97\)70157-2](https://10.1016/S0022-3182(97)70157-2).
- (20) Trakman GL, Forsyth A, Hoye R, Belski R. Developing and validating a nutrition knowledge questionnaire: key methods and considerations. *Public Health Nutr*. 2017; 20(15): 2670-9, doi: <https://10.1017/S1368980017001471>.
- (21) Boone WJ. Rasch Analysis for Instrument Development: Why, When, and How? *CBE Life Sci Educ*. 2016; 15(4): rm4, doi: <https://10.1187/cbe.16-04-0148>.
- (22) Devrilmez E, Dervent F, Ward P, Ince ML. A test of common content knowledge for gymnastics: A Rasch analysis. *Eur Phy Educ Rev*. 2019; 25(2): 512-23, doi: <https://10.1177/1356336X17751232>.
- (23) Rasch G. Probabilistic Models for Some Intelligence and Attainment Tests. Chicago: Uni Chicago Press; 1980.
- (24) T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ortaöğretim Beden Eğitimi ve Spor Dersi Müfredatı. [accessed 19 January 2022]. Available in: <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=334>.
- (25) T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ortaöğretim Sağlık Bilgisi Ders Müfredatı. [accessed 20 January 2022]. Available in: <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=348>.
- (26) Jones AM, Lamp C, Neelon M, Nicholson Y, Schneider C, Wooten Swanson P, et al. Reliability and validity of nutrition knowledge questionnaire for adults. *J Nutr Educ Behav*. 2015; 47(1): 69-74, doi: <https://10.1016/j.jneb.2014.08.003>.



- (27) Linacre JA. User's guide to winsteps rasch-model computer program. Version 3.65. 2008. [accessed 20 January 2022]. Available in: <https://www.winsteps.com>.
- (28) Bond T, Fox CM, Bond TG. Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences, Second Edition. Mahwah, NJ; 2007.
- (29) He Y, Ward P, Wang X. Validation of a Common Content Knowledge Test for Soccer. *J Teach Phys Educ.* 2018; 37(4): 407-12, doi: <https://10.1123/jtpe.2017-0204>.
- (30) Boone WJ, Staver JR, Yale MS. Rasch Analysis in the Human Sciences. New York, NY: Springer; 2014.
- (31) Devries S, Agatston A, Aggarwal M, Aspary KE, Esselstyn CB, Kris-Etherton P, et al. A Deficiency of Nutrition Education and Practice in Cardiology. *Am J Med.* 2017; 130(11): 1298-305, doi: <https://10.1016/j.amjmed.2017.04.043>.
- (32) Kalantari N, Mohammadi NK, Rafieifar S, Eini-Zinab H, Aminifard A, Malmir H, et al. Indicator for Success of Obesity Reduction Programs in Adolescents: Body Composition or Body Mass Index? Evaluating a School-based Health Promotion Project after 12 Weeks of Intervention. *Int J Prev Med.* 2017; 8: 73, doi: [https://10.4103/ijpvm.IJPVM\\_306\\_16](https://10.4103/ijpvm.IJPVM_306_16).
- (33) Tavakol M, Dennick R. Psychometric evaluation of a knowledge based examination using Rasch analysis: An illustrative guide: AMEE Guide No. 72. *Medical Teacher.* 2013; 35(1): e838-48, doi: <https://10.3109/0142159X.2012.737488>.
- (34) Trakman GL, Forsyth A, Hoyer R, Belski R. The nutrition for sport knowledge questionnaire (NSKQ): development and validation using classical test theory and Rasch analysis. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017; 14: 26, doi: <https://10.1186/s12970-017-0182-y>.
- (35) Guttersrud O, Dalane JØ, Pettersen S. Improving measurement in nutrition literacy research using Rasch modelling: examining construct validity of stage-specific «critical nutrition literacy» scales. *Public Health Nutr.* 2014; 17(4): 877-83, doi: <https://10.1017/S1368980013000530>.
- (36) Mötteli S, Barbey J, Keller C, Bucher T, Siegrist M. Measuring practical knowledge about balanced meals: development and validation of the brief PKB-7 scale. *Eur J Clin Nutr.* 2016; 70(4): 505-10, doi: <https://10.1038/ejcn.2015.173>.
- (37) Chen W-H, Lenderking W, Jin Y, Wyrwich KW, Gelhorn H, Revicki DA. Is Rasch model analysis applicable in small sample size pilot studies for assessing item characteristics? An example using PROMIS pain behavior item bank data. *Qual Life Res.* 2014; 23(2): 485-93, doi: <https://10.1007/s11136-013-0487-5>.
- (38) Osler M, Hansen ET. Dietary knowledge and behaviour among schoolchildren in Copenhagen, Denmark. *Scand J Soc Med.* 1993; 21(2): 135-40, doi: <https://10.1177/140349489302100214>.
- (39) Reinehr T, Kersting M, Chahda C, Andler W. Nutritional knowledge of obese and non-obese children. *Nutr Res.* 2003; 23: 645-9, doi: [https://10.1016/S0271-5317\(03\)00025-3](https://10.1016/S0271-5317(03)00025-3).
- (40) Castelli D, Williams L. Health-Related Fitness and Physical Education Teachers' Content Knowledge. *J Teach Phys Educ.* 2007; 26: 3-19, doi: <https://10.1123/jtpe.26.1.3>.
- (41) Fitzgerald JT, Funnell MM, Anderson RM, Nwankwo R, Stansfield RB, Piatt GA. Validation of the Revised Brief Diabetes Knowledge Test (DKT2). *Diabetes Educ.* 2016; 42(2): 178-87, doi: <https://10.1177/0145721715624968>.

