



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

VOLUMEN 24

NÚMERO 3

Julio - Septiembre 2020

## > EDITORIAL

Declaración de Conflictos de Interés de los editores de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética 2020-2022

## > INVESTIGACIONES

Obesidad abdominal en adultos del Estado de Pernambuco, Brasil: un estudio epidemiológico de tipo transversal

Desnutrición e infancia en Argentina: Dimensiones, tendencias y miradas actuales sobre el problema a partir de la combinación de un diseño observacional y cualitativo

Estudio transversal para comparar el rendimiento académico en estudiantes mexicanos de educación secundaria en función de su índice de masa corporal

¿Está la calidad de las carreras asociada a la universidad que la imparte? El caso de Nutrición y Dietética en Chile

Estudios clínicos sobre la enfermedad celíaca (2014-2019): revisión sistemática de la prevalencia de la presentación clínica y enfermedades asociadas por edades

Biofortificación de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con cianocobalamina y micronutrientes aminoquelados (Zn, Fe)

Sleep Quality and Associated Factors among Adolescents

The quality of pasta versus rice is determining to control hunger and appetite: A comparative study of pasta and rice

## > CONSENSOS Y DOCUMENTOS DE POSTURA

Situación del Dietista-Nutricionista en el Sistema Nacional de Salud Español: Documento de posicionamiento del Grupo de Especialización en Nutrición

Scimago Journal Rank (SJR): 0.138



CGD-NE  
Consejo General de  
Dietistas-Nutricionistas  
de España



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA

OPEN ACCESS

www.  
renhyd.org

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

## Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA



CGD-NE  
Consejo General de  
Dietistas-Nutricionistas  
de España

### Miembro de:

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

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

**AIBAN:** Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

## COMITÉ EDITORIAL

### Editora Jefe:

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

### Editora Honoraria:

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

### Editores/as Asociados/as:

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

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

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

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

Dña. Marina Cano Lamadrid  
Universidad Miguel Hernández, España.

Dr. Samuel Durán Agüero  
Universidad San Sebastián, Chile.

Dra. Amparo Gamero Lluna  
Universitat de València, España.

Dra. Tania Fernández Villa  
Universidad de León, España.

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

Dña. Macarena Lozano Lorca  
Universidad de Granada, España.

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

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

Dra. Desirée Valera Gran  
Universidad Miguel Hernández, España.

### Editor Gestor:

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

## CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

### Nutrición básica y aplicada:

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

Itziar Zazpe García  
Universidad de Navarra,  
Pamplona, España.

Marta Cuervo Zapatel  
Universidad de Navarra,  
Pamplona, España.

Marta Garaulet Aza  
Universidad de Murcia, España.

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

### Nutrición clínica y hospitalaria:

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

Violeta Moize Arcone  
Grupo Hospitalario Quirón, España.

María Garriga García  
Hospital Universitario  
Ramón y Cajal, España.

Emili Ros Rahola  
Hospital Clínico de Barcelona, España.

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

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

### Educación alimentaria y sanitaria:

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

Eduarne Simón  
Universidad del País Vasco, España.

Francisco Gómez Pérez  
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, España.

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

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

Elena Espeitx (coordinadora)  
Universidad de Zaragoza, España.

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

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

Pilar Ramos  
Universidad de Sevilla, España.

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

### Cooperación Humanitaria y Nutrición:

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

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

Gloria Domènech  
Universidad de Alicante, España.

Estefanía Custodio  
Instituto de Salud Carlos III, España.

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

Hilda Patricia Núñez Rivas  
(Costa Rica)

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

Geraldine Maurer Fossa (Perú)  
Alerta Nutricional, Perú.

### Tecnología culinaria y gastronomía:

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

Antonio Vercet  
Universidad de Zaragoza, España.

Alicia Bustos  
Universidad de Navarra, España.

Yolanda Sala  
Asociación Española de Dietistas-  
Nutricionistas, España.

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

Andoni Luis Aduriz  
Mugaritz, España.

### Bromatología, toxicología y seguridad alimentaria:

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

Roncesvalles Garayoa  
Universidad de Navarra, España.

Carmen Vidal Carou  
Universidad de Barcelona, España.

Diana Ansorena  
Universidad de Navarra, España.

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

### Nutrición Comunitaria y Salud Pública:

M<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.

Manuel Serrano Ríos  
Hospital Clínico de Madrid, España.

Ramón Tormo  
Grupo Hospitalario Quirón, España.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA



CGD-NE  
Consejo General de  
Dietistas-Nutricionistas  
de España

**Miembro de:**

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

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

**AIBAN:** Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

## PATRONATO DE LA AEND (2018)

**Giuseppe Russolillo Femenías**

*Presidente*

**Cleofé Pérez Portabella**

*Vicepresidente Primera*

**Iva Marques Lopes**

**Martina Miserachs Blasco**

*Vicepresidente Segunda*

**María Casadevall Moliner**

**Nahyr Schinca Lecocq**

*Editora Honoraria de Actividad Dietética*

**Yolanda Sala Vidal**

*Patrona de Honor*

**Antonio Valls**

*Secretario del Patronato*

**Alma Palau**

*Patrona de Honor*

## CONSEJO GENERAL DE DIETISTAS-NUTRICIONISTAS DE ESPAÑA

### COMISIÓN EJECUTIVA

#### Presidencia

Alma Palau

#### Vicepresidencia I

M<sup>a</sup> Rosa Ezcurra Irure

#### Vicepresidencia II

M<sup>a</sup> José Ibáñez Rozas

#### Secretaría

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

#### Vicesecretaría

María Lara Prohens Rigo

#### Tesorería

Eneko Usandizaga Olazabal

#### Vicesesorería

Leire Ezquer Sanz

### PLENO

#### Representantes de los Colegios Profesionales

Mónica Herrero Martínez (Aragón)

M<sup>a</sup> del Mar Navarro López (Castilla La Mancha)

Laura Bilbao Cercos (C. Valencia)

Manuel Moñino Gómez (Balears)

Elena Gascón Villacampa (Navarra)

Ingortze Zubieta Aurtenteche (Euskadi)

Luis Hidalgo Avenza (Región de Murcia)

Laura Carreño Enciso (Castilla y León)

José Antonio López Gómez (Galicia)

Narelia Hoyos Pérez (Cantabria)

#### Presidenta de la Comisión Deontológica Nacional

Eva M<sup>a</sup> Treascastró López

#### Representantes de las Asociaciones Profesionales

Verónica Sánchez Fernández (Principado de Asturias)

Natalia Hernández Rivas (Canarias)

Mónica Pérez García (Extremadura)

Eva M<sup>a</sup> Pérez Genticó (La Rioja)

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

Giuseppe Russolillo Femenías

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

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

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

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

Más información: [https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es\\_ES](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)

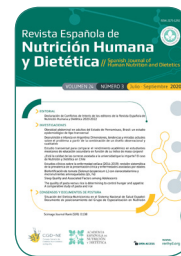
Depósito legal: B-17288-2011

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

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volumen 24 • Número 3 • Julio - Septiembre 2020



www.renhyd.org

## SUMARIO

### EDITORIAL

#### **Declaración de Conflictos de Interés de los editores de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética 2020-2022**

Rafael Almendra-Pegueros, Macarena Lozano-Lorca, Nestor Benitez-Brito, Desirée Valera-Gran, Tania Fernández-Villa, Pamela Soares, Itziar Abete Goñi, Samuel Durán Agüero, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Amparo Gamero Lluna, Eduard Baladía, Marina Cano Lamadrid, Miguel Ángel Lurueña Martínez, Carolina Aguirre Polanco, Alberto Pérez-López, Fanny Petermann-Rocha, José Miguel Martínez-Sanz, Edna Judith Nava-González, Eva María Navarrete-Muñoz ..... pág. 187 - 189

### INVESTIGACIONES

#### **Obesidad abdominal en adultos del Estado de Pernambuco, Brasil: un estudio epidemiológico de tipo transversal**

Veronica Ileana Hidalgo Villarreal, Poliana Coelho Cabral, Malaquias Batista Filho, Leopoldina Augusta Souza Sequeira-de-Andrade, Ilma Kruze Grande de Arruda, Catarine Santos da Silva, Pedro Israel Cabral de Lira ..... pág. 190 - 202

#### **Desnutrición e infancia en Argentina: Dimensiones, tendencias y miradas actuales sobre el problema a partir de la combinación de un diseño observacional y cualitativo**

Fernando Longhi, Alicia Gomez, Maria Fernanda Olmos ..... pág. 203 - 217

#### **Estudio transversal para comparar el rendimiento académico en estudiantes mexicanos de educación secundaria en función de su índice de masa corporal**

Mario Ángel-González, Claudia Liliana Vázquez-Juárez, Bertha Alicia Colunga-Rodríguez, Gabriel Dávalos-Picazo, Julio César Vázquez-Colunga, Diana Mercedes Hernández-Corona, Deborah Georgette Hernández-Bitar, Cecilia Colunga-Rodríguez ..... pág. 218 - 225

#### **¿Está la calidad de las carreras asociada a la universidad que la imparte? El caso de Nutrición y Dietética en Chile**

Mirta Crovetto, Daniel A López ..... pág. 226 - 233

#### **Estudios clínicos sobre la enfermedad celíaca (2014-2019): revisión sistemática de la prevalencia de la presentación clínica y enfermedades asociadas por edades**

Marta Miró, Manuel Alonso-Garrido, Manuel Lozano, Lara Manyes ..... pág. 234 - 246

#### **Biofortificación de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con cianocobalamina y micronutrientes aminoquelados (Zn, Fe)**

Luis Fernando Restrepo Betancur, Marion Tatiana Góngora Espinoza, Beatriz Estella López Marín ..... pág. 247 - 255

#### **Calidad del sueño y factores asociados entre los adolescentes**

Asude Rabia Ozkan, Ozge Kucukerdonmez, Gulsah Kaner ..... pág. 256 - 267

#### **La calidad de las pastas frente al arroz es determinante en el control del hambre y el apetito: Estudio comparativo de pasta y arroz**

Javier Marhuenda Hernández, Raúl Arcusa Saura, Ana Serna Oñate, Desiree Victoria Montesinos, Maravillas Sánchez Macarro, María Salud Abellán Ruiz, Francisco Javier Quinde, Alejandra Mariana Rizo-Patrón, Francisco Javier López Román ..... pág. 268 - 277

### CONSENSOS Y DOCUMENTOS DE POSTURA

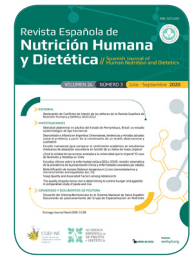
#### **Situación del Dietista-Nutricionista en el Sistema Nacional de Salud Español: Documento de posicionamiento del Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética**

Nestor Benítez Brito, María Soto Céliz, Oihana Monasterio Jiménez, Liliانا Cabo García, Pamela Álvarez Trencó ..... pág. 278 - 288

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volume 24 • Issue 3 • July - September 2020



www.renhyd.org

## CONTENTS

### EDITORIAL

#### **Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics editors Conflicts of Interest declaration 2020-2022**

Rafael Almendra-Pegueros, Macarena Lozano-Lorca, Nestor Benitez-Brito, Desirée Valera-Gran, Tania Fernández-Villa, Pamela Soares, Itziar Abete Goñi, Samuel Durán Agüero, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Amparo Gamero Lluna, Eduard Baladía, Marina Cano Lamadrid, Miguel Ángel Lurueña Martínez, Carolina Aguirre Polanco, Alberto Pérez-López, Fanny Petermann-Rocha, José Miguel Martínez-Sanz, Edna Judith Nava-González, Eva María Navarrete-Muñoz ..... pág. 187 - 189

### INVESTIGATIONS

#### **Abdominal obesity among adults in the State of Pernambuco, Brazil: a cross-sectional epidemiological study**

Veronica Ileana Hidalgo Villarreal, Poliana Coelho Cabral, Malaquias Batista Filho, Leopoldina Augusta Souza Sequeira-de-Andrade, Ilma Kruze Grande de Arruda, Catarine Santos da Silva, Pedro Israel Cabral de Lira ..... pág. 190 - 202

#### **Child malnutrition and childhood in Argentina: Current dimensions, trends and views on the problem from the combination of an observational and qualitative design**

Fernando Longhi, Alicia Gomez, Maria Fernanda Olmos ..... pág. 203 - 217

#### **Cross-sectional study to compare academic performance in Mexican high school students based on their body mass index**

Mario Ángel-González, Claudia Liliana Vázquez-Juárez, Bertha Alicia Colunga-Rodríguez, Gabriel Dávalos-Picazo, Julio César Vázquez-Colunga, Diana Mercedes Hernández-Corona, Deborah Georgette Hernández-Bitar, Cecilia Colunga-Rodríguez ..... pág. 218 - 225

#### **Is the quality of the university degrees associated with the quality of the universities? The case of Nutrition and Dietetics in Chile**

Mirta Crovetto, Daniel A López ..... pág. 226 - 233

#### **Clinical studies on celiac disease (2014-2019): systematic review about the age ranged prevalence of clinical presentation and associated diseases**

Marta Miró, Manuel Alonso-Garrido, Manuel Lozano, Lara Manyes ..... pág. 234 - 246

#### **Biofortification of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) with cyanocobalamin and amino-chelated micronutrients (Zn, Fe)**

Luis Fernando Restrepo Betancur, Marion Tatiana Góngora Espinoza, Beatriz Estella López Marín ..... pág. 247 - 255

#### **Sleep Quality and Associated Factors among Adolescents**

Asude Rabia Ozkan, Ozge Kucukerdonmez, Gulsah Kaner ..... pág. 256 - 267

#### **The quality of pasta versus rice is determining to control hunger and appetite: A comparative study of pasta and rice**

Javier Marhuenda Hernández, Raúl Arcusa Saura, Ana Serna Oñate, Desirée Victoria Montesinos, Maravillas Sánchez Macarro, María Salud Abellán Ruiz, Francisco Javier Quinde, Alejandra Mariana Rizo-Patrón, Francisco Javier López Román ..... pág. 268 - 277

### CONSENSUS AND POSITION PAPERS

#### **Status of the Dietitian-Nutritionist in the Spanish National Health System: Statement of the Specialization Group in Clinical Nutrition and Dietetics of the Spanish Academy of Nutrition and Dietetics**

Nestor Benítez Brito, María Soto Céliz, Oihana Monasterio Jiménez, Liliana Cabo García, Pamela Álvarez Trencó ..... pág. 278 - 288

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## EDITORIAL

### Declaración de Conflictos de Interés de los editores de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética 2020-2022

Rafael Almendra-Pegueros<sup>a</sup>, Macarena Lozano-Lorca<sup>b</sup>, Nestor Benitez-Brito<sup>c,d</sup>, Desirée Valera-Gran<sup>e</sup>, Tania Fernández-Villa<sup>f,g</sup>,  
Panmela Soares<sup>h,i,j</sup>, Itziar Abete Goñi<sup>k</sup>, Samuel Durán Agüero<sup>l</sup>, Rodrigo Martínez-Rodríguez<sup>m,n</sup>, Amparo Gamero Lluna<sup>o</sup>,  
Eduard Baladia<sup>m,n</sup>, Marina Cano Lamadrid<sup>p</sup>, Miguel Ángel Lurueña Martínez<sup>m</sup>, Carolina Aguirre Polanco<sup>q</sup>, Alberto Pérez-  
López<sup>r</sup>, Fanny Petermann-Rocha<sup>s</sup>, José Miguel Martínez-Sanz<sup>t</sup>, Edna Judith Nava-González<sup>u</sup>, Eva María Navarrete-Muñoz<sup>e,\*</sup>

<sup>a</sup>Laboratorio de Investigación Traslacional en Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

<sup>b</sup>Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España.

<sup>c</sup>Dirección General de Salud Pública, Servicio Canario de Salud, Tenerife, España.

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

<sup>e</sup>Grupo InTeO, Departamento de Patología y Cirugía, Universidad Miguel Hernández, Elche, España.

<sup>f</sup>Departamento de Ciencias Biomédicas, Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de León, León, España.

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

<sup>h</sup>Observatorio de Estudios en Alimentación Saludable y Sostenible, Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

<sup>i</sup>Núcleo de Investigación de Nutrición en Servicios de Alimentación (NUPPRE), Universidad Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

<sup>j</sup>Grupo de Investigación Salud Pública, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, España.

<sup>k</sup>Centro de Investigación en Nutrición, Universidad de Navarra, Pamplona, España.

<sup>l</sup>Universidad de San Sebastián, Santiago, Chile.

<sup>m</sup>Comité Editorial, Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

<sup>n</sup>Red de Nutrición Basada en la Evidencia, Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

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

<sup>p</sup>Grupo de Calidad y Seguridad Alimentaria, Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Elche, España.

<sup>q</sup>Departamento de Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

<sup>r</sup>Departamento de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España.

<sup>s</sup>College of Medical, Veterinary and Life Science, University of Glasgow, Glasgow, Reino Unido.

<sup>t</sup>Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, España.

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

\*enavarrete@umh.es

Editor Asignado: Rodrigo Martínez-Rodríguez. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 31 de julio de 2020; aceptado el 2 de agosto de 2020; publicado el 30 de septiembre de 2020.

## CITA

Almendra-Pegueros R, Lozano-Lorca M, Benitez-Brito N, Valera-Gran D, Fernández-Villa T, Soares P, Abete Goñi I, Durán Agüero S, Martínez-Rodríguez R, Gamero Lluna A, Baladia E, Cano Lamadrid M, Lurueña Martínez MA, Aguirre Polanco C, Pérez-López A, Petermann-Rocha F, Martínez-Sanz JM, Nava-González EJ, Navarrete-Muñoz EM. Declaración de Conflictos de Interés de los editores de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética 2020-2022. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 187-9. doi: 10.14306/renhyd.24.3.1123





Se reconoce como Conflicto de Interés (COI), al conjunto de condiciones en las que el juicio profesional en relación a un interés primario, tiende a ser indebidamente influenciado por un interés secundario (como por ejemplo el beneficio económico)<sup>1</sup>. Esta situación no es ajena a los procesos editoriales de revistas científicas, estando presente desde la producción de manuscritos por los/as autores/as, la revisión por pares y las gestiones de los/as miembros de los equipos editoriales.

Sin embargo, publicaciones previas han descrito que sólo entre el 30% y el 40% de las revistas del área biomédica con revisión por pares, solicitan la declaración de COIs al equipo editorial<sup>2</sup>. Este dato contrasta con el hecho de que el 96% de estas mismas revistas soliciten esta declaración a los/as autores/as así como a los/as revisores/as<sup>3,4</sup>.

### ¿Porqué la declaración de COIs por el equipo editorial?

Es bien sabido que los COIs de autores/as pueden influir en los resultados de sus investigaciones, como se ha evidenciado en el caso de la participación de la industria farmacéutica en el diseño de intervenciones con estatinas para la reducción de la lipoproteína de baja densidad<sup>5</sup>, o la participación de la industria alimentaria en el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la ganancia de peso<sup>6</sup>. Sin embargo, también las personas que integran los comités editoriales pueden presentar potenciales COIs, puesto que pueden estar recibiendo, de forma particular o como representante de la revista, beneficios o prebendas de compañías o empresas que pueden influir en el alcance o las temáticas a las que se les da prioridad dentro de la revista<sup>7,8</sup>. Igualmente los/as integrantes pueden tener otros COIs no financieros, como por ejemplo las áreas de interés en este ámbito de investigación, intereses religiosos, intereses políticos, entre otros, que podrían influir a la hora de tomar decisiones editoriales<sup>9,10</sup>.

Por tanto es necesario, que los/as integrantes de los equipos editoriales hagan visibles sus potenciales COIs para que los/as lectores/as, autores/as y revisores/as puedan tenerlos en cuenta cuando reciben una decisión editorial. Estos COIs deberían declararse siguiendo las recomendaciones del *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)* asentadas en las *Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly work in Medical Journals*<sup>11</sup>, así como contribuir en la conservación de la confianza depositada por autores/as, revisores/as y lectores/as de nuestra revista<sup>12</sup>.

### ¿Qué se debe declarar en los COIs? ¿Es o no es un posible COI?

En la mayoría de los casos, la declaración de COIs se encuentra enfocada a situaciones financieras y/o de participación comercial. Sin embargo, hay otros aspectos que no deberían

olvidarse especialmente en revistas del ámbito de la nutrición humana y dietética.

En 2018, Ioannidis y Trepanowski recogían que los intereses personales, como los hábitos y patrones alimentarios o las áreas de investigación, podrían influir de igual forma que los intereses financieros en las investigaciones en este ámbito<sup>13</sup>. Por ello, es necesario ser transparente y recoger la declaración de todos los potenciales COIs de los/as autores/as, revisores/as y, cómo no, de los/as editores/as.

Esta propuesta ha generado diversas opiniones<sup>14-16</sup>, motivando la reflexión sobre la mejor forma de declarar los COIs en la investigación en dietética y nutrición humana, así como la participación y regulación de la industria de alimentos en los procesos de investigación<sup>17</sup>. Por este motivo, algunas revistas han presentado sus propias perspectivas para el manejo de contribuciones/envíos que hayan sido financiadas por la industria de alimentos<sup>18</sup>.

Ante esta situación, la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética ha integrado en estos últimos años diferentes iniciativas con el fin de reducir los potenciales COIs como son:

1. El único patrocinador de la revista es la Academia Española de Nutrición Humana y Dietética. No se recibe financiación directa de ningún otro/a patrocinador/a.
2. Más del 75% de los/as integrantes del equipo editorial no tienen ninguna vinculación con la Academia Española de Nutrición Humana y Dietética.
3. En todos los manuscritos se declara el editor asociado que se ocupó de la gestión del manuscrito.
4. Los/as autores/as deben declarar sus COIs en la plataforma de la revista al enviar el manuscrito como se indica en la guía para autores/as (<http://renhyd.org/index.php/renhyd/pages/view/norm>) y en las políticas de la revista (<http://renhyd.org/index.php/renhyd/about/editorialPolicies#custom-9>).
5. Los/as revisores/as deben declarar sus COIs en la plataforma de la revista al enviar su revisión como se indica en la guía para autores/as (<http://renhyd.org/index.php/renhyd/pages/view/normreferees>) y en las políticas de la revista (<http://renhyd.org/index.php/renhyd/about/editorialPolicies#custom-9>).

Y en aras de seguir contribuyendo a esta transparencia en la declaración de COIs se ha decidido actualizar los perfiles de los/as editores/as en la página web de la revista (<http://renhyd.org/index.php/renhyd/about/editorialTeam>) incluyendo un cuadro de declaración de conflictos de interés

de cada uno de los/as integrantes del equipo. Y además se ha decidido realizar un resumen de los potenciales COIs de cada integrante del equipo editorial que podrá revisar en: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/pages/view/editorCOIs>.

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Thompson DF. Understanding financial conflicts of interest. *N Engl J Med*. 1993; 329(8): 573-6.
- (2) Bosch X, Pericas JM, Hernández C, Doti P. Financial, nonfinancial and editors' conflicts of interest in high-impact biomedical journals. *Eur J Clin Invest*. 2013; 43(7): 660-7.
- (3) Resnik DB, Elmore SA. Conflict of Interest in Journal Peer Review. *Toxicol Pathol*. 2018; 46(2): 112-4.
- (4) Resnik DB, Konecny B, Kissling GE. Conflict of Interest and Funding Disclosure Policies of Environmental, Occupational, and Public Health Journals. *J Occup Environ Med*. 2017; 59(1): 28-33.
- (5) Naci H, Dias S, Ades AE. Industry sponsorship bias in research findings: a network meta-analysis of LDL cholesterol reduction in randomised trials of statins. *BMJ*. 2014; 349: g5741.
- (6) Mandrioli D, Kearns CE, Bero LA. Relationship between Research Outcomes and Risk of Bias, Study Sponsorship, and Author Financial Conflicts of Interest in Reviews of the Effects of Artificially Sweetened Beverages on Weight Outcomes: A Systematic Review of Reviews. *PLoS ONE*. 2016; 11(9).
- (7) Liu JJ, Bell CM, Matelski JJ, Detsky AS, Cram P. Payments by US pharmaceutical and medical device manufacturers to US medical journal editors: retrospective observational study. *BMJ*. 2017; 359: j4619.
- (8) Haque W, Minhajuddin A, Gupta A, Agrawal D. Conflicts of interest of editors of medical journals. *PLoS ONE*. 2018; 13(5).
- (9) Easley TJ. Medical Journals, Publishers, and Conflict of Interest. *JAMA*. 2017; 317(17): 1759-60.
- (10) Romain PL. Conflicts of interest in research: looking out for number one means keeping the primary interest front and center. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2015; 8(2): 122-7.
- (11) ICMJE | Recommendations [Internet]. [citado 31 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.icmje.org/recommendations/>
- (12) Garza C, Stover PJ, Ohlhorst SD, Field MS, Steinbrook R, Rowe S, et al. Best practices in nutrition science to earn and keep the public's trust. *Am J Clin Nutr*. 2019; 109(1): 225-43.
- (13) Ioannidis JPA, Trepanowski JF. Disclosures in Nutrition Research: Why It Is Different. *JAMA*. 2018; 319(6): 547-8.
- (14) Ludwig DS, Kushi LH, Heymsfield SB. Conflicts of Interest in Nutrition Research. *JAMA*. 2018; 320(1): 93.
- (15) Bero L, Grundy Q. Conflicts of Interest in Nutrition Research. *JAMA*. 2018; 320(1): 93-4.
- (16) Navarrete-Muñoz EM, Tardón A, Romaguera D, Martínez-González MÁ, Vioque J. La financiación de la industria alimentaria y la investigación epidemiológica sobre nutrición y salud. *Gac Sanit*. 2018; 32(2): 168-71.
- (17) Mozaffarian D. Conflict of Interest and the Role of the Food Industry in Nutrition Research. *JAMA*. 2017; 317(17): 1755-6.
- (18) Soares MJ, Müller MJ, Boeing H, Maffei C, Misra A, Muscogiuri G, et al. Conflict of interest in nutrition research: an editorial perspective. *Eur J Clin Nutr*. 2019; 73(9): 1213-5.



# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### Obesidad abdominal en adultos del Estado de Pernambuco, Brasil: un estudio epidemiológico de tipo transversal

Veronica Ileana Hidalgo Villarreal<sup>a,\*</sup>, Poliana Coelho Cabral<sup>a</sup>, Malaquias Batista Filho<sup>b</sup>, Leopoldina Augusta Souza Sequeira-de-Andrade<sup>a</sup>, Ilma Kruze Grande de Arruda<sup>a</sup>, Catarine Santos da Silva<sup>a</sup>, Pedro Israel Cabral de Lira<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

<sup>b</sup>Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira, Recife, Brasil.

\*[vhidalgo9@gmail.com](mailto:vhidalgo9@gmail.com)

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

Recibido el 11 de julio de 2019; aceptado el 16 de marzo de 2020; publicado el 15 de abril de 2020.

#### ➤ Obesidad abdominal en adultos del Estado de Pernambuco, Brasil: un estudio epidemiológico de tipo transversal

#### PALABRAS CLAVE

Obesidad Abdominal;  
Adulto;  
Circunferencia de la Cintura.

#### RESUMEN

**Introducción:** El objetivo de este trabajo fue describir la prevalencia y los factores asociados a la obesidad abdominal de adultos de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil.

**Material y Métodos:** Estudio epidemiológico de corte transversal con una muestra representativa de la población adulta de áreas urbanas y rurales de este estado brasileño (1.496 personas). La circunferencia de la cintura (CC) fue utilizada como indicador de riesgo de enfermedad cardiovascular y predictor de la obesidad abdominal.

**Resultados:** La prevalencia de obesidad abdominal en los adultos del Estado de Pernambuco fue de 64,4%. Al realizar los análisis por sexo se encontró una prevalencia de obesidad abdominal de 37,7% (IC: 33,4-42,1) en hombres y 80,7% (IC: 78,1-83,1) en las mujeres respectivamente. En el análisis multivariable ajustado para el sexo masculino mantuvieron asociación con la obesidad abdominal las variables: edad y trabajo formal y en relación a las mujeres se encontró asociación con edad, escolaridad y menopausia.

**Conclusiones:** Alta prevalencia de obesidad abdominal en la población adulta de la región Nordeste de Brasil, asociada a algunos factores de tipo social y biológicos, reflejan la necesidad de mayor planificación e implementación de estrategias intersectoriales vinculadas al control y prevención de este importante problema nutricional.

➤ **Abdominal obesity among adults in the State of Pernambuco, Brazil: a cross-sectional epidemiological study**

**KEYWORDS**

Obesity, Abdominal;  
Adult;  
Waist Circumference

**ABSTRACT**

**Introduction:** The objective of this project was to describe the prevalence and factors associated with abdominal obesity in adults aged 20 to 59 in the State of Pernambuco, Brazil.

**Material and Methods:** This is a cross-sectional epidemiological study with a representative sample of the adult population of urban and rural areas of the State of Pernambuco, Brazil (1,496 people). The circumference of the waist (CC) was used as an indicator of cardiovascular disease risk and predictor of abdominal obesity.

**Results:** The prevalence of abdominal obesity in adults of the State of Pernambuco was 64.4% of which 37.7% (IC: 33.4-42.1) corresponds to men and 80.7% (IC: 78.1-83.1) in women. In the multivariate analysis adjusted for the male sex, variables such as age and formal work were associated with abdominal obesity. With regard to women: age, schooling and being in climacteric.

**Conclusions:** High prevalence of abdominal obesity in the adult population of the Northeast region of Brazil, associated with some social and biological factors, reflect the need for greater planning and implementation of intersectoral strategies linked to the control and prevention of this important nutritional problem.