# 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 factorial confirmatorio del Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo en universitarios mexicanos

Ferran Padrós-Blázquez<sup>a</sup>, Blanca Edith Pintor-Sánchez<sup>a</sup>, María Patricia Martínez-Medina<sup>a</sup>,  
Gabriela Navarro-Contreras<sup>b,\*</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Psicología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Morelia, México.

<sup>b</sup>Departamento de Psicología, Universidad de Guanajuato, León, Guanajuato, México.

\*[g.navarro@ugto.mx](mailto:g.navarro@ugto.mx)

Editor Asignado: Editor asociado: Samuel Durán Agüero. Universidad San Sebastián, Chile.

Recibido el 8 de octubre de 2021; aceptado el 27 de diciembre de 2021; publicado el 19 de enero de 2022.

➤ Análisis factorial confirmatorio del Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo en universitarios mexicanos

### RESUMEN

**Introducción:** Las principales conductas de riesgo para el desarrollo de los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) han proliferado y su frecuencia es preocupante en adolescentes. Resulta de gran interés contar con instrumentos psicométrica y culturalmente válidos para detectar de forma temprana los TCA. Por ello, el objetivo de la presente investigación fue estudiar la validez de constructo y confiabilidad del Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo (CBCAR) en población michoacana.

**Metodología:** Se realizó un análisis factorial confirmatorio (AFC) y un análisis de consistencia interna de la CBCAR aplicada a 1.185 universitarios.

**Resultados:** Se analizó el ajuste del modelo de tres factores a través del AFC, en la muestra total y las submuestras por sexo, se observó un ajuste aceptable, aunque algo peor en la muestra de hombres. El Alfa de Cronbach para la escala total fue de 0,76 y los valores para las subescalas derivadas también fueron aceptables.

**Conclusiones:** Se concluye que el instrumento es adecuado para población universitaria michoacana y hasta un 30,8% de la muestra obtuvo puntuaciones que sugieren riesgo de TCA.

### PALABRAS CLAVE

Trastornos Alimentarios;  
Encuestas y Cuestionarios;  
Adulto Joven;  
Psicometría;  
Análisis Factorial.



## KEYWORDS

Eating Disorders;  
Surveys and  
Questionnaires;  
Young Adult;  
Psychometrics;  
Factor Analysis,  
Statistical.

### Confirmatory factor analysis of the Brief Questionnaire of Risk Eating Behaviors in Mexican university students

#### ABSTRACT

**Introduction:** The main risk behaviors for the development of eating disorders (ED) have proliferated and their frequency is worrying in adolescents. It is of great interest to have instruments psychometrically and culturally proper to provide the earliest detection of ED. Therefore, the objective of the present investigation was studying the construct validity and reliability of the Brief Questionnaire of Risk Eating Behaviors (BQREB) for Michoacan population.

**Methodology:** A confirmatory factor analysis (CFA) and internal consistency analysis was performed at the scale applied to 1,185 university students.

**Results:** The adjustment of three-factor model was analyzed through the CFA, in the total sample and the subsamples by sex, an acceptable adjustment was observed, although something worse in the men's subsample. The Cronbach's Alpha for the total scale was 0.76 and the values of the subscales were also acceptable.

**Conclusions:** It is concluded that the instrument is suitable for Michoacan university population and up to 30.8% of the sample obtained scores that suggest a risk of ED.

## MENSAJES CLAVE

1. Existe un preocupante porcentaje de personas con riesgo de trastornos de conducta alimentaria (TCA).
2. El Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo (CBCAR) ha mostrado adecuadas propiedades psicométricas en población mexicana.
3. La estructura de tres factores del CBCAR ha sido corroborada a través de un Análisis Factorial Confirmatorio, así como la adecuada consistencia interna y bondad de los ítems en estudiantes universitarios de Michoacán.
3. Más de un 30% de universitarios mostraron puntuaciones que sugieren riesgo de TCA, lo que sugiere la implementación de programas preventivos eficaces.

## CITA

Padrós-Blázquez F, Pintor-Sánchez BE, Martínez-Medina MP, Navarro-Contreras G. Análisis factorial confirmatorio del Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo en universitarios mexicanos. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(1): 83-91. doi: <https://10.14306/renhyd.26.1.1487>

## INTRODUCCIÓN

Los trastornos de la conducta alimentaria (TCA) son graves trastornos mentales que se asocian con importantes complicaciones físicas y otras alteraciones psicológicas<sup>1,2</sup> y afectan a un importante número de personas, con mayor frecuencia en la juventud y al género femenino<sup>3,4</sup>. En la Ciudad de México, se han observado tasas de anorexia nerviosa (AN) de alrededor del 0,5%; bulimia nerviosa (BN) sobre 1%; y del trastorno de atracones sobre el 1,4%<sup>5</sup>. En un estudio reciente se ha reportado un incremento considerable de conductas alimentarias de riesgo entre 2006 y 2018<sup>6</sup>. Así mismo, también son más frecuentes en el género femenino<sup>6,7</sup>, especialmente aquellas que presentan exceso de peso<sup>8</sup>.

La preocupación por el peso y la insatisfacción corporal, así como la práctica de dietas, tradicionalmente han sido considerados factores de riesgo para el desarrollo de los TCA<sup>9</sup>. Neumark-Sztainer, Wall, Larson, Eisenberg y Loth<sup>10</sup> reportaron en adolescentes, que el hecho de iniciar dietas con la finalidad de adelgazar (por cuestiones de imagen corporal), junto a la realización de otras conductas anómalas de alimentación, son potentes predictores de riesgo de TCA.