**CITA**

Hidalgo Villarreal VI, Coelho Cabral P, Batista Filho M, Sequeira-de-Andrade LAS, Grande de Arruda IK, Santos da Silva C, Cabral de Lira PI. Obesidad abdominal en adultos del Estado de Pernambuco, Brasil: un estudio epidemiológico de tipo transversal. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3):190-202. doi: 10.14306/renhyd.24.3.849

**INTRODUCCIÓN**

La obesidad ha sido catalogada como "Pandemia del siglo XXI" según la OMS debido a su creciente aumento en los últimos 40 años, no solamente en países ricos sino también por su progresivo avance en países en vías de desarrollo, siendo uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades crónicas no transmisibles (cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión arterial, ciertos tipos de cáncer<sup>1</sup>.

Entre los determinantes de lo que se ha llamado la Epidemia del siglo XXI, se pueden mencionar: los rápidos cambios experimentados por los regímenes alimentarios,

aumento del consumo de alimentos ultraprocesados altos en azúcar, grasas saturadas, bajos en fibras, rápido crecimiento económico, sedentarismo, los cambios del perfil epidemiológico nutricional, los modos de vida en respuesta a la industrialización, la urbanización, y la globalización de los mercados, teniendo repercusiones en la salud y el estado nutricional de las poblaciones a nivel mundial<sup>2-3</sup>.

El estudio de Carga Global de Enfermedades Crónicas (*Global Burden of Disease*) de la revista Lancet 2017, alertó a la comunidad científica mundial por el aumento de las prevalencias de sobrepeso y obesidad medidos por el Índice de Masa Corporal (IMC) 36,7% entre 2007 a 2017 y de 127% de 1990 a 2017, causando 4,72 millones de muertes y 148 millones de discapacidades, siendo el cuarto factor de riesgo de mortalidad<sup>4</sup>.

Según el informe elaborado a partir de datos de 2013 por el *Institute for Health Metrics and Evaluation* sobre la carga de enfermedad atribuible a los principales 15 factores de riesgo, expresada como porcentaje de años de vida ajustados por discapacidad en España, los riesgos asociados con un IMC alto y un perfil de dieta inadecuada ocupan los dos primeros lugares de causas asociadas a enfermedades crónicas no transmisibles<sup>5</sup>.

En el caso de la región de América Latina, en los últimos treinta años hubo una reducción de las estadísticas de hambre, desnutrición y deficiencias de micronutrientes derivando hacia un aumento progresivo de las cifras de exceso de peso. En algunos países de la región latinoamericana, se observa la doble carga de la malnutrición en donde coexisten altas prevalencias de deficiencias de micro y macro nutrientes conjunto con sobrepeso y la obesidad, casos que se propagan con mayor rapidez en los países de ingresos bajos y medianos<sup>6-7</sup>.

En el caso del Estado de Pernambuco, la III Pesquisa Estadual de Salud y Nutrición 2006 evidenció que la condición de exceso de peso (sobrepeso y obesidad) alcanza prevalencias por encima del 50%, tanto en las regiones del interior como en la región metropolitana de Recife, capital del Estado de Pernambuco<sup>8</sup>.

Datos del Estudio de *Orçamentos Familiares*, realizados en todas las capitales de Brasil en los años 2008-2009, reflejaban prevalencias de sobrepeso según sexo de 50,1% en hombres y 48,0% en mujeres<sup>9</sup>.

Informaciones más recientes del Ministerio de Salud de Brasil mostraron que más de la mitad de la población brasileña presentaba sobrepeso; en diez años el país pasó a tener una prevalencia de sobrepeso de 42,6% en 2006 a 53,8% en 2016<sup>10</sup>.

En el caso de la obesidad abdominal, varios estudios evidencian la relación de la adiposidad visceral aumentada y el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles<sup>11-12</sup>. Un metaanálisis realizado por un grupo de investigadores europeos en el año 2017 mostró la asociación entre aumento de la obesidad abdominal, resistencia a insulina y riesgo de enfermedades renales<sup>13</sup>. Enfermedades que generan enormes gastos para los sistemas de salud y la sociedad<sup>14</sup>.

Por lo cual, el objetivo principal de este estudio fue estimar la prevalencia de obesidad abdominal y analizar los factores asociados entre adultos de áreas urbanas y rurales del Estado de Pernambuco, siendo esta región una de las más pobres y desiguales de Brasil. Con la publica-

ción de estos resultados se pretende relevar evidencias científicas para generar demanda pública para la toma de decisiones a nivel político para un mejor control de la obesidad abdominal y sus factores asociados en esta región de Brasil.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Tipo de estudio y participantes

Estudio transversal y analítico, realizado con información del banco de datos del IV Estudio de Salud y Nutrición del estado de Pernambuco (PESN-2006), cuya primera recolección de datos fue realizada en los meses de mayo a septiembre del 2015 y la segunda fase entre agosto y diciembre 2016, totalizando aproximadamente 2.300 participantes de ambos sexos, con edades de 20 a 59 años. Fueron excluidos de la muestra las mujeres embarazadas y púerperas, personas con alguna enfermedad crónica debilitante, cáncer en estado avanzado, síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), nefropatías con insuficiencia renal, gastroplastias y gastrectomía radical y limitaciones físicas que comprometen la evaluación antropométrica.

El proceso de selección de la muestra en el estudio inicial fue probabilístico y estratificado desarrollándose en tres etapas: (1) sorteos de municipios; (2) sorteo de sectores censitarios –unidades territoriales de muestreo determinadas por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadísticas (IBGE)--; (3) sorteo aleatorio de los domicilios dentro de cada sector censitario para seleccionar a las familias, siguiendo la incorporación de otras familias en el sentido antihorario hasta completar la cuota de la muestra prevista para cada sector (40±5 familias).

A través de un proceso de aleatorización fueron seleccionados 13 municipios y 3 áreas geográficas: Región Metropolitana de Recife, Interior Urbano e Interior Rural. Para la definición de las cantidades de sectores censitarios a ser estudiados fue considerado el número con representación proporcional a la población del municipio seleccionados, mostrando 16 sectores censitarios de la Región Metropolitana de Recife, 17 del interior urbano y 12 del interior rural, respectivamente.

### Criterios de obtención de datos (Encuesta)

El cuestionario (encuesta) utilizado en el estudio PESN/2016, fue validado teniendo como modelo la III Pesquisa Estadual de Salud y Nutrición PESN/2006, y fue el

primer estudio estadual para el análisis de las Enfermedades crónicas no transmisibles del Estado de Pernambuco.

La aplicación del cuestionario en el estudio inicial fue realizada por personal técnico (investigadores, alumnos y técnicos de los institutos participantes) entrenado en contenidos teóricos y prácticos relativos a las técnicas de medidas antropométricas.

### **Criterios de obtención de datos antropométricos**

Para determinar las principales variables antropométricas del estudio inicial, los adultos fueron pesados descalzos con ropa ligera, en una balanza digital (Modelo TANITA-BF-683w/UM028 3601) con capacidad de 150kg y escala de 100g. La altura fue realizada con un estadiómetro portátil (Altura exacta Ltda.) milimétrico con precisión de hasta (1mm) en toda su extensión. Los individuos fueron colocados en posición erecta, descalzos, con miembros superiores pendientes a lo largo de su cuerpo, los talones y el dorso de su cabeza tocando la columna de madera.

La circunferencia de la cintura (CC) fue utilizada considerando el aumento de tejido adiposo en la región abdominal como factor de riesgo de enfermedad cardiovascular, obesidad visceral y predictor de obesidad abdominal<sup>15</sup>. Además de ser un método de bajo costo para estudios poblacionales y de fácil aplicación.

En el caso de las medidas antropométricas fueron realizadas dos veces por los técnicos del Departamento de Nutrición de la Universidad Federal de Pernambuco. Esta medida se tomó en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca en el momento de la espiración, utilizando una cinta métrica inelástica (marca Seca), con 200cm, variación de 0,1cm de compresión y precisión de 1mm. La medida de la circunferencia de la cintura fue realizada dos veces por el mismo evaluador y repetida cuando el error de estandarización entre las dos medidas fue mayor a 1cm. El valor resultante de la medida de la cintura fue la media entre los dos valores más próximos. La obesidad abdominal fue determinada cuando CC  $\geq$ 80cm para mujeres y  $\geq$ 94cm para hombres<sup>12</sup>.

### **Análisis de datos**

Para los fines del presente trabajo se utilizó información de algunas variables del banco de datos de la IV Investigación de Salud y Nutrición del Estado de Pernambuco. El cálculo de la muestra se realizó mediante el *software* EPI INFO, versión 6.04 (Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Estados Unidos), siendo considerada una prevalencia de 62,3% de obesidad abdominal encontrada en estudio

realizado en el año 2010 en la región nordeste de Brasil, estado de Bahía<sup>11</sup>; un error de muestra de 3,5; un efecto de diseño de 1,5; un nivel de confianza de 95% teniendo como resultado una muestra mínima aproximada de 1.107 individuos. Para compensar posibles pérdidas y permitir mejor nivel de estratificación de las variables independientes, ese tamaño de muestra fue aumentado en un 10%, resultando en una muestra final de 1.271 personas. Para el análisis de los factores asociados fue considerado un nivel de significancia de 95%, un poder de 80%, una razón de prevalencia de 1:1 teniendo como muestra mínima para los análisis de los factores asociados de 1.208 individuos.

El modelo hipotético causal construido para explicar la obesidad abdominal en el presente estudio consideró las siguientes variables demográficas: sexo, edad (categorizada en intervalos 20 a 29 años, 30 a 39 años, 40 a 49 años, 50 a 59 años), color de piel (blanco, negro, pardo, amarillo e indígena), área geográfica de residencia (región metropolitana de Recife, interior urbano, interior rural); variables socioeconómicas: escolaridad en años de estudios (categorizada en los intervalos  $>11$  años, 8-10 años,  $<8$  años), clase económica (categorizada en Media [B1 y B2], Baja [C1 y C2], Muy Baja [D y E]), ocupación (categorizada en Sin empleo, Trabajo formal, Otras fuente de ingresos); aspectos reproductivos: número de gestaciones y números de hijos (categorizada en 0 a 3 gestaciones,  $\geq 4$ ), edad de la menarquía (categorizada en  $<12$  años,  $\geq 12$  años), edad de la primera gestación ( $<20$  años,  $>20$  años), menopausia como respuesta dicotómica (sí o no); y de comportamiento: actividad física ( $<200$ , 200-340, 341-460,  $>460$  minutos de actividad física) y consumo alimentar (alimentos ultra-procesados y en natural); para tabaquismo y consumo de alcohol se utilizó la respuesta dicotómica (sí o no).

Los datos del estudio fueron digitados en doble entrada y procesados en computadoras usando el *software* EPI INFO, versión 3.5.1, posteriormente se usó el módulo *Validate* para analizar posibles errores de validación, para identificar los posibles errores de digitación. Para los análisis estadísticos, fue utilizado el programa SPSS versión 12.0 (SPSS Inc., Chicago, Estados Unidos).

El análisis estadístico fue realizado en tres etapas. Inicialmente se realizó un análisis descriptivo para caracterizar la distribución y ocurrencia de los eventos, incluyendo la frecuencia de cada variable del estudio. En la segunda etapa se procedió con el análisis univariable entre las variables dependientes (obesidad abdominal) y las variables independientes para determinar la razón de prevalencia (RP) y su respectivo intervalo de 95% de confianza (IC95%). En una tercera etapa fue realizado un análisis multivariado utilizando el *software* Stata/SE 7.0 (Corp., College Station,

Estados Unidos) por el método de regresión de Poisson, en donde fueron incluidas en el modelo múltiple todas las variables que mostraron asociación al evento de interés con significancia estadística de hasta 20%. Para aceptar la asociación investigada en el modelo final, después de ajustes fue adoptado el valor de  $p < 0,05$ .

### Consideraciones Éticas

El proyecto fue aprobado por la Comisión de Ética en estudios del Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad Federal de Pernambuco, según las normas regulares de estudios en humanos – Resolución 196/96, del consejo Nacional de Salud (CAAE No. 07803512.9.0000.5208).

## RESULTADOS

El presente estudio evaluó alrededor de 1.441 individuos, siendo 67% del sexo femenino. La prevalencia de obesidad abdominal en los adultos del Estado de Pernambuco fue de 64,4%, de los cuales el 37,7% (IC: 33,4–42,1) de los hombres y 80,7% (IC: 78,1–83,1) en el caso de las mujeres presentaron obesidad abdominal ( $p < 0,001$ ).

Al analizar la edad de los participantes se encontró las más altas prevalencias de obesidad abdominal en el grupo etario de “igual o superior a 40 años”. En el análisis univariante, en los hombres la obesidad abdominal se encontró asociación en el grupo de edad superior a los 30 años, principalmente en el rango de edades de 40 a 49 años (RP=1,89; IC: 1,35–2,69;  $p < 0,001$ ). También estuvieron asociadas algunas variables de residencia y poseer trabajo formal (RP=1,46; IC: 1,02–2,07;  $p = 0,022$ ) (Tablas 1-3).

Con relación al sexo femenino, se observó asociación con la obesidad abdominal, en las edades entre los 40 a 49 años (RP=1,41; IC: 1,29–1,54;  $p = 0,038$ ), menor escolaridad (RP=1,17; IC: 1,08–1,27;  $p = 0,043$ ), tener más de tres hijos/as y aquellas que se encuentran en el periodo de climaterio (RP=1,16; IC: 1,09–1,23;  $p = 0,047$ ) (Tablas 4 y 5).

Con relación a las variables demográficas y socioeconómicas evaluadas, no se evidenció diferencias por sexo –excepto por la escolaridad– teniendo un predominio de mujeres con más de 11 años de estudios (37,0% x 28,3%) entre las mujeres ( $p < 0,001$ ) (Tabla 6).

Después del ajuste multivariado, se mantuvieron asociadas a la obesidad abdominal en el sexo masculino las variables: edad (por encima de 30 años) (RP=1,39; IC: 1,12–2,04;

$p < 0,001$ ), ocupación (trabajo formal) (RP=1,18; IC: 1,02–1,59;  $p = 0,022$ ).

En el caso de las mujeres, después del análisis ajustado multivariado mantuvieron asociación con la obesidad abdominal: edad (por encima de 40 años) (RP=1,29; IC: 1,08–1,37;  $p = 0,038$ ), escolaridad (menos de 4 años de estudios) (RP=1,10; IC: 1,03–1,23;  $p = 0,043$ ) y climaterio (RP=1,14; IC: 1,03–1,20;  $p = 0,047$ ) (Tabla 7).

## DISCUSIÓN

La obesidad abdominal predispone al individuo a una serie de factores de riesgo para la salud, por estar asociada en la mayoría de los casos a condiciones tales como: dislipidemias, hipertensión arterial, resistencia a la insulina y diabetes *mellitus*<sup>16</sup> y enfermedades cardíacas<sup>17</sup>.