Las principales conductas consideradas de riesgo para el desarrollo de TCA incluyen: en primer lugar, preocupación e interés excesivo por la relación de los alimentos con el peso corporal (que, aunque es una cognición, se ha contemplado como un índice de riesgo que merece formar parte de las evaluaciones sobre conductas de riesgo de TCA's). Por otro lado, conductas observables como: mediciones ponderales muy frecuentes, práctica de dietas muy restrictivas, ingesta de grandes cantidades de alimento en periodos de tiempo muy reducidos, vómito autoinducido, uso y abuso de diuréticos, laxantes y otros fármacos, con la finalidad de perder peso<sup>4</sup>. Este tipo de comportamientos han proliferado sobre todo en la sociedad occidental. Por ello, resulta de gran interés disponer de instrumentos psicométricos con la finalidad de detectar de forma temprana este tipo de comportamientos. De acuerdo con algunos estudios<sup>11,12</sup> la cifra de personas con riesgo alto para el desarrollo de TCA en México es del 2,8% en hombres, y entre 8,4 y 10,1% en mujeres.

La construcción de escalas para la medición de alteraciones en la conducta alimentaria y la insatisfacción corporal en México son de principios de siglo, anteriormente se realizaba investigación utilizando inventarios de origen estadounidense y algunos construidos en España, como el *Eating Attitudes Test* (EAT-40) de Garner y Garfinkel<sup>13</sup>, el *Eating Disorder Inventory* (EDI) de Garner, Olmstead y Polivy<sup>14</sup>, validado para población mexicana<sup>15</sup> y el Cuestionario de Influencias del Modelo

Estético Corporal (CIMEC) de Toro, Salamero y Martínez<sup>16</sup>, adaptado a población mexicana<sup>17,18</sup>.

El Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo (CBCAR), de Unikel, Bojórquez y Carreño-García<sup>19</sup> fue construido en México, con base en los criterios diagnósticos del DSM-IV<sup>20</sup> mismo que ha mostrado poseer aceptables propiedades psicométricas<sup>12,19,21,22</sup>. En la validación realizada por Unikel *et al.*<sup>19</sup> con jóvenes con edad promedio de 19,3 (4,3) se identificaron tres factores: "Atracón-Purga" (compuesto por los ítems 2, 3, 4 y 5), "Medidas compensatorias" (con 8, 9 y 10), y "Restricción" (ítems 1, 6 y 7), que explicaron el 64,7% de la varianza. Sin embargo, el análisis factorial realizado por Saucedo y Unikel<sup>12</sup> con población infantil con edad promedio de 14,5 (DE=1,8) también agrupó los ítems en tres factores que explicaron el 56,2% de la varianza en mujeres y el 63,6% en hombres. Pero la distribución de los ítems resultó diferente por sexo, y ninguna coincidió con la hallada en el estudio de Unikel *et al.*<sup>19</sup>. Debe destacarse que hasta la fecha no se ha realizado ningún análisis confirmatorio con la finalidad de probar la estructura factorial del CBCAR.

Respecto a la consistencia interna del CBCAR, en el estudio de Unikel *et al.*<sup>19</sup> obtuvieron un valor de Alfa de Cronbach de 0,83. Posteriormente, en el análisis de confiabilidad de Saucedo y Unikel<sup>12</sup> se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,72 para mujeres y 0,63 para hombres, lo cual podría ser debido a que el ítem sobre el uso de laxantes obtuvo una correlación ítem-total menor a 0,28; sin embargo, este no se eliminó, porque al hacerlo no aumentaba la confiabilidad del instrumento.

En México, el CBCAR se ha estudiado psicométricamente en población de la Ciudad de México y del estado de Hidalgo, pero no del estado de Michoacán. Asimismo, nunca se ha comprobado la estructura interna del instrumento. Por ello, el objetivo principal de la presente investigación fue probar la validez de constructo del CBCAR a través de un análisis factorial confirmatorio (AFC), asimismo, determinar la consistencia interna total y por factor del instrumento. Debido a que la utilidad principal del CBCAR es la de cribaje, y que se ha descrito mayor riesgo en mujeres y jóvenes, los objetivos específicos fueron estimar la población que puede encontrarse en riesgo de TCA en universitarios de Michoacán, así como estudiar la posible relación entre el sexo y la edad con el CBCAR en dicha población.

## METODOLOGÍA

**Participantes:** La muestra fue no probabilística por conveniencia, y estuvo conformada por 1.185 estudiantes de nivel licenciatura (de las carreras de Odontología, Contaduría y Ciencias

Administrativas, Historia y Psicología) de una universidad pública, en edades comprendidas entre 17 y 38 años ( $M=18,78$ ;  $DE=1,72$ ); 798 mujeres (67,3%) cuya edad oscilaba entre 17 y 38 ( $M=18,76$ ;  $DE=1,90$ ) y 387 hombres (32,7%) con edades comprendidas entre 17 y 24 ( $M=18,84$ ;  $DE=1,26$ ). Todos los participantes residentes de la ciudad de Morelia o alrededores (Michoacán).

**Instrumento:** Cuestionario Breve de Conductas Alimentarias de Riesgo (CBCAR), elaborado por Unikel *et al.*<sup>19</sup>. Se compone de 10 ítems que describen comportamientos alimentarios anómalos característicos de los TCA. El cuestionario ofrece cuatro opciones de respuesta ("nunca o casi nunca"=0, "algunas veces"=1, "frecuentemente"=2 y "muy frecuentemente"=3). Se suman las puntuaciones de todos los ítems y se interpreta de la siguiente manera: a mayor puntuación, mayor nivel de riesgo para el desarrollo de TCA. Se ha señalado que una puntuación superior a 10 puntos indica riesgo<sup>11,12</sup>.

**Procedimiento:** Después de que el protocolo de la investigación fuera aprobado por el Comité de Ética de la facultad de Psicología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, se solicitó permiso a las autoridades de cuatro facultades de la misma Universidad para la administración del instrumento a los estudiantes. Posteriormente se acudió a las diferentes aulas para explicar a los docentes y a los alumnos el objetivo de la investigación, solicitando la participación voluntaria de los estudiantes, garantizándoles el resguardo de la identidad de sus datos. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado y cumplieron el cuestionario. Posteriormente, respondieron con lápiz y papel el cuestionario con una duración aproximada de 7 minutos.

Los análisis estadísticos se realizaron mediante el programa SPSS v. 17.0 para Windows, excepto el AFC, que se realizó haciendo uso del programa de ecuaciones estructurales EQS v. 6.

Se emplearon los siguientes indicadores de bondad de ajuste:  $S-B\chi^2 = \chi^2$  escalado de Satorra-Bentler, dividido entre

grados de libertad (valores de  $S-B\chi^2 \leq 5,0$  y valores de  $S-B\chi^2$  no significativos indican buen ajuste del modelo); NFI: Índice de ajuste normalizado; NNFI: Índice de ajuste no-normalizado; CFI: Índice de bondad de ajuste comparativo; GFI: Índice de bondad de ajuste; AGFI: Índice de bondad de ajuste ajustado (valores de NFI, NNFI, CFI, GFI y AGFI  $\geq 0,90$  señalan buen ajuste); SRMR: Residual cuadrático medio estandarizado; RMSEA: Error cuadrático medio de aproximación (valores de SRMR y RMSEA  $\leq 0,08$  indican buen ajuste) se siguieron los criterios de interpretación de los índices de bondad de ajuste sugeridos en Hu y Bentler<sup>23</sup>.

## RESULTADOS

Se realizó un análisis factorial confirmatorio, siguiendo el modelo de máxima verosimilitud al modelo<sup>19</sup> de tres factores ("Restricción", integrado por los ítems 1, 6 y 7; "Atracción-Purga", por los reactivos 2, 3, 4 y 5; y "Medidas compensatorias", por los ítems 8, 9 y 10) en la muestra total y con las submuestras integradas por mujeres y por hombres respectivamente. Debido a que el tipo de respuesta es tipo Likert y, sobre todo, teniendo presente la naturaleza de lo que se está evaluando (la presencia de conductas anómalas e infrecuentes de modo que las distribuciones no se ajustan a la ley normal), se utilizó el método de distribución ML-Robusto.

El valor de  $S-B\chi^2$  del modelo en la muestra total y en las muestras integradas por cada uno de los sexos fueron adecuados, aunque en todos los casos resultaron significativos ( $p < 0,001$ ). Pero debe destacarse que todos los otros índices de bondad de ajuste sugieren un adecuado ajuste de modelo en la muestra total y la submuestra de mujeres. Sin embargo, en la muestra constituida solo por hombres los índices NFI y NNFI no resultan adecuados (Tabla 1).

**Tabla 1.** Índices de bondad de ajuste del AFC de las tres muestras (Total, Femenina y Masculina) del CBCAR.

Muestra	$S-B\chi^2$	NFI	NNFI	CFI	GFI	AGFI	SRMR	RMSEA
Total	3,35	0,93	0,91	0,94	0,97	0,94	0,04	0,07
Femenina	2,55	0,93	0,92	0,94	0,97	0,94	0,04	0,07
Masculina	1,94	0,89	0,88	0,92	0,95	0,91	0,06	0,08

Índices corregidos (método robusto).  $S-B\chi^2 = \chi^2$  escalado de Satorra-Bentler, dividido entre grados de libertad; NFI: Índice de ajuste normalizado; NNFI: Índice de ajuste no normalizado; CFI: Índice de bondad de ajuste comparativo; GFI: Índice de bondad de ajuste; AGFI: Índice de bondad de ajuste ajustado; SRMR: Residual cuadrático medio estandarizado; RMSEA: Error cuadrático medio de aproximación.

En la Figura 1 pueden observarse las moderadas relaciones entre los tres factores. Además, se observa que los reactivos 2 y 3 del factor "Atracón-Purga" son algo bajos, pero resultan aceptables.