En este estudio se ha estimado en la población adulta del estado de Pernambuco entre 20 a 59 años una prevalencia de 64,3%. Observándose un aumento gradual de las prevalencias de obesidad abdominal al comparar con el estudio anterior realizado en el año 2006 en el estado, con 1.580 adultos de zonas rurales y urbanas, en donde se encontró para esa época una prevalencia de 51,9% de obesidad en adultos pernambucanos, siendo mayor en el sexo femenino ( $p < 0,001$ )<sup>18</sup>.

Al comparar con otros estados en el país, se observan resultados similares a las estimaciones realizadas en este estudio: Bahía 62,1% (2010)<sup>19</sup>, Maranhão 77,1% (2015)<sup>20</sup>, Mato Grosso 64,7% (2015)<sup>21</sup>. Al momento de comparar con estimaciones internacionales, se puede observar cifras muy cercanas a las de los países que presentan las mayores prevalencias de obesidad abdominal del mundo: México 70,1% (2013)<sup>22</sup> y Estado Unidos 55% (2019)<sup>23</sup>. Las menores prevalencias de obesidad abdominal a nivel internacional al comparar con este estudio se evidenciaron en Cuba 22,3% (2017)<sup>24</sup>, España 35,5% (2014-2015)<sup>25</sup>, China 10,2% (2017)<sup>26</sup>.

Con relación a la variable sexo, en nuestro estudio se encontraron prevalencias de obesidad abdominal de 37,7% (IC: 33,4–42,1) en hombres y 80,3% (IC: 78,1–83,1) siendo mayor en el sexo femenino ( $p < 0,001$ ). Estos resultados fueron encontrados por otros autores en donde la prevalencia de obesidad abdominal fue mayor en el sexo femenino: México 82,8%<sup>27</sup>, Estados Unidos 66%<sup>23</sup>. La alta prevalencia de obesidad abdominal, principalmente en el sexo femenino, con bajo nivel educativo, evidencia la

**Tabla 1.** Razón de prevalencia de obesidad abdominal según características sociodemográficas en hombres de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil, 2015/ 2016.

Variables	Obesidad Abdominal				p
	TOTAL / n(%)	SI / n(%)	RP	IC95%	
<b>Edad (años)</b>					0,004**
20 a 29	131 (30,1)	35 (26,7)	1	–	
30 a 39	140 (32,2)	56 (40,0)	1,49	1,05-2,12	
40 a 49	85 (19,5)	43 (50,6)	1,89	1,33-2,69	
50 a 59	79 (18,2)	33 (42,8)	1,56	1,06-2,29	
<b>Color de piel</b>					0,173**
Blanco	123 (25,9)	55 (44,7)	1	–	
Negro	39 (8,2)	14 (35,9)	1,06	0,88-1,28	
Pardo/Amarillo/Indígena	313 (65,9)	110 (35,1)	0,5	0,42-0,60	
<b>Área de residencia</b>					0,318**
Región metropolitana	163 (34,3)	66 (40,5)	1,00	–	
Interior urbano	168 (35,4)	66 (39,3)	1,03	0,79-1,34	
Interior rural	144 (30,3)	47 (32,6)	0,8	0,80-0,59	
<b>Ingreso familiar</b>					0,077**
¼ - ½ SM	186 (39,7)	59 (31,7)	1	–	
½ - 1 SM	180 (38,4)	75 (41,7)	1,31	1,00-1,72	
+ de 1 SM	103 (21,9)	44 (42,7)	1,35	0,99-1,83	
<b>Clase económica</b>					0,350**
Media (B1 / B2)	28 (5,89)	14 (7,82)	1	–	
Baja (C1 / C2)	256 (53,8)	104 (58,1)	0,68	0,31-1,49	
Muy baja (D / E)	191 (40,0)	61 (34,0)	0,41	0,18-0,89	
<b>Escolaridad</b>					0,707**
> 11 años	134 (28,3)	56 (41,8)	1	–	
8 a 10 años	74 (15,6)	26 (35,1)	0,84	0,58-1,22	
4 - 7 años	125 (26,4)	47 (37,6)	0,9	0,67-1,22	
< 4 años	140 (29,6)	50 (35,7)	0,85	0,63-1,15	
<b>Ocupación</b>					0,003**
Desempleado	93 (20,5)	28 (23,4)	1	–	
Trabajo formal	209 (44,0)	92 (44,0)	1,46	1,04-2,07	
Trabajo Informal**	173 (64,5)	59 (32,6)	1,43	0,78-1,64	

\*\*Chi-cuadrado por tendencia lineal; **IC95%**: Intervalo confianza de 95%; **Trabajo informal** (vendedores ambulantes).

magnitud del problema, enfatizando que no es justamente un problema individual, es un problema de salud pública con características marcadas de género que afecta a todos los grupos etarios en países tanto desarrollados y en el caso específico de América Latina aquellos en vías de desarrollo<sup>28</sup>.

Al analizar las edades de los participantes este estudio se encontró las más altas prevalencias de obesidad abdominal en la fase etaria de "igual o superior a 40 años", tanto en hombres como en mujeres (50,6% - 90,3%, respectivamente). Estos hallazgos son similares a los encontrados en Venezuela, donde el 45% de las mujeres entre 30 y 49



**Tabla 2.** Razón de prevalencia de obesidad abdominal según características de estilo de vida de hombres de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil, 2015/2016.

Variables	Obesidad Abdominal				p
	TOTAL / n(%)	SÍ / n(%)	RP	IC95%	
<b>Escore alimentos ultraprocesados</b>					0,931**
< 0,07	60 (22,9)	23 (38,3)	1	–	
0,07-0,11	73 (27,9)	23 (31,5)	0,82	0,52-1,31	
0,12-0,18	69 (26,3)	27 (39,1)	1,02	0,66-1,58	
>0,18	60 (22,9)	17 (28,3)	0,74	0,44-1,24	
<b>Escore alimentos in natura</b>					0,784**
< 0,10	66 (25,2)	26 (39,4)	1,22	0,77-1,94	
0,10-0,16	68 (26,0)	24 (35,3)	1,09	0,68-1,76	
0,17-0,24	63 (24,0)	20 (31,7)	0,98	0,59-1,63	
>0,24	65 (24,8)	21 (32,3)	1	–	
<b>Tabaquismo</b>					0,153*
Sí	73 (19,7)	149 (40,2)	1,12	0,93-1,36	
No	298 (80,3)	222 (59,8)	1	–	
<b>Consumo de alcohol</b>					0,048*
No	176 (47,4)	222 (59,8)	1	–	
Sí	195 (52)	149 (40,2)	0,84	0,71-1,00	
<b>Actividad física</b>					0,488**
< 200	21 (20,4)	107 (33,3)	1,08	0,47-2,50	
200-340	29 (28,2)	105 (17,2)	0,56	0,21-1,50	
341-460	27 (26,2)	109 (33,3)	1,08	0,49-2,38	
> 460	26 (25,2)	108 (30,8)	1	–	

\*Chi-cuadrado de Pearson; \*\*Chi-cuadrado por tendencia lineal; **IC95%**: Intervalo confianza del 95%.

años presentan obesidad abdominal<sup>17</sup>. La relatoría de Vigilancia de Factores de Riesgos para enfermedades crónicas no transmisibles del Ministerio de la Salud de Brasil del 2016<sup>10</sup>. La asociación de la obesidad abdominal con la edad puede ser explicada por factores como la disminución natural de la hormona del crecimiento, la tasa metabólica basal y la reducción natural del nivel de actividad física<sup>29</sup>. Además de la redistribución de la grasa corporal con el avance de la edad, llevando a un aumento de la grasa visceral e intraabdominal<sup>30</sup>.

Una de las variables socioeconómicas que reflejó una fuerte asociación con la ocurrencia de obesidad abdominal en los hombres fue la ocupación (trabajo formal), después de realizados los ajustes en el análisis multivariado. Estos resultados son semejantes a los encontrados en otro estudio realizado en Colombia<sup>31</sup>. Posiblemente, dichos resultados

pueden ser atribuidos a factores alimentarios y al nivel de actividad física, considerando el área rural como propicia para un mayor gasto energético<sup>32</sup>.

En el caso del nivel de educación, en este estudio se evidenció asociación con obesidad abdominal en mujeres con menos de 4 años de estudios. Resultados similares fueron encontrados en otros estudios realizados en Brasil<sup>33-34</sup>. Otras explicaciones para estos hallazgos pueden ser: deficientes condiciones de vida, inadecuada información y orientación alimentaria nutricional, menor adhesión a estilos de vida saludables y consumo de alimentos de bajo costo con elevada densidad energética<sup>35-36</sup>.

La obesidad abdominal se evidenció en mayores proporciones en las mujeres, por lo que el análisis de los factores reproductivos en la mujer y su asociación con los factores

**Tabla 3.** Razón de prevalencia de obesidad abdominal según características sociodemográficas de mujeres de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil, 2015/2016.

Variables	Obesidad Abdominal				p
	TOTAL / n(%)	SÍ / n(%)	RP	IC95%	
<b>Edad (años)</b>					0,001**
20 a 29	318 (36,2)	210 (66,0)	1	–	
30 a 39	263 (30,0)	228 (86,7)	1,31	1,20-1,44	
40 a 49	163 (18,6)	152 (93,3)	1,41	1,29-1,54	
50 a 59	134 (15,3)	120 (89,6)	1,36	1,23-1,50	
<b>Color de piel</b>					0,668**
Blanco	218 (23,0)	180 (82,6)	1	–	
Negro	88 (9,3)	69 (78,4)	0,94	0,83-1,07	
Pardo/Amarillo/Indígena	640 (67,7)	515 (80,5)	0,97	0,90-1,04	
<b>Área de residencia</b>					0,798**
Región metropolitana Recife	331 (35,0)	269 (81,3)	1	–	
Interior urbano	354 (37,4)	282 (79,7)	0,98	0,91-1,05	
Interior rural	261 (27,6)	213 (81,6)	1	0,92-1,08	
<b>Renta familiar per cápita</b>					0,525**
¼ - ½ SM	373 (39,9)	309 (82,8)	1	–	
½ - 1 SM	379 (40,5)	302 (79,7)	0,96	0,89-1,03	
+ 1 SM	184 (19,6)	148 (80,4)	0,97	0,89-1,06	
<b>Clase económica</b>					0,350**
Media (B1 / B2)	48 (5,1)	38 (79,2)	1	–	
Baja (C1 / C2)	544 (57,5)	448 (82,3)	0,98	0,81-1,20	
Muy baja (D / E)	354 (37,4)	278 (78,5)	1	0,82-1,23	
<b>Escolaridad</b>					0,002**
> 11 años	349 (37,0)	260 (74,5)	1	–	
8 a 10 años	174 (18,5)	142 (81,6)	1,1	1,00-1,20	
4 a 7 años	219 (23,2)	184 (84,0)	1,13	1,04-1,23	
< 4 años	200 (21,2)	174 (87,0)	1,17	1,08-1,27	
<b>Ocupación</b>					0,451**
Desempleado	592 (62,9)	473 (79,8)	1	–	
Trabajo formal	188 (19,9)	151 (80,3)	0,98	0,90-1,07	
Otra fuente de renta	165 (17,2)	139 (84,2)	1,03	0,95-1,12	

\*\*Chi-cuadrado por tendencia lineal; **IC95%:** Intervalo confianza de 95%; **Trabajo informal** / jubilado / beneficio.

de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles juega un papel importante a ser analizado. En este estudio las mujeres que se encontraban en la etapa de la menopausia mostraron fuerte asociación con la obesidad abdominal (RP=1,16; IC: 1,09–1,23) después del ajustado del modelo multivariado. Posibles explicaciones

a estas prevalencias pueden ser atribuidas a los procesos fisiológicos y metabólicos propios del envejecimiento: con la menopausia existe una disminución de la lipólisis abdominal que permite un aumento de la gordura abdominal, el estrógeno y sus receptores involucrados en el balance energético, metabólico lipídico<sup>37</sup>.

**Tabla 4.** Razón de prevalencia de obesidad abdominal según las características dietéticas y de estilo de vida de mujeres de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil, 2015/2016.

Variables	TOTAL / n(%)	SÍ / n(%)	RP	IC95%	p
<b>Escore alimentos ultraprocesados (cuartiles)</b>					0,932**
< 0,07	131 (25,0)	105 (80,2)	1	–	
0,07-0,11	133 (25,4)	107 (80,5)	1	0,89-1,13	
0,12-0,18	132 (25,2)	109 (79,5)	1,03	0,92-1,16	
> 0,18	127 (24,2)	101 (79,5)	0,99	0,88-1,12	
<b>Escore alimentos <i>in natura</i> (cuartiles)</b>					0,784**
< 0,10	127 (24,2)	105 (82,7)	1,03	0,91-1,15	
0,10-0,16	131 (25,0)	102 (77,9)	0,97	0,85-1,09	
0,17-0,24	136 (26,0)	111 (81,6)	1,01	0,90-1,14	
> 0,24	129 (24,6)	104 (80,6)	1	–	
<b>Tabaquismo</b>					0,545*
Sí	90 (13,5)	78 (86,7)	1	–	
No	576 (86,5)	481 (83,5)	0,96	0,88-1,05	
<b>Consumo de alcohol</b>					0,362*
No	187 (28,0)	107 (16,1)	1	–	
Sí	479 (72,0)	559 (83,9)	1,07	0,90-1,27	
<b>Escore de minutos de actividad física (cuartiles)</b>					0,321**
< 150	42 (21,4)	34 (81,0)	0,89	0,75-1,05	
151-225	55 (28,1)	48 (87,3)	0,96	0,84-1,09	
226-310	53 (27,0)	42 (79,2)	0,87	0,74-1,02	
> 310	46 (23,5)	42 (91,3)	1	–	

\*Chi-cuadrado de Pearson; \*\*Chi-cuadrado por tendencia lineal; IC95%: Intervalo confianza de 95%.

**Tabla 5.** Razón de prevalencia de obesidad abdominal según las características reproductivas de mujeres de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil, 2015/2016.

Variables	Total / n(%)	SÍ / n(%)	RP	IC95%	p
<b>Menarquía precoz</b>					0,484*
Sí (< 12 años)	27 (23,3)	26 (96,3)	1,03	0,94-1,13	
No (> 12 años)	89 (76,7)	83 (93,3)	1	–	
<b>Edad 1ª gestación</b>					0,359*
< 20 años	49 (42,6)	47 (95,9)	1,04	0,95-1,14	
> 20 años	66 (57,4)	61 (92,4)	1	–	
<b>Número de gestaciones</b>					0,471*
0 a 3	56 (48,7)	52 (92,9)	1	–	
> 3	59 (51,3)	56 (94,9)	1,02	0,93-1,12	
<b>Número de hijas/os</b>					0,701*
0 a 3	69 (60,0)	64 (92,8)	1	–	
> 3	46 (40,0)	44 (95,7)	0,97	0,89-1,06	
<b>Climaterio</b>					0,001*
Sí	123 (19,8)	116 (94,3)	1,16	1,09-1,23	
No	497 (80,2)	405 (81,5)	1	–	

\*Chi-cuadrado de Pearson; IC95%: Intervalo confianza de 95%.