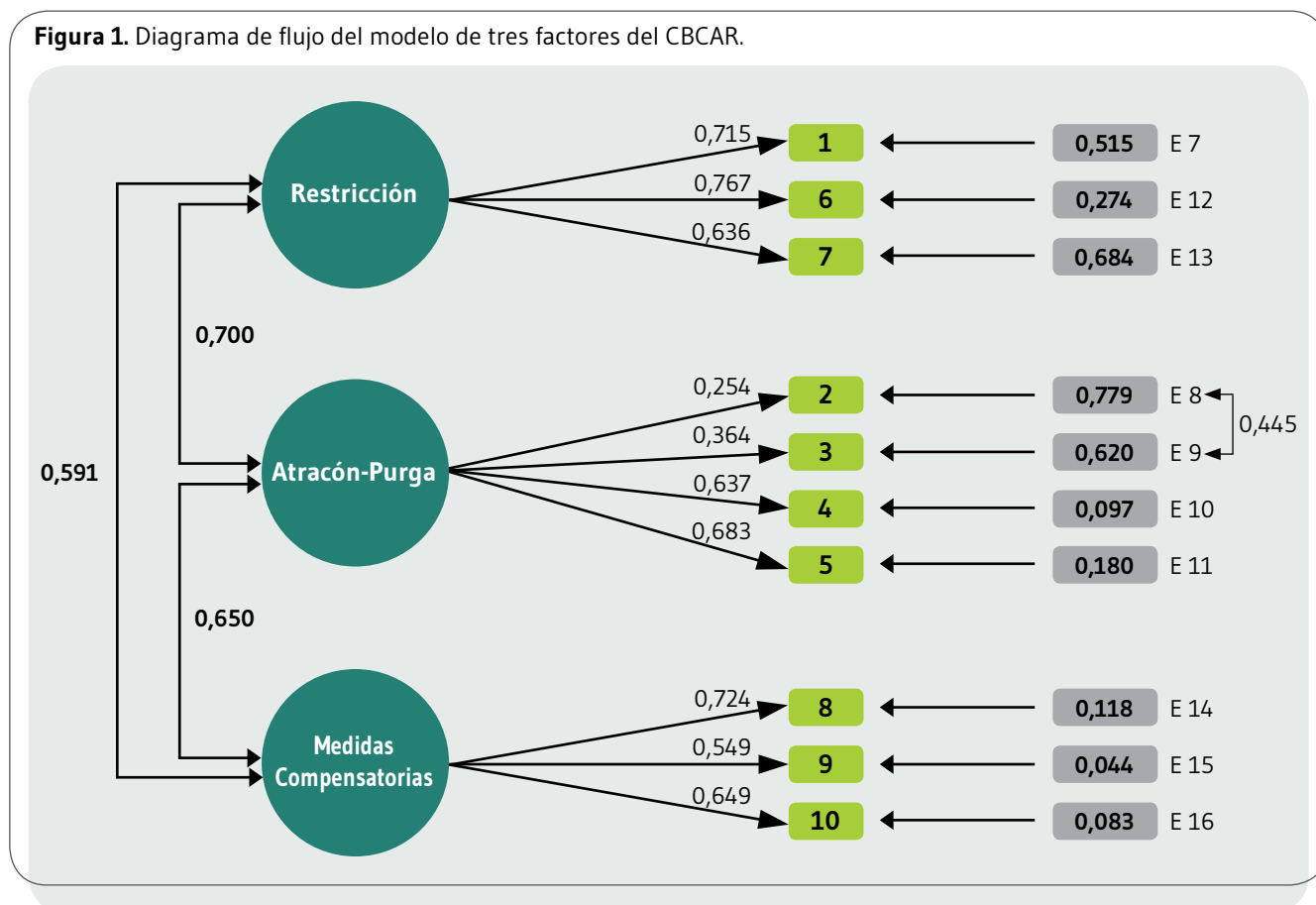
La consistencia interna del total de la escala en la muestra total resultó de 0,756, fue superior en la submuestra de mujeres 0,780, e inferior en la submuestra de hombres 0,684 (todos valores de Alfa de Cronbach). Por otro lado, los factores también mostraron adecuada consistencia interna: "Atracón-Purga" ( $\alpha=0,583$ ), "Medidas compensatorias" ( $\alpha=0,646$ ), y "Restricción" ( $\alpha=0,748$ ). Todos los ítems correlacionaron con el total de la escala (corregido), con valores superiores a 0,30, y ninguno al ser eliminado hace incrementar el valor  $\alpha$  de la escala (Tabla 2).

Los ítems con medias más elevadas fueron el 1 y el 7 (referidos a la preocupación por engordar y a la realización de ejercicio para bajar de peso), también son los que mostraron mayor dispersión. Los ítems referidos a la provocación del vómito y consumo de medicamentos, laxantes y diuréticos fueron los que mostraron medias más bajas (ver Tabla 2). La media del

CBCAR en la muestra total fue de 5,30 (DE=4,10), con valor mínimo de 0 y máximo de 27. En la muestra total, la moda fue de 3, un 69,2% no manifestó riesgo de TCA, el 20,7% mostró riesgo moderado (puntuaciones de 7 a 10), criterio sugerido por varios autores<sup>24,25</sup>, y el 10,1% riesgo elevado (puntuación > 10), criterio sugerido por varios autores<sup>11,12,24</sup>. En la submuestra femenina, el 68,4% obtuvo una puntuación que sugiere ausencia de riesgo, el 19,5% mostró riesgo moderado y el 12,3% riesgo elevado. Respecto a la submuestra masculina, el 70,8% no manifestó riesgo, el 23,0% riesgo moderado y el 6,3% riesgo elevado. Las diferencias en la distribución de la muestra por grupos de riesgo resultaron significativas ( $\chi^2=10,445$ ;  $p=0,005$ ).

Finalmente, respecto a las variables sociodemográficas, se encontró que la media obtenida por las mujeres (M=5,6; DE=4,32) resultó significativamente (Prueba U de Mann-Whitney,  $p=0,039$ ) mayor a la mostrada por los hombres (M=4,68; DE=3,53). Por otro lado, no se observó relación significativa entre la edad y la puntuación del CBCAR (R=0,024;  $p=0,411$ ).

Figura 1. Diagrama de flujo del modelo de tres factores del CBCAR.





**Tabla 2.** Análisis de confiabilidad del CBCAR.

Ítems	M	DE	Correlación ítem escala total (corregida)	Alfa de la escala total si se elimina ítem
1. Me ha preocupado engordar	1,28	1,03	0,59	0,71
2. En ocasiones he comido demasiado, me he atascado de comida	1,14	0,91	0,33	0,75
3. He perdido el control sobre lo que como (tengo la sensación de no poder parar de comer)	0,56	0,84	0,40	0,74
4. He vomitado después de comer, para tratar de bajar de peso	0,09	0,40	0,43	0,74
5. He hecho ayunos (dejar de comer por 12 horas o más) para tratar de bajar de peso	0,23	0,58	0,47	0,73
6. He hecho dieta para tratar de bajar de peso	0,50	0,82	0,60	0,71
7. He hecho ejercicio para tratar de bajar de peso	1,26	1,07	0,47	0,73
8. He usado pastillas para tratar de bajar de peso	0,13	0,50	0,45	0,74
9. He tomado diuréticos (sustancia para perder agua) para tratar de bajar de peso	0,04	0,25	0,31	0,75
10. He tomada laxantes (sustancia para facilitar la evacuación) para tratar de bajar de peso	0,08	0,38	0,41	0,74

M: Media; DE: Desviación Estándar.

## DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo principal comprobar a través de un AFC la estructura interna, así como determinar la consistencia interna de cada factor y total del CBCAR en población michoacana. Los resultados del AFC muestran que el modelo<sup>19</sup> de tres factores resulta aceptable para la muestra total y la de mujeres. Sin embargo, los resultados son dudosos respecto a la submuestra constituida solo por participantes masculinos. El peor ajuste observado en la submuestra de varones es congruente con los resultados obtenidos en el estudio de Saucedo y Unikel<sup>12</sup>, donde la muestra de varones mostró una estructura diferente y dudosa. Las peculiaridades culturales en México y otros países sobre las diferencias en las prácticas conductuales (consumo de laxantes, diuréticos, etc.) así como la idealización de la imagen masculina (valorando más la fortaleza) y femenina (valorando más delgadez), podrían explicar las diferencias en las propiedades psicométricas halladas entre hombres y mujeres.

Nótese que en el primer factor etiquetado como "Restricción" y en el tercero, nombrado "Medidas compensatorias",

se observan cargas factoriales elevadas entre el factor y cada uno de los reactivos que los componen, también son factores que aparecen en los estudios previos<sup>12,19,21,22</sup>. Respecto al segundo factor ("Atracón-Purga") destacan los bajos valores de las cargas factoriales de los reactivos 2 (En ocasiones he comido demasiado, me he atascado de comida) y 3 (He perdido el control sobre lo que como, tengo la sensación de no poder parar de comer) ambos aluden al atracón.

Respecto a la bondad de los ítems, quisiéramos señalar que los ítems han mostrado en general propiedades psicométricas adecuadas, incluso mejores que las observadas en estudios previos, ya que se había detectado que el ítem referente al uso de laxantes había mostrado dudosas propiedades psicométricas<sup>12</sup>. La consistencia interna del cuestionario también resultó aceptable en la muestra total, algo menor que la hallada en algunos estudios previos<sup>19,26</sup>, pero superior a la reportada en las investigaciones de Saucedo y Unikel<sup>12</sup> y Unikel *et al.*<sup>22</sup>. En la submuestra de mujeres se observó mayor consistencia interna, aunque menor que la reportada por Unikel *et al.*<sup>19</sup> que se realizó solo con participantes femeninas. El valor de Alfa de Cronbach resultó menor en la submuestra varonil, aunque los valores de ambas submuestras fueron superiores

a los reportados en Saucedo y Unikel<sup>12</sup>; pero también en dicho estudio, se observa una notable diferencia entre mujeres y hombres. Por otro lado, los índices de consistencia interna manifestada por las posibles subescalas también resultaron aceptables, aunque algo menores a los reportados en Unikel *et al.*<sup>21</sup>. Las mejores propiedades psicométricas observadas en la presente investigación podrían deberse a la homogeneidad en la edad y nivel educativo de la muestra, ya que todos eran estudiantes universitarios.

Respecto al porcentaje de universitarios que mostraron riesgo elevado de TCA, los datos son preocupantes, debido a que hasta un 10% puede considerarse que están en alto riesgo de padecer un TCA, porcentaje que está por encima de lo hallado en estudios previos<sup>11,12,24,27</sup> y por debajo de lo reportado por Saucedo-Molina, Zaragoza-Cortés y Villalón<sup>28</sup> en mujeres del estado de Hidalgo. El mayor porcentaje observado de participantes femeninas que manifiestan riesgo no coincide con lo reportado por Gutiérrez *et al.*<sup>27</sup>. Por la media mostrada por los ítems, se infiere que las conductas de riesgo más frecuentes aluden a la preocupación por engordar y a la realización de ejercicio para bajar de peso, y las que se muestran con menor frecuencia son las que se incluyen en el factor de Purga-Medicación lo cual coincide con lo reportado por Saucedo y Unikel<sup>12</sup>.

Respecto a la mayor puntuación hallada en el cuestionario por la muestra femenina, debe comentarse que coincide con los estudios previos sobre la escala<sup>11,12,24</sup> y también es congruente con los estudios epidemiológicos<sup>3,4</sup>. Sobre la ausencia de relación observada entre la puntuación del cuestionario y la edad se atribuye a la poca variabilidad de la muestra respecto a dicha variable, sería conveniente en un futuro contar con muestras con mayor variabilidad respecto a la edad, para poder corroborar que los jóvenes representan el grupo de mayor riesgo de TCA.

Se considera necesario señalar algunas limitaciones, una de las cuales se refiere a que en la muestra se incluyeron alumnos de Psicología, lo cuales debido a sus conocimientos sobre psicopatología, psicometría, etc. pueden responder de forma diferente a la de estudiantes de otras carreras, sin embargo debe comentarse que los estudiantes eran de los primeros dos años. Asimismo, el presente estudio se ha realizado preservando el anonimato de los participantes, ello pudo influir en las respuestas, ya que la defensividad se reduce. De modo que sería conveniente en posteriores estudios hacer uso de muestras constituidas por personas que revelan su identidad y observar si hay diferencias en las puntuaciones de las personas que responden al cuestionario CBCAR de forma anónima. Es necesario comentar que tampoco se estudiaron otras propiedades psicométricas como la fiabilidad temporal del cuestionario, la validez discriminante, validez predictiva (mediante estudios prospectivos) y la sensibilidad al cambio después de

someter a participantes a tratamientos eficaces, las cuales sería conveniente estudiar en ulteriores investigaciones.

Puede concluirse que el CBCAR manifiesta una estructura interna de tres factores y una consistencia interna adecuada, considerando que se trata de un instrumento de tamizaje, resulta adecuado para población de universitarios michoacanos. También debe destacarse que el porcentaje de estudiantes en riesgo de TCA es elevado, y sugiere la implementación de programas de prevención eficaces, véase una revisión en Le, Barendregt, Hay y Mihalopoulos<sup>29</sup>.