**Tabla 6.** Prevalencia de Obesidad abdominal y comparación de algunas características demográficas, socioeconómicas y de estilo de vida entre hombres y mujeres de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil, 2015/2016.

Variables	Hombres		Mujeres		p
	n=475 (30,3%)	IC95%	n=966 (67,0%)	IC95%	
<b>Obesidad</b>					<0,001*
Sí	179 (37,7)	(33,4-42,1)	780 (80,7)	(78,1-83,1)	0,931**
No	296 (62,3)	(57,8-66,5)	186 (19,3)	(16,8-21,8)	
<b>Edad (años)</b>					0,151**
20-29	131 (30,1)	(20,7-36,7)	318 (36,2)	(33,1-39,4)	
30-39	140 (32,2)	(27,9-36,7)	263 (30,0)	(27,0-33,0)	
40-49	85 (19,5)	(16,0-23,5)	163 (18,6)	(16,1-21,2)	
50-59	79 (18,2)	(14,8-22,2)	134 (15,3)	(13,0-17,7)	
<b>Área de residencia</b>					0,541**
RMR	163 (34,3)	(30,9-38,7)	331 (35,0)	(31,3-37,3)	
Urbano	168 (35,4)	(31,3-39,7)	354 (37,4)	(33,6-39,7)	
Rural	144 (30,3)	(26,3-34,5)	261 (27,6)	(24,3-29,9)	
<b>Clase económica</b>					0,412**
Media (B1 / B2)	28 (5,89)	(4,11-8,39)	48 (5,1)	(3,7-6,5)	
Baja (C1 / C2)	256 (53,8)	(49,4-58,3)	544 (57,5)	(53,1-59,4)	
Muy baja (D / E)	191 (40,0)	(35,9-44,6)	354 (37,4)	(33,6-39,7)	
<b>Escolaridad (años)</b>					<0,001**
> 11	134 (28,3)	(24,3-32,4)	349 (37,0)	(33,1-39,2)	
8 a 10	74 (15,6)	(12,6-19,1)	174 (18,5)	(15,7-20,5)	
4 a 7	125 (26,4)	(22,5-30,4)	219 (23,2)	(20,1-25,4)	
< 4	140 (29,6)	(25,5-33,7)	200 (21,2)	(18,2-23,3)	
<b>Consumo de alcohol</b>					0,031*
No	222 (59,8)	(0,54-0,64)	107 (16,1)	(0,12-0,19)	
Sí	149 (40,2)	(0,35-0,45)	559 (83,9)	(0,80-0,86)	

\*Chi-cuadrado de Pearson; \*\*Chi cuadrado por tendencia lineal; **IC95%:** Intervalo confianza de 95%.

Otras de las variables en el caso de la función hormonal y reproductiva en la mujer que tienen impacto en el desarrollo de la obesidad, son las variables de tipo reproductivo como: paridad, edad de la menarquía, primer parto, número de hijos/as, las cuales han sido bien documentadas en la literatura como posibles factores de riesgo para el abordaje de la obesidad abdominal, sin embargo no se evidenció asociación en este estudio con dichas variables.

Un aspecto que es de suma importancia para el análisis de los factores de riesgo que pueden tener influencia con el desarrollo de la obesidad abdominal son los determinantes de estilos de vida tales como: tabaquismo, consumo de

alcohol y actividad física. En el caso de este estudio, ninguna de las tres variables mostró tener efecto sobre la obesidad abdominal. Una posible explicación para estos resultados podría estar en las limitaciones del diseño transversal, que permite realizar estimaciones de prevalencia como las referidas en este trabajo, pero no establecer asociaciones de causalidad con otros factores.

**Tabla 7.** Razón de prevalencia de RP bruta y ajustada de las características independientes asociadas a obesidad abdominal en hombres y mujeres de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil, 2015/2016.

Variables	Obesidad Abdominal				p
	RP bruta	IC95%	RP ajustada	IC95%	
<b>HOMBRES</b>					
<b>Edad (años)</b>					
20-29	1,0		1,0		
30-39	1,49	1,05-2,12	1,28	1,01-1,62	0,032
40-49	1,89	1,35-2,69	1,39	1,12-2,04	<0,001
50-59	1,56	1,06-2,29	1,31	1,01-1,83	<0,001
<b>Trabajo</b>					
Informal	1,0		1,0		
Formal	1,46	1,02-2,07	1,18	1,02-1,59	0,022
<b>MUJERES</b>					
<b>Edad (años)</b>					
20-29	1,0		1,0		
40-49	1,41	1,29-1,54	1,29	1,08-1,37	0,038
50-59	1,36	1,23-1,50	1,21	1,11-1,41	0,017
<b>Escolaridad (años)</b>					
4	1,0		1,0		
< 4	1,17	1,08-1,27	1,10	1,03-1,23	0,043
<b>Climaterio</b>					
No	1,0		1,0		
Sí	1,16	1,09-1,23	1,14	1,03-1,20	0,047

**Regresión de Poisson:** modelo ajustado para la obesidad abdominal; **IC:** Intervalo de Confianza; **RP:** Razón de Prevalencia; **p=**Test de Chi-cuadrado.

## CONCLUSIONES

Si bien es cierto, que la medida de la circunferencia de la cintura es un importante predictor para el monitoreo y control de la distribución de la grasa abdominal, además, de ser un instrumento de bajo costo para estudios epidemiológicos, se requieren más estudios con representación de la población de estudio que evalúan los puntos de corte  $\geq 80$ cm para mujeres y  $\geq 94$ cm para hombres. Se debe optar por puntos de corte de mayor sensibilidad, teniendo en vista que la obesidad abdominal aún en rangos de menor gravedad, es decir, pequeño aumento de grasa abdominal, refleja riesgo aumentado para las enfermedades crónicas no transmisibles. La

utilización de puntos de corte con mayor sensibilidad es importante para la intervención oportuna en salud pública, permitiendo realizar acciones de tipo preventivas para evitar intervenciones de tipo curativas que conllevan a altos costos para los sistemas de salud. Por medio del análisis, de este estudio poblacional, se logró estimar la prevalencia de obesidad abdominal e identificar los factores asociados en adultos de 20 a 59 años del Estado de Pernambuco, Brasil. La comprensión, análisis y monitoreo del comportamiento de la obesidad abdominal, en la población del Nordeste de Brasil y sus factores asociados reflejan la necesidad de mayor planificación e implementación de estrategias intersectoriales vinculadas al control y prevención de este importante problema nutricional de magnitud de salud pública. Se recomienda la inclusión de acciones individuales, colectivas y públicas

relacionadas a la prevención y control, con énfasis en la población adulta del grupo etario de 30 años en adelante, con especial atención en la salud y nutrición de la mujer, con bajo nivel de escolaridad y nivel socioeconómico.

## FINANCIACIÓN

El financiamiento para este proyecto fue a través de la UNIVERSIDAD FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE. *Chamada Universal – MCTI/CNPq 14/2013 - Apoio Técnico a Projetos de Pesquisa Científica e Tecnológica - Processo No. 476862/2013-2*. La autora principal, VHV, estudiante de maestría panameña financiada por el convenio de Cooperación de la Organización de Estados Americanos (OEA), Grupo COIMBRA de Universidades Brasileiras y la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019; 393(10173): 791-846.
- (2) Organización Mundial de la Salud (OMS) Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. 2003.
- (3) Organización Panamericana de la Salud. Políticas y programas alimentarios para prevenir el sobrepeso y la obesidad. 2018; 19.
- (4) Kleinert S, Horton R. Obesity needs to be put into a much wider context. *Lancet*. 2019; 393(10173): 724-6.
- (5) Alberdi-Aresti G. Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta de española (25-64 años) 2014-2015: estudio ENPE. 2016; 69(6): 579-87.
- (6) Organización Mundial de la Salud (OMS). Es hora de actuar: Informe de la Comisión Independiente de alto nivel de la OMS sobre Enfermedades no Transmisibles. 2018.
- (7) Milliken OV, Ellis VL. Development of an investment case for obesity prevention and control: perspectives on methodological advancement and evidence. *Rev Panam Salud Pública*. 2018; 42. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/49044>
- (8) DN/UFPE D de N-, IMIP - Instituto Materno Infantil de Pernambuco - Secretaria Estadual de Saúde - SES/PE. III Pesquisa Estadual de Saúde e Nutrição. 2006.
- (9) Ministério da Saúde, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Orçamentos Familiares. 2009.
- (10) Ministério da Saúde. VIGITEL Brasil 2016-2017.
- (11) Calabro P1 YE. Intra-abdominal adiposity, inflammation, and cardiovascular risk: new insight into global cardiometabolic risk. 2008.
- (12) Syme C, Abrahamowicz M, Leonard GT, Perron M, Pitiot A, Qiu X, et al. Intra-abdominal Adiposity and Individual Components of the Metabolic Syndrome in Adolescence. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008; 162: 165-453
- (13) Aune D, Mahamat-Saleh Y, Norat T, Riboli E. Body fatness, diabetes, physical activity and risk of kidney stones: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Eur J Epidemiol*. 2018; 33(11): 1033-47.
- (14) Bahia LR. Impacto econômico da obesidade no Brasil Economic impact of obesity in Brazil. *Rev HUPE*. 2014; (13-7).
- (15) Olinto MTA, Nácul LC, Dias-da-Costa JS, Gigante DP, Menezes AMB, Macedo S. Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados. *Cad Saúde Pública*. 2006.
- (16) Vasques ACJ, Priore SE, Rosado LEFPL FS. Utilização de medidas antropométricas para avaliação do acúmulo de gordura visceral. *Rev Nutr*. 2010; 23: 107-18.
- (17) Aune D, Sen A, Norat T, Janszky I, Romundstad P, Tonstad S, et al. Body mass index, abdominal fatness, and heart failure incidence and mortality: A systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Circulation*. 2016; 133(7): 639-49.
- (18) Baxter R, Hastings N, Law A, Glass EJ. Obesidad abdominal en adultos del Estado de Pernambuco, Brasil: magnitudes y factores asociados. *Anim Genet*. 2008; 39(5): 561-3.
- (19) Oliveira LC De, Santana-ba F De, Santana-ba F De, Santana-ba F De, Brito JS, Santana-ba F De, et al. Prevalência de adiposidade abdominal em adultos de São Francisco do Conde, Bahia, Brasil, 2010. 2010; 24(1): 135-44.
- (20) Sabóia RS, Araújo AP, Barbosa JMA, Galvão CEP, Cruvel JM da S, Ferreira SC do N. OBESIDADE ABDOMINAL E FATORES ASSOCIADOS en una clínica escuela. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2016; 29(2): 259-67.
- (21) Gadani JAAB, Ribas DLB, Silva BAK da, Silva TC da. Prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos no município de Dourados- MS. *J Chem Inf Model*. 2015; 9(1): 72-9.
- (22) INEC (Instituto Nacional Ecuatoriana de Censos y Estadísticas). Encuesta Nacional De Salud y Nutrición 2011 - 2013. *Ensanut 2011-2013*. 2014; 47.
- (23) Daniel Kim; Wei Hou FWCA. Factors Affecting Obesity and Waist Circumference Among US Adults. *Prev Chronic Dis*. 2019.
- (24) Martínez MD, Enrique P, Soca M, Rodríguez R. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes Prevalence of abdominal obesity and associated cardiovascular risk factors in young adults. *Rev Cuba Salud Pública*. 2017; 43(3): 396-411.
- (25) Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Alberdi-Aresti G, Ramos-Carrera N, Lázaro-Masedo S. Prevalencia de obesidad general y obesidad abdominal en la población adulta española (25-64 años) 2014-2015: estudio ENPE. *Rev Esp Cardiol*. 2016.



- (26) Hong K, Wu Y, Li J, You C, Hu L, Li P, et al. Prevalence of overweight, obesity, abdominal obesity and obesity-related risk factors in southern China. *PLoS One*. 2017; 1-14.
- (27) Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza A, Rivera-Dommarco J a. Prevalencia de obesidade em adultos mexicanos 2000-2012. *Salud Publica Mex*. 2013.
- (28) World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. WHO Tech Rep Ser. 2000; 253.
- (29) Pelletiere SC, Silva RH da, Becker IC, Sehnen Júnior L, Pereira MR. Prevalência de obesidade e seus fatores associados na população de Tubarão-SC. *ACM arq catarin med*. 2001; 34(3): 239.
- (30) World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry 1995.
- (31) Álvarez-Castaño LS, González-Zapata LI, Góez-Rueda JD. Socioeconomic determinants of abdominal obesity in Medellín, Colombia. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(4): 194.
- (32) Pimenta AM, Kac G, Gazzinelli A, Corrêa-oliveira R, Velásquez-meléndez G, Pp S, et al. Original Article Association Between Central Obesity, Triglycerides and Hypertension in a Rural Area in Brazil. 2007; 386-92.
- (33) Malta DC, Andrade SC, Claro RM, Bernal RTI, Monteiro CA. Trends in prevalence of overweight and obesity in adults in 26 Brazilian state capitals and the Federal District from 2006 to 2012. *Rev Bras Epidemiol*. 2014; 17(Suppl 1): 267-76.
- (34) Oliveira LPM, Assis AMO, Silva M da CM, Santana MLP de, Santos NS dos, Pinheiro SMC, et al. Fatores associados a excesso de peso e concentração de gordura abdominal em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2009; 25(3): 570-82.
- (35) Popkin BM DM. The obesity Epidemic Is a Worldwide Phenomenon. *Nutr Rev*. 1998; 56(6): 106-14.
- (36) Pinho CPS, Diniz AS, Arruda IKG de, Filho MB, Coelho PC, Sequeira LAS, et al. Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em indivíduos na faixa etária de 25 a 59 anos do Estado de Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2013; 29(2): 313-24.
- (37) Pereira DCL, Lima SMRR. Prevalência de sobrepeso e obesidade em mulheres após a menopausa. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med St. Casa, São Paulo*. 2015; 60(11): 1-6.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### Desnutrición e infancia en Argentina: Dimensiones, tendencias y miradas actuales sobre el problema a partir de la combinación de un diseño observacional y cualitativo

Fernando Longhi<sup>a,\*</sup>, Alicia Gomez<sup>b</sup>, Maria Fernanda Olmos<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Buenos Aires, Argentina.

<sup>b</sup> Departamento de Ciencias Sociales, Universidad Nacional de Luján, Luján, Argentina.

\* [fernandolonghi@conicet.gov.ar](mailto:fernandolonghi@conicet.gov.ar)

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

Recibido el 27 de agosto de 2019; aceptado el 21 de abril de 2020; publicado el 4 de mayo de 2020.

➤ **Desnutrición e infancia en Argentina: Dimensiones, tendencias y miradas actuales sobre el problema a partir de la combinación de un diseño observacional y cualitativo**

#### PALABRAS CLAVE

Trastornos de la  
Nutrición del Niño;  
Desnutrición;  
Pobreza;  
Argentina.