## CONCLUSIONES

El CBCAR manifiesta una estructura interna de tres factores y una consistencia interna adecuada, considerando que se trata de un instrumento de tamizaje, resulta adecuado para población de universitarios michoacanos. También debe destacarse que el porcentaje de estudiantes en riesgo de TCA es elevado, lo cual sugiere la implementación de programas de prevención eficaces.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

FPB y BEPS contribuyeron a la creación y diseño del estudio. FPB y GNC diseñaron el plan estadístico e interpretaron los datos. BEPS y MPMM realizaron la búsqueda de literatura. FPB realizó los análisis y escribió el primer borrador con la ayuda de GNC, BEPS y MPMM. Todas las personas autoras revisaron críticamente esta y las versiones anteriores del documento.

## FINANCIACIÓN

El presente estudio se realizó con la financiación de la Coordinación de Investigación Científica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Herpertz-Dahlmann B. Adolescent eating disorders: update on definitions, symptomatology, epidemiology, and comorbidity. *Child Adolesc Psychiatr Clin*. 2015; 24(1): 177-96, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chc.2014.08.003>.
- (2) Keski-Rahkonen A & Mustelin L. Epidemiology of eating disorders in Europe: prevalence, incidence, comorbidity, course, consequences, and risk factors. *Current Opinion in Psychiatry*. 2016; 29(6): 340-5, doi: <https://doi.org/10.1097/YCO.0000000000000278>.
- (3) Mitchison D, Hay P, Slewa-Younan S. The changing demographic profile of eating disorder behaviors in the community. *BMC Public Health*. 2014; 14(1): 1-9, doi: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-943>.
- (4) Raich R M. *Anorexia, Bulimia y otros trastornos alimentarios*. Madrid: Pirámide; 2011.
- (5) Benjet C, Méndez E, Borges G, y Medina M. Epidemiología de los trastornos de la conducta alimentaria en una muestra representativa de adolescentes. *Salud Ment*. 2012; 35(6): 483-490.
- (6) Villalobos A, Unikel C, Hernández-Serrato MI, y Bojórquez I. Evolución de las conductas alimentarias de riesgo en adolescentes mexicanos, 2006-2018. *Salud Publica Mex*. 2020; 62: 734-44, doi: <https://doi.org/10.21149/11545>.
- (7) Caldera-Zamora I, Martín del Campo-Rayas P, Caldera-Montes J, Reynoso-González O, y Zamora Betancourt M. Predictores de conductas alimentarias de riesgo en estudiantes de bachillerato. *Revista mexicana de trastornos alimentarios*. 2019; 10(1): 22-31, doi: <http://dx.doi.org/10.22201/fesi.20071523e.2019.1.519>.
- (8) Franco-Paredes K, Díaz-Reséndiz F y Bautista-Díaz ML. Estatus de peso, conductas alimentarias de riesgo e insatisfacción corporal en mujeres adolescentes y jóvenes: Conductas alimentarias de riesgo en adolescentes y jóvenes. *Archivos de Medicina (Manizales)*. 2019; 19(2): 303-12, doi: <https://doi.org/10.30554/archmed.19.2.3283.2019>.
- (9) Rosenvinge JH, Pettersen G. Epidemiology of eating disorders part II: an update with a special reference to the DSM-5. *Advances in Eating Disorders: Theory, Research and Practice*. 2015;3(2): 198-220, doi: <https://doi.org/10.1080/21662630.2014.940549>.
- (10) Neumark-Sztainer D, Wall M, Larson NI, Eisenberg ME, Loth K. Dieting and Disordered Eating Behaviors from Adolescence to Young Adulthood: Findings from a 10-Year Longitudinal Study. *J Am Diet Assoc*. 2011; 111(7): 1004-11, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.04.012>.
- (11) Nuño B, Celis A, y Unikel C. Prevalencia y factores asociados a las conductas alimentarias de riesgo en adolescentes escolares de Guadalajara según sexo. *Rev Invest Clin*. 2009; 61(4): 286-93.
- (12) Saucedo T, Unikel C. Conductas alimentarias de riesgo, interiorización del ideal estético de delgadez e índice de masa corporal en estudiantes hidalgüenses de preparatoria y licenciatura de una institución privada. *Salud Ment*. 2010; 33(1): 11-9.
- (13) Garner DM, Garfinkel PE. The Eating Attitudes Test: An index of the symptoms of anorexia nervosa. *Psychol Med*. 1979; 9(2): 273-9, doi: <http://dx.doi.org/10.1017/S0033291700030762>.
- (14) Garner DM, Olmstead MP, Polivy J. Development and validation of a multidimensional eating disorder inventory for anorexia nervosa and bulimia. *Int J Eat Disord*. 1983; 2(2): 15-34, doi: [http://dx.doi.org/10.1002/1098-108X\(198321\)2:2%3C15::AID-EAT2260020203%3E3.0.CO;2-6](http://dx.doi.org/10.1002/1098-108X(198321)2:2%3C15::AID-EAT2260020203%3E3.0.CO;2-6).
- (15) Unikel C, Bojórquez I, Carreño-García S y Caballero-Romo A. Validación del Eating Disorder Inventory en una muestra de mujeres mexicanas con trastorno de la conducta alimentaria. *Salud Ment*. 2006; 29(2): 44-51.
- (16) Toro J, Salamero M, Martínez E. Assessment of sociocultural influences on the aesthetic body shape model in anorexia nervosa. *Acta Psychiatr Scand*. 1994; 89(3): 147-51, doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0447.1994.tb08084.x>.
- (17) Vázquez R, Álvarez G, y Mancilla J M. Consistencia interna y estructura factorial del Cuestionario de Influencia de los Modelos Estéticos Corporales (CIMEC), en población mexicana. *Salud Ment*. 2000; 23(6): 18-24.
- (18) Vázquez R, Velázquez G, López X, Álvarez G, Mancilla J, Franco K. Consistencia interna y estructura factorial del cuestionario de Influencias del modelo estético corporal (CIMEC) en estudiantes mexicanos. *Psicología y Ciencia Social*. 2012; 12(1 y 2), 5-11.
- (19) Unikel C, Bojórquez I y Carreño-García S. Validación de un cuestionario breve para medir conductas alimentarias de riesgo. *Salud Pública Mex*. 2004; 46(6): 509-15.
- (20) American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. Washington DC: Autor; 1994.
- (21) Unikel C, Díaz de León C, Rivera-Márquez JA. Conductas alimentarias de riesgo y factores de riesgo asociados: Desarrollo y validación de instrumentos de medición, Núm. 129. Ed. Casa abierta al tiempo, Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México; 2017.
- (22) Unikel C, Villatoro J, Medina-Mora M, Fleiz C, Alcántara E, Hernández S. Conductas alimentarias de riesgo en adolescentes mexicanos. Datos en población estudiantil del Distrito Federal. *Rev Invest Clin*. 2000; 52: 140-7.
- (23) Hu LT, Bentler PM. Cut off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Modeling*. 1999; 6(1): 1-5, doi: <https://doi.org/10.1080%2F10705519909540118>.
- (24) Altamirano MB, Vizmanos B, y Unikel C. Continuo de conductas alimentarias de riesgo en adolescentes de México. *Rev Panam Salud Publica*. 2011; 30(5): 401-7.
- (25) Unikel C, Díaz de León Vázquez C, Rivera-Márquez JA. Conductas alimentarias de riesgo y correlatos psicosociales en estudiantes universitarios de primer ingreso con sobrepeso y obesidad. *Salud Ment*. 2016; 39(3): 141-8.
- (26) Quintero GC, Angelucci L, Arjona GQ. Autoconcepto físico y conductas alimentarias de riesgo en estudiantes universitarios. *Revista Ciencia UNEMI*. 2016; 9(17): 108-16, doi: <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol9iss17.2016pp108-116p>.
- (27) Gutiérrez AGQ, Rosendo GG, Trujillo JG, Díaz RP, Sánchez JV. Prevalencia de conductas alimentarias de riesgo y síndrome metabólico en escolares adolescentes del estado de Morelos. *Nutr Hosp*. 2018; 35(4): 796-804, doi: <https://doi.org/10.20960%2Fnh.1618>