#### RESUMEN

**Introducción:** La desnutrición infantil constituye la expresión más extrema de la pobreza. Poco se conoce sobre las características de este problema en el marco de un país emergente como lo es Argentina. Este artículo procuró indagar sobre las magnitudes, tendencias, escalas y otras miradas sobre la desnutrición en la niñez en las primeras décadas del siglo XXI, a partir del uso de fuentes no convencionales.

**Material y Métodos:** Sobre la base de estadísticas de mortalidad, morbilidad y de peso al nacer se elaboraron indicadores de situación nutricional en la niñez. Los mismos fueron consolidados considerando la escala nacional y regional. Se aplicó un abordaje tanto cuantitativo (observacional de orden transversal) como cualitativo (a partir de entrevistas a informantes clave y análisis documental). Se puso énfasis en el uso de fuentes de índole cuantitativo poco utilizadas para la medición de este fenómeno, complementados con otras de orden cualitativo, realizando una crítica valorativa que permite detectar fortalezas y limitaciones de ambos abordajes.

**Resultados:** Los resultados advierten –en un marco general de descenso– comportamientos diferenciados según regiones y provincias, identificando sectores de magnitudes extremas y tendencias preocupantes en esta materia. Se destaca tanto la persistencia del problema en vastos sectores del Norte argentino, con valores de desnutrición más similares al contexto latinoamericano que al resto del país, así como la emergencia de nuevas problemáticas asociadas.

**Conclusiones:** Los problemas nutricionales en la niñez argentina se encuentran actualmente atravesados por resabios del pasado –entre ellos la desnutrición– y la emergencia de nuevos problemas, entre los que se destacan el sobrepeso y la obesidad. Los resultados hallados constituyen un capital relevante de insumos para promover acciones concretas en materia de cuidado y protección infantil, diferenciadas según la magnitud, tendencias y localización espacial de determinados problemas nutricionales. En efecto, las provincias del Norte deberían constituir una prioridad para las políticas públicas que busquen atenuar o erradicar los actuales niveles de desnutrición en la niñez.



## KEYWORDS

Child Nutrition Disorders;  
Malnutrition;  
Poverty;  
Argentina.

➤ **Child malnutrition and childhood in Argentina: Current dimensions, trends and views on the problem from the combination of an observational and qualitative design**

**ABSTRACT**

**Introduction:** Child malnutrition is the most extreme expression of poverty. Little is known about the characteristics of this problem in the context of an emerging country such as Argentina. This article sought to investigate the magnitudes, trends, scales and other perspectives on childhood malnutrition in the first decades of the 21<sup>st</sup> century, based on the use of unconventional sources.

**Material and Methods:** Based on statistics of mortality, morbidity and birth weight, indicators of nutritional status in childhood were developed. They were consolidated considering the national and regional scale. A quantitative (observational cross-sectional) and qualitative approach was applied (from interviews with key informants and documentary analysis). Emphasis was placed on the use of sources of a quantitative nature little used for the measurement of this phenomenon, complemented by others of a qualitative nature, carrying out a value criticism that allows us to detect strengths and limitations of both approaches.

**Results:** The results warn –in a general framework of decline– different behaviors according to regions and provinces, identifying sectors of extreme magnitude and worrying trends in this matter. The persistence of the problem in vast sectors of northern Argentina is highlighted, with malnutrition values more similar to the Latin American context than to the rest of the country, as well as the emergence of new associated problems.

**Conclusions:** Nutritional problems in Argentine childhood are currently crossed by remnants of the past –malnutrition among them– and the emergence of new problems, among which overweight and obesity stand out. The results found constitute a relevant input capital to promote concrete actions in child care and protection, differentiated according to the magnitude, trends and spatial location of certain nutritional problems. In effect, the Northern provinces should be a priority for public policies that seek to mitigate or eradicate the current levels of malnutrition in children.

## CITA

Longhi F, Gomez A, Olmos MF. Desnutrición e infancia en Argentina: Dimensiones, tendencias y miradas actuales sobre el problema a partir de la combinación de un diseño observacional y cualitativo. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 203-17. doi: 10.14306/renhyd.24.3.933

## INTRODUCCIÓN

Alrededor del año 2010 fue posible observar que, tanto en los países de América Latina en general como en Argentina en particular, se habían registrado grandes avances en el mejoramiento de las condiciones de vida de su población, especialmente si se toma como referencia para la comparación el decenio de los años '90. Dicho proceso reconoce avances de condiciones políticas y económicas que favorecieron el reposicionamiento del Estado en la programación e implementación de políticas públicas<sup>1</sup>. Sin embargo, en los últimos tres años de la primera década de este nuevo siglo se ha registrado cierto estancamiento y/o retrocesos en algunas de las dimensiones fundamentales del bienestar social, especialmente en el caso argentino, entre las que se encuentra la situación nutricional de los niños<sup>2</sup>.

La nutrición –como proceso y fenómeno complejo– está sometida a distintos factores condicionantes; algunos de ellos fijos (como el potencial genético del individuo) y otros dinámicos (como los factores sociales, económicos y culturales, que pueden actuar en forma favorable o desfavorable). Cuando se modifica el equilibrio de estos factores y se ve alterada la nutrición, se interrumpe el crecimiento y desarrollo de los niños, dando lugar a la desnutrición infantil<sup>3</sup>. En este contexto, como hemos mencionado en estudios anteriores, es conocido que una adecuada nutrición es fundamental para el crecimiento y desarrollo del niño, la deficiencia en su implementación, sobre todo en los primeros años de vida, tiene graves consecuencias para el individuo y la sociedad a la que pertenece<sup>4</sup>.

Paralelamente a este problema, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha catalogado recientemente a la obesidad

infantil como la mayor crisis de la salud pública en el mundo. En su informe de 2016 indicaba que se registraron cuarenta y dos millones de niños menores de 5 años con sobrepeso; de ellos, treinta y cinco millones viven en países en desarrollo<sup>5</sup>.

Si bien ambos problemas nutricionales persisten como característicos de las sociedades en desarrollo, las investigaciones académicas de los últimos años han avanzado sobre el estudio del sobrepeso y la obesidad, en detrimento de las problemáticas nutricionales por déficit, las cuales presentan aun una relevancia importante en relación al crecimiento y desarrollo saludable en la niñez. Según estadísticas del Programa Mundial de Alimentos de Naciones Unidas, en América Latina la desnutrición afecta a casi 9 millones de niños menores de 5 años (16%)<sup>6</sup>. Se agrega a esta cifra 9 millones más de niños con alto riesgo de desnutrirse debido a las condiciones de pobreza en las que viven.

Los promedios de desnutrición en Argentina son relativamente bajos si se considera el contexto latinoamericano. Sin embargo, ya a inicios del siglo XXI, la FAO destacaba "que, si bien en Argentina la disponibilidad de alimentos es suficiente y aun excedente para cubrir las necesidades energéticas por persona y por día, parte de la población tiene un acceso insuficiente a los alimentos"<sup>7</sup>. Por otro lado, también UNICEF alertaba a mediados de los noventa que el censo de talla en escolares realizado entre 1991 y 1994 presenta un nivel de retardo de crecimiento elevado en las provincias de Salta, Jujuy, Formosa, Chaco y Misiones (todas en el ámbito del Norte argentino), cuyo panorama se asimilaba más al resto de América Latina que al propio promedio nacional<sup>8</sup>. Otros estudios<sup>9,10</sup> respaldaban esta evidencia al mencionar que la forma de desnutrición prevalente en Argentina, antes de los 2000, era el déficit de talla o desnutrición crónica, siendo el Norte la región más afectada.

Bajo este contexto de persistencia de diferentes problemas nutricionales en Argentina, este artículo –que opera bajo los lineamientos de un estudio observacional transversal– profundizó en el análisis de la desnutrición infantil y buscó detectar tanto la magnitud de la desnutrición en la niñez como sus principales tendencias, considerando diferentes escalas geográficas y aplicando un abordaje cuantitativo y cualitativo, el primero de ellos amparado en un estudio observacional transversal, según los lineamientos de la guía STROBE (*STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology*)<sup>11</sup>.

Se realiza a continuación una breve presentación de los principales métodos, fuentes y resultados para alcanzar el objetivo propuesto, poniendo énfasis en las ventajas y limitaciones de cada uno de los abordajes metodológicos

desarrollados y los alcances complementarios del doble abordaje cuantitativo-cualitativo como aporte para el estudio de la morbilidad y la mortalidad por esta causa en el país.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Tradicionalmente la desnutrición infantil ha sido evaluada a partir de relevamientos antropométricos, ya sea en el formato de una encuesta nacional de salud o el censo de talla de niños escolarizados, por ejemplo. El uso de indicadores derivados de las Estadísticas Vitales de mortalidad, el Registro de Egresos Hospitalarios o el Registro de Peso en los certificados de nacimiento no ha ocupado un lugar central. A partir de estas fuentes se han generado los indicadores necesarios para responder al objetivo propuesto en la investigación.

En Argentina, estas tres fuentes de datos proporcionan información en forma anual, sistemática y continua. Los nacimientos y las defunciones provienen del registro de estadísticas vitales y la captación de los egresos hospitalarios se realiza a través del registro de servicios de salud. Cada una de estas fuentes proporciona información valiosa que permite abordar la desnutrición en forma cuantitativa, en diferentes niveles de desagregación geográfica. Su análisis ha permitido conocer las manifestaciones del problema de la desnutrición de los menores de 5 años y trazar un perfil de su evolución en diferentes escalas geográficas, así como observar el nivel de asociación que presenta con el contexto sociosanitario.

La tasa de mortalidad por desnutrición se consideró como el indicador más robusto, que proporciona un piso sobre la incidencia del fenómeno. Se usó también el registro de egresos hospitalarios para hacer visible las consecuencias menos trágicas de la desnutrición, a través de considerar el patrón de evolución de la morbilidad por esta causa. El tercer indicador construido derivó de las estadísticas de nacimientos, las cuales proporcionan, entre otras, información sobre el peso al nacer de los niños, el nivel de instrucción de las madres y la duración en semanas de la gestación. De esta manera, los indicadores diseñados fueron:

- a) Tasa de mortalidad en la niñez por desnutrición: relaciona las muertes de menores de 5 años cuya causa básica fue la desnutrición en cada año calendario con el total de nacidos vivos de ese año, expresada cada mil nacidos vivos (Periodo 1999-2013). La categoría "Desnutrición y otras anemias nutricionales" está integrada por las siguientes patologías de la CIE 10:

anemias por falta de hierro (D50), anemia por deficiencia de vitamina B12 (D51), anemia por deficiencia de folatos (D52), otras anemias nutricionales (D53), Kwashiorkor (E40), marasmo nutricional (E41), Kwashiorkor marasmático (E42), desnutrición proteinocalórica (E43-E46), deficiencia de vitamina A (E50), deficiencia de tiamina (E51), pelagra (E52), deficiencia de otras vitaminas del grupo B (E53), deficiencia de ácido ascórbico (E54), deficiencia de vitamina D (E55), otras deficiencias de vitaminas (E56), deficiencia dietética de calcio (E58), deficiencia dietética de selenio (E59), deficiencia dietética de zinc (E60), deficiencia de otros elementos nutricionales (E61), otras deficiencias nutricionales (E63) y secuelas de la desnutrición y de otras deficiencias nutricionales (E64).

- b) Tasa de egresos hospitalarios en la niñez por desnutrición: relaciona la cantidad de egresos hospitalarios del sistema público de menores de 5 años según las causas de desnutrición mencionadas con el total de nacidos vivos en cada año calendario, expresada cada mil nacidos vivos (período 2000/2005-2011).
- c) Una tercera vertiente de aproximación implicó la generación de un indicador que considera el bajo peso al nacimiento (menos de 2.500g) a término proveniente de madres con educación insuficiente a partir de las estadísticas de nacimientos. En este caso se calculó la proporción que representa la cantidad de nacidos vivos provenientes de gestaciones iguales o superiores a las treinta y siete semanas provenientes de madres con nivel educativo igual a primario incompleto, relacionados con el total de nacidos vivos para cada área geográfica.

No obstante, previo a la utilización de la información mencionada, se realizaron exhaustivos análisis de calidad de los registros, tanto en el total del país como para las jurisdicciones provinciales, evaluando las variaciones en la calidad de dichos registros. En forma sucinta, se evaluó la calidad de las estadísticas de:

**Mortalidad:** Se seleccionaron las variables relevantes para el objeto de estudio del trabajo, a fin de analizar su calidad. Como indicadores de calidad de la información se analizaron, para el período 1999/2013, el porcentaje de casos ignorados de provincia y departamento de residencia, el porcentaje de casos ignorados de edad del fallecido, el porcentaje de casos de causas mal definidas y desconocidas –categoría que agrupa los casos de causa de muerte registrados bajo “signos, síntomas y estados morbosos mal definidos” (R00-R99 de la Clasificación Internacional de Enfermedades 10ª Revisión) e ignoradas. Se observó el nivel de error tanto para las defunciones en general como

para las defunciones de los menores de un año y los de 0 a 4 años, según su relevancia y pertinencia en el análisis.

Las variables evaluadas fueron: provincia y departamento de residencia, edad del fallecido y causa de muerte (ignoradas y mal definidas).

El lugar de residencia habitual es la localización geográfica o dirección donde reside habitualmente la persona de que se trate. No necesita ser el mismo lugar en que aquella persona se encontraba en el momento en que ocurrió el hecho o su residencia legal. El lugar de residencia se determina, para las defunciones de menores de un año, como el lugar de residencia de la madre en el momento de la muerte del niño (o la del niño si la madre ha muerto). Para el resto de las edades es el lugar de residencia del fallecido al morir.

Los resultados advierten para el total del país que el nivel de omisión de la provincia y el departamento de residencia se mantiene estable en la década, en torno al 2%, lo que evidencia buena calidad de la información. La proporción de casos desconocidos en la edad del fallecido para el total de las defunciones y para los menores de un año, a lo largo de toda la serie de tiempo analizada, y en el total del país, es menor al 0,5%, indicando también un alto nivel de calidad de la información. Finalmente, el error de la variable “causa de muerte”, calculado a partir de la proporción que representan las defunciones registradas bajo “signos, síntomas y estados morbosos mal definidos” muestra, en el total de las defunciones del país, valores relativamente estables, pero en ascenso (entre un 6% y un 8%). El nivel de error de la causa de muerte para las defunciones de los niños menores de 5 años, en total, muestra mejor calidad que en las defunciones totales. Los porcentajes de causas desconocidas o mal definidas en fallecidos de 0 a 4 años de edad son estables alrededor del 6% durante todos los años del período, aunque se observan diferencias si se analiza el error para las defunciones de los menores de un año y para los de uno a cuatro. Éstos últimos muestran mayores porcentajes de error y bastantes variaciones a lo largo de la serie temporal, aunque no alcanzan los porcentajes más altos observados entre las defunciones totales.

La evaluación de calidad para la edad del fallecido a nivel provincial, según regiones, mostró que es bastante homogénea. Se observan buenos niveles de calidad, consistentes con lo visualizado en el total de defunciones del país. En cambio, la calidad de la información sobre causa de muerte muestra bastante heterogeneidad entre provincias y aunque para el total del país los niveles de casos ignorados o mal definidos rondan entre el 6 y el 8%, los valores son muy superiores en ciertas provincias. Las provincias de Cuyo y la Ciudad de Buenos Aires son las áreas que presentan la

mejor calidad en la información, con porcentajes de causa de muerte ignorada y mal definida de alrededor del 2%. En el extremo opuesto, la provincia de Santiago del Estero y Tucumán, tienen cerca del 20% de las defunciones totales registradas como signos, síntomas y estados morbosos mal definidos. Se observa así que la calidad de esta variable es heterogénea por región y provincia y los altos niveles de error, en ciertos casos, denegarían la posibilidad de su utilización.

**Egresos hospitalarios:** El registro de egresos hospitalarios se encuentra en proceso de mejoramiento, en especial desde el año 2000, pero aún no se observa una consolidación que concentre la información producida, la cual presenta niveles de continuidad, calidad y completitud variables, entre provincias y en el tiempo. En este sentido se presentan dos tipos de falta de información: a) falta total de información para un año por parte de una provincia o b) falta de información de algunos establecimientos de una provincia. Por otra parte, la información disponible en el período de estudio tiene dos momentos: uno puntual referido al año 2000 y otro que va del 2005 a 2011 donde se cuenta con los datos para cada año de este período.

Por ello, los niveles de casos ignorados o no especificados, como indicador de calidad de la información, se analizaron para los años del período 2000-2011, considerando todas las provincias con información parcial y completa, y excluyendo las provincias que no informaron en forma completa en alguno de los años. Se analizó la distribución del error en el total de los egresos hospitalarios y, en los casos pertinentes, para los egresos de los niños de 0 a 4 años, desagregados de 0 años y de 1 a 4 años.

Las variables evaluadas fueron: edad, provincia y departamento de residencia habitual, sexo, días de estadía, diagnóstico principal, tipo de egreso y cobertura en salud (estas dos últimas disponibles a partir del año 2006), nivel de instrucción y situación laboral (estas dos últimas disponibles sólo desde el año 2008, hasta el 2011).

Los resultados permiten detectar que las variables referidas a la provincia y al departamento de residencia habitual presentan una calidad aceptable (niveles de error de menos del 3% en el caso de la provincia y del 6% para el departamento de residencia) y también la edad, con alrededor del 2%. Para el diagnóstico principal al egreso, la proporción de error, definida por la cantidad de casos mal clasificados y falta de información en la causa de la hospitalización sobre el total de los egresos, se encuentra en el límite de los parámetros de calidad aceptables, con valores que rondan el 10%. Lo mismo sucede con la variable de cobertura de salud. En el caso de los días de estadía los porcentajes de

error son muy bajos, rondando el 1%. En cambio, la situación laboral y el nivel de instrucción presentan niveles de error extremadamente altos, con alrededor del 50% de ignorados.

Los análisis de las variaciones provinciales en la calidad del registro dan cuenta de que, en forma consistente con lo observado en el nivel de error de la variable edad de los egresos hospitalarios del total de casos del país, en todas las provincias el porcentaje de falta de información en la variable edad, es inferior al 10%, aunque dentro de ese parámetro se advierte la heterogeneidad en la calidad de la información.

Los niveles de error del diagnóstico de egreso hospitalario presentan, en general, para todas las provincias y para la mayoría de los últimos años considerados, proporciones inferiores al 10%. Situación que se mantiene tanto para el total de los egresos como para los egresos de niños de 0 a 4 años. No obstante, en cada región, se destaca alguna provincia que presenta valores disonantes en algún año.

La información referida a la cobertura de salud de los egresos hospitalarios muestra niveles de error con un comportamiento diferencial según áreas, con guarismos inferiores al 5% en las provincias de la Región de Cuyo; de alrededor del 10% en las provincias de la Región Pampeana y superiores al 20% en el resto de las regiones.

**Nacimientos:** Se realizó una selección de las variables disponibles en la fuente de información, sobre la base del criterio de que dichas características podrían ser potenciales insumos pertinentes para la investigación (con excepción de la variable sexo). Se analizaron los porcentajes de casos desconocidos o ignorados de cada variable como indicador de calidad de la información, para el período 1999-2012.

Las variables evaluadas fueron: provincia y departamento, referidas a la identificación de los nacimientos en el área de residencia correspondiente; sexo, peso al nacer, tipo de parto, atención del parto, local de ocurrencia, edad de la madre, nivel de instrucción de la madre y tiempo de gestación.

Se observó que la mayoría de las variables evaluadas presentan una calidad con niveles aceptables para el total del país, en el período analizado. Resulta aceptable también la calidad de las variables provincia de residencia, departamento de residencia, sexo, peso al nacer, tipo de parto, local de ocurrencia, edad de la madre, nivel de instrucción de la madre y tiempo de gestación, variables en las que se observa un notable descenso del nivel de ignorados a lo largo del período analizado, alcanzando proporciones menores al 4% en los últimos años. En cambio, la calidad de la variable



atención del parto no es aceptable ya que se observaron fluctuaciones permanentes, durante todo el período, en el nivel de ignorados, con alzas y bajas muy pronunciadas.

La evaluación de calidad a nivel provincial concluyó que, en el caso del peso al nacer, edad y nivel de instrucción de la madre, hay disparidades y situaciones puntuales con calidad no aceptable; pero, en función del aporte que estos indicadores podrían sumar al análisis de la desnutrición en Argentina y considerando que en los últimos años la serie temporal, en general, tiende a una mejora en la calidad de la información, sería posible incorporarlos al análisis, aunque teniendo siempre presente, sobre todo para algunas provincias, el análisis de calidad. La información sobre el tiempo de gestación, en la que se observó un nivel de calidad menor, podrá ser utilizada con especial precaución, para no cometer errores de arribar a conclusiones distorsionadas. No obstante, resulta importante que, con estas consideraciones, la información, de por sí escasa, pueda ser aprovechada.

Lo que hasta aquí desarrollamos permite reflexionar sobre el potencial de la información utilizada para dar cuenta de la desnutrición en Argentina, en los primeros años del siglo XXI. El desafío fue, frente a las limitaciones de calidad evidenciadas en el análisis de los datos, extremar su potencialidad para hacer visibles los factores asociados a la desnutrición.

No cabe duda de que, para ciertas variables, los bajos niveles de calidad denegarían la posibilidad de utilizarlas. Sin embargo, hay diferentes opiniones respecto al uso de estadísticas vitales limitadas: están aquellos que dudan de la posibilidad de hacer análisis cuando la calidad es deficiente y están los que piensan que siempre es posible hacer correcciones a los datos, independientemente de su calidad. En esta controversia, y en el marco de esta propuesta, se creyó correcto considerar que ninguna información es absolutamente despreciable, aunque se debe tener conciencia de la limitación de los datos y de cuánto se puede esperar de ellos, tomándolos, en algunos casos, con suma cautela. Es en este sentido que se considera válido el desarrollo analítico de los indicadores seleccionados. Esto pone de relevancia la existencia de cierta amplitud respecto a la información disponible, que aunque debe ser mejorada en su calidad, resulta fundamental para la descripción de la patología de la desnutrición en sus formas no extremas, procurando detectar aquellas manifestaciones que aumentaron su incidencia en los primeros años de siglo XXI en Argentina.

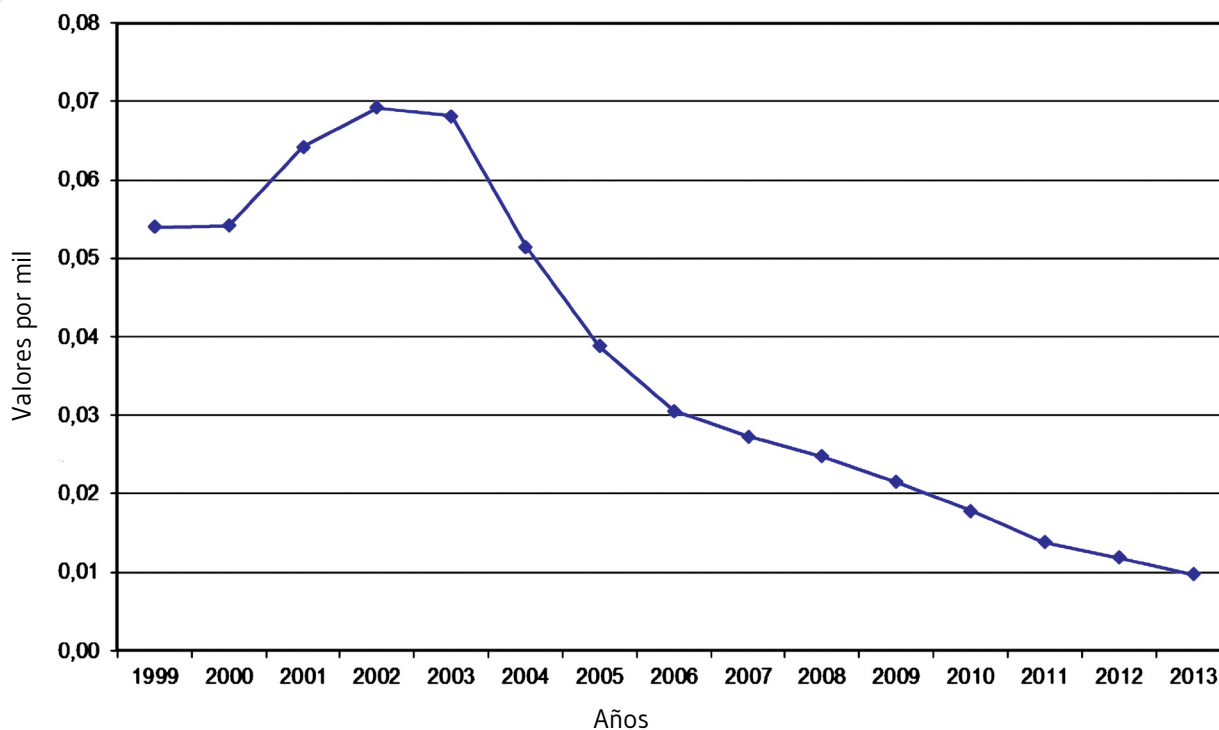
Complementariamente al abordaje cuantitativo de la desnutrición se incluyó una vertiente cualitativa. La misma se

abordó mediante la recopilación y sistematización de información referida a los Programas y Políticas Alimentarias a fin de contextualizar la preocupación del Estado por la problemática a lo largo del periodo. De igual modo, con el afán de obtener una visión actual agregada, se realizaron entrevistas a informantes calificados residentes en las provincias de Tucumán, Buenos Aires y Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dichas entrevistas fueron semiestructuradas y se dividieron en cinco secciones generales, y estuvieron elaboradas teniendo como horizonte de fondo la problemática de la desnutrición infantil y el perfil de los entrevistados. Se estableció la inclusión de un bloque inicial de preguntas, que caracterizan a la institución de referencia y la identidad del informante, y un bloque de preguntas sobre la población de referencia, demandas y necesidades. Se adoptó el supuesto de que los entrevistadores-investigadores conocen el perfil del entrevistado, los programas que se aplican en el área de referencia y los datos disponibles respecto de la desnutrición. El universo de posibles entrevistados estuvo conformado por funcionarios responsables del diseño, evaluación o ejecución de programas alimentarios; responsables de instituciones y referentes de la temática (hospitales, comedores y ONG, entre otros) que colaboren con sus conocimientos y evaluaciones sobre el problema en sus áreas de intervención o competencia. También se extendió a expertos de las áreas de nutrición y pediatría, para consultarles sobre su visión general de las prioridades del país, los programas y recomendaciones y sus percepciones en cuanto a los principales problemas de salud y las brechas en el conocimiento.

Ambas estrategias aportaron una visión complementaria de la desnutrición en Argentina que proporcionan elementos para direccionar estrategias de acción que busquen trabajar en su resolución en forma más acabada.

## RESULTADOS

Si se considera la expresión más trágica de la desnutrición infantil, es decir la muerte por esta causa, se presentaba en Argentina un panorama preocupante. En la Figura 1 se observa que la tendencia de la mortalidad de los menores de 5 años por desnutrición muestra en el transcurso de la década un sostenido descenso luego de la crisis de los años 2002-2003, cuando alcanzó un pico de 0,07 por mil. A partir del año 2003 se detecta un descenso sostenido hasta alcanzar en el año 2013 una tasa de 0,01 por mil. Esto implicó un descenso relativo del 80,6%, lo que podría constituir ante una primera impresión un hecho altamente auspicioso.

**Figura 1.** República Argentina. Tasa de mortalidad de menores de cinco años por desnutrición y otras anemias nutricionales (1999-2013).

Fuente: Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

En todo el país, en este periodo histórico designado por algunos autores como neodesarrollismo, ocurrieron 1951 muertes de niños menores de 5 años registradas por esta causa. Se conjetura además que hubo un universo importante de muertes subregistradas o registradas bajo otra causa, lo cual acrecentaría el panorama descrito en cuanto a la muerte infantil por desnutrición. El neodesarrollismo asume características de un orden diferente al neoliberal. En Argentina, luego de poco más de una década signada por el proceso neoliberal, en la que —existe un amplio consenso— los resultados en términos de desigualdad fueron realmente preocupantes, las ideas de esta nueva concepción acerca de la forma en que debían organizarse la sociedad y el territorio parecieron constituir un bálsamo que permitiría iniciar el camino hacia un desarrollo genuino, pero que sobre todo ayudaría primero a morigerar, para luego casi eliminar, las enormes diferencias regionales existentes en el país.

Sin embargo, esta condición promedio del país que mencionamos implica además un gran abanico de situaciones.

Encontramos provincias como Tierra del Fuego donde la muerte infantil por desnutrición fue un hecho ausente en todo el periodo, hasta provincias como Salta, donde ocurrieron 48 defunciones según estas características, y la hizo ocupar el pico histórico del periodo en el año 2002.

Estos valores llevaron a Salta a alcanzar una tasa de mortalidad por desnutrición infantil en 2002 de 0,30 por mil, constituyendo el valor más alto alcanzado en el periodo de estudio en el conjunto de provincias del Noroeste argentino. Una situación más severa se hallaba en las jurisdicciones del Nordeste argentino, donde Formosa detentaba una tasa de 0,67 por mil y Chaco de 0,36 por mil en el mismo año, mostrando en ellas una mayor severidad del problema.

Cabe aclarar además que esta misma provincia, reunió en los quince años analizados, 323 defunciones de menores de 5 años por desnutrición, un panorama epidemiológico que se asocia fuertemente a la persistencia y magnitud que alcanza la pobreza entre las provincias del Norte argentino.