- (28) Saucedo-Molina TJ, Zaragoza-Cortés J, y Villalón L. Sintomatología de trastornos alimentarios: Estudio comparativo entre mujeres universitarias mexicanas y canadienses. *Rev Mex Trastor Aliment.* 2017; 8(2): 97-104, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmta.2017.05.002>
- (29) Le LK, Barendregt JJ, Hay P, Sawyer SM, Hughes EK, Mihalopoulos C. The modeled cost-effectiveness of family-based and adolescent-focused treatment for anorexia nervosa. *Int J Eat Disord.* 2017; 50(12): 1356-66, doi: [10.1002/eat.22786](https://doi.org/10.1002/eat.22786).

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

[www.renhyd.org](http://www.renhyd.org)



## **CODINE/EDINEO**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del País Vasco/Euskal Autonomia Erkidegoko Dietista-Nutrizionisten Elkargo Ofiziala  
Avda. Madariaga, 1 - 3º • Centro Regus  
48014 • Bilbao  
secretaria@codine-edineo.org  
[www.codine-edineo.org](http://www.codine-edineo.org)

## **CODINNA - NADNEO**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Navarra/Nafarroako Dietista-Nutrizionisten Elkargo Ofiziala  
C/ Luis Morondo, 4, Entreplanta-Oficina 5  
31006 • Pamplona  
secretaria@codinna.com  
[www.codinna.com](http://www.codinna.com)

## **CODINUCAN**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Cantabria  
C/ Vargas, 57b - 1º D  
39010 • Santander  
presidencia@codinucan.es  
[www.codinucan.es](http://www.codinucan.es)

## **CODINUGAL**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Galicia  
Avda. Novo Mesoiro, 2 - Bajo  
15190 • A Coruña  
secretariacodinugal@gmail.com  
[www.codinugal.es](http://www.codinugal.es)

## **CODINULAR**

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de La Rioja  
Paseo Francisco Sáez Porres, 1  
26009 • Logroño  
codinular@gmail.com

## **CODINUPA**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del Principado de Asturias

C/ Joaquín Costa, 48 - Planta Sót.  
Hotel Asociaciones Santullano.  
33011 • Oviedo  
[www.codinupa.es](http://www.codinupa.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](http://www.codnib.es)

## **CODNIC**

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Canarias  
Avda. Carlos V, 80 - 1ª planta  
35240 • El Carrizal (Las Palmas de Gran Canaria)  
secretaria@addecan.es  
[www.addecan.es](http://www.addecan.es)

## **CPDNA**

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Aragón  
C/ Gran Vía, 25 • Entlo. Dcha.  
50006 • Zaragoza  
secretaria@dietistasnutricionistasaragon.es  
[www.dietistasnutricionistasaragon.es](http://www.dietistasnutricionistasaragon.es)

## **CODINUPA**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del Principado de Asturias  
C/ Joaquín Costa, 48 - Planta Sót.  
Hotel Asociaciones Santullano.  
33011 • Oviedo  
[www.codinupa.es](http://www.codinupa.es)

## **AEXDNA**

Asociación Pro-Colegio de Dietistas-Nutricionistas de Extremadura  
C/ Prim, 24  
06001 • Badajoz  
presidencia.aexdn@gmail.com



CONSEJO GENERAL  
DE COLEGIOS OFICIALES DE  
**Dietistas-Nutricionistas**



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA

## **CGCODN:**

<https://www.consejodietistasnutricionistas.com>

## **AEND:**

secretaria@academianutricion.org  
<http://www.academianutricionydietetica.org>