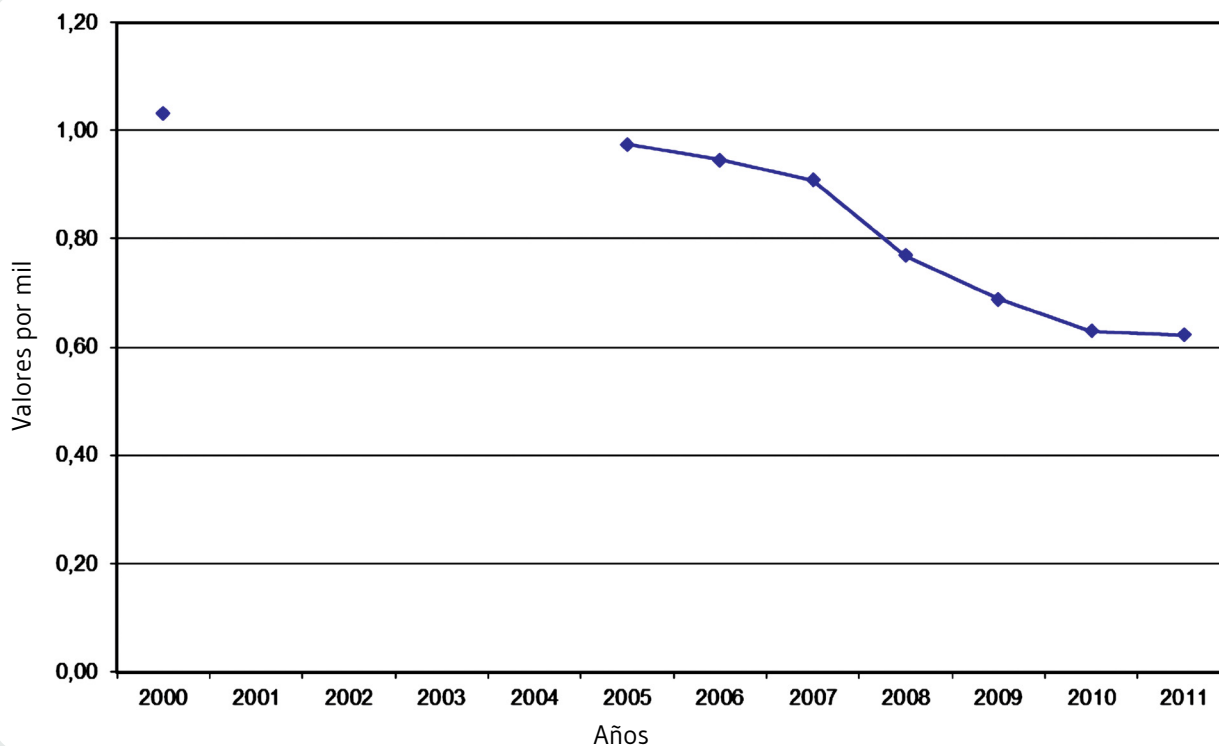
No obstante, la muerte no es la única consecuencia de la desnutrición; existen muchos niños que la padecen y la sufren, y aunque no llegan a morir, las secuelas dejadas en ellos generan daños en distintos aspectos de su interacción social. La morbilidad por esta causa adquiere una magnitud importante también en Argentina, y como se mencionó anteriormente, hay escasas fuentes que permiten aproximarnos a esta manifestación de la desnutrición infantil.

Poniendo atención en este punto, exploramos aquí una fuente poco usada en términos nutricionales para abordar esta problemática, usando así el registro nacional de Estadísticas Hospitalarias. Esta fuente, con las limitaciones que se han mencionado, permitió aproximarnos al objetivo de detectar las características y evolución de la morbilidad por desnutrición. No obstante, deseamos hacer énfasis en que esta fuente permitió una mirada sobre un aspecto de la morbilidad, es decir el egreso hospitalario, soslayando del análisis todo aquel niño con desnutrición no hospitalizado (u hospitalizado y registrado bajo otra causa).

La curva de los egresos hospitalarios por desnutrición en la niñez (Figura 2) presenta valores notoriamente más elevados que la mortalidad. En este caso el registro supera entre diecinueve y cuarenta y cinco veces el valor de la mortalidad (según el año que se considere). Dicha tendencia muestra también un descenso, aunque menos pronunciado que el caso anterior.

En esta variable la curva pasó de un valor de 1,03 por mil en el año 2000 a 0,62 por mil en 2011, lo cual representa un descenso relativo del orden del 40%. Al igual que en el análisis de la mortalidad hubo una importante variedad de casos provinciales, cuyos extremos están representados nuevamente por las provincias de Salta y Tierra del Fuego, donde en términos absolutos se contabilizaron 416 egresos infantiles por desnutrición infantil en el año 2000 (en el caso salteño) y valores que oscilaron entre 1 y 3 en el caso fueguino. En ambos casos totalizan en los años analizados 2.081 y 5 egresos en la niñez por desnutrición respectivamente. Sin embargo, al analizar las tasas calculadas, los valores más elevados los hallamos en las provincias de Chaco

**Figura 2.** República Argentina. Tasa de egresos hospitalarios de menores de cinco años por desnutrición y otras anemias nutricionales (2000-2011).



Fuente: Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

con una tasa de 3,25 por mil en el año 2000, seguida por Salta con 3,17 por mil en el mismo año.

Ambos indicadores de la desnutrición infantil –mortalidad y egresos hospitalarios– junto a otras evidencias antropométricas o bioquímicas brindan argumentos para destacar la magnitud que alcanza la desnutrición infantil, a pesar del descenso operado, en el contexto argentino en general y en el Norte del país en particular, los cuales necesitan abordajes prioritarios y políticas específicas para la generación de información y su posterior diagnóstico.

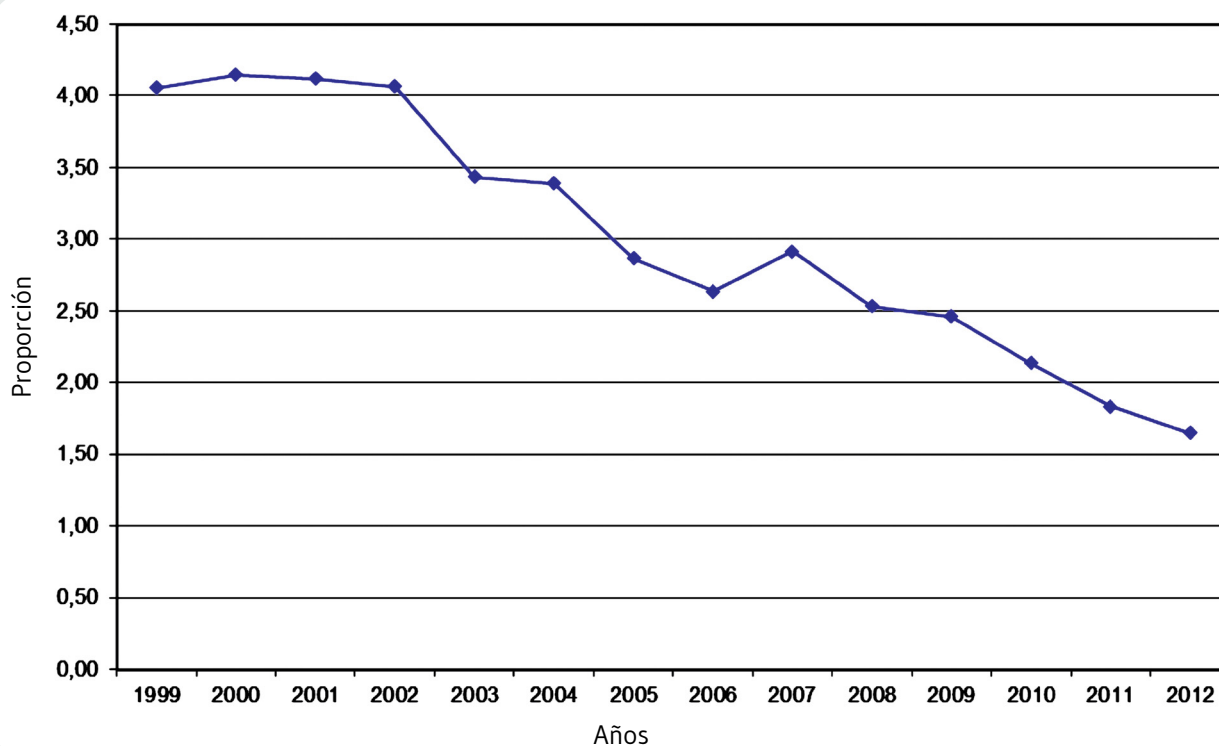
Una exploración metodológica particular en el estudio de la desnutrición infantil resultó aquella relacionada con las estadísticas de nacidos vivos según variables relacionadas al peso del niño/a, a la educación de la madre y a la duración del embarazo. En este sentido se calculó la proporción que representan los nacidos vivos con menos de 2.500g, provenientes de madres con educación crítica (primario incompleto) y con gestaciones a término (iguales o superiores

a las 37 semanas). La proporción de los nacimientos de bajo peso presenta también un notorio descenso, con registros del orden del 4% en 1999 a un 1,5% en 2012 (Figura 3). Se observa un quiebre en la tendencia alrededor del año 2007, la cual vuelve a retomar luego de ese año un recorrido descendente.

Resulta evidente la importante brecha que existe entre las incidencias de cada uno de los indicadores, lo cual provee supuestos sobre la amplitud potencial del problema de la desnutrición, magnitud que resulta desconocida tanto en los ámbitos académicos como políticos actuales.

Se puede afirmar, entonces, que aun cuando pueda existir algún nivel de subregistro en las defunciones ocurridas estrictamente por desnutrición, las otras variables que también registran el fenómeno muestran la misma tendencia. De esta manera se observan dos resultados principales: una clara tendencia descendente del problema y una polarizada distribución al interior de las provincias.

**Figura 3.** República Argentina. Proporción de nacimientos con bajo peso según edad gestacional y baja educación de las madres (1999-2012).



**Fuente:** Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

### La escala regional

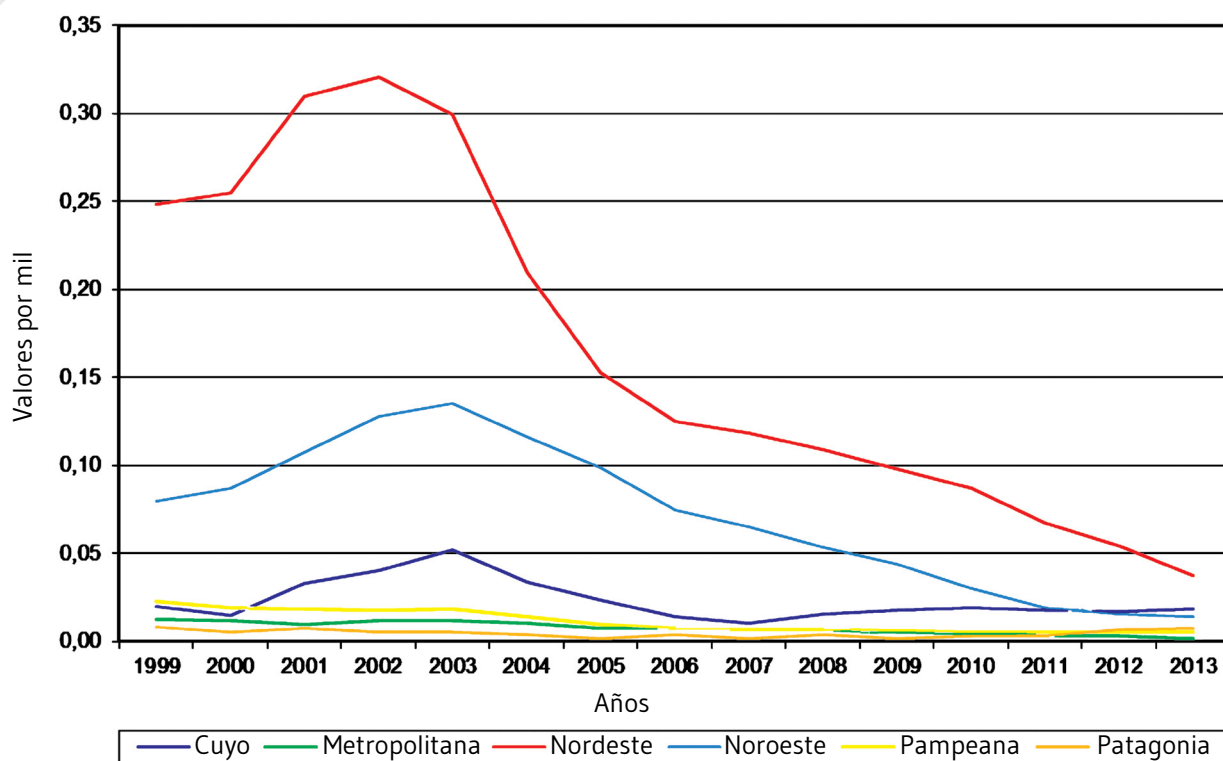
En relación a este último punto existe una clara diferenciación regional tanto en las magnitudes como en las tendencias que alcanza la desnutrición en la niñez según los indicadores seleccionados (Figuras 4, 5 y 6). En todos los casos, el NEA (Nordeste argentino) y el NOA (Noroeste argentino) son las regiones que presentan las peores condiciones, aunque los comportamientos de cada una de las manifestaciones de la desnutrición son muy disímiles.

Mientras que la mortalidad ya había sido controlada durante los noventa en buena parte del país, en el Norte constituía –ya avanzado en el siglo XXI– todavía un problema no resuelto. Hubo allí avances significativos durante la primera década del presente siglo, sobre todo luego de la crisis que atravesó el país en 2001. Hacia 2013, aun cuando el NEA presentaba una brecha importante con respecto al promedio nacional, podía observarse una tendencia a la convergencia en los niveles regionales.

La morbilidad presentaba un comportamiento mucho más estable en su tendencia (Figura 5). Asimismo, la diferenciación regional observada en la mortalidad era aún más notoria en este caso. El valor absoluto que alcanzaron los egresos por desnutrición en el periodo alcanzó a 15.684 menores de 5 años, lo cual representa el 0,69% de los egresos hospitalarios ocurridos de niños en ese tramo de edad. Una simple relación estadística muestra que por cada muerte de un niño por desnutrición ocurren 8 egresos.

Esta vertiente del problema que buscamos caracterizar muestra un aspecto que permanece oculto en el indicador tradicional precedentemente analizado. Observamos que la región Metropolitana, sobre mediados del periodo, alcanzó los valores más elevados, descendiendo a partir de entonces para ubicarse detrás del NOA y NEA como la tercera región con mayores tasas de egreso por desnutrición del país.

**Figura 4.** Regiones argentinas. Tasa de mortalidad de menores de cinco años por desnutrición y otras anemias nutricionales (1999-2013).



Fuente: Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

La vertiente del bajo peso al nacer ayuda a comprender mejor cuáles son las magnitudes de las diferencias regionales y, aunque también evidenció una tendencia descendente al igual que los aspectos precedentemente analizados, puede verse claramente que el NOA y el NEA registraron los valores más altos del país.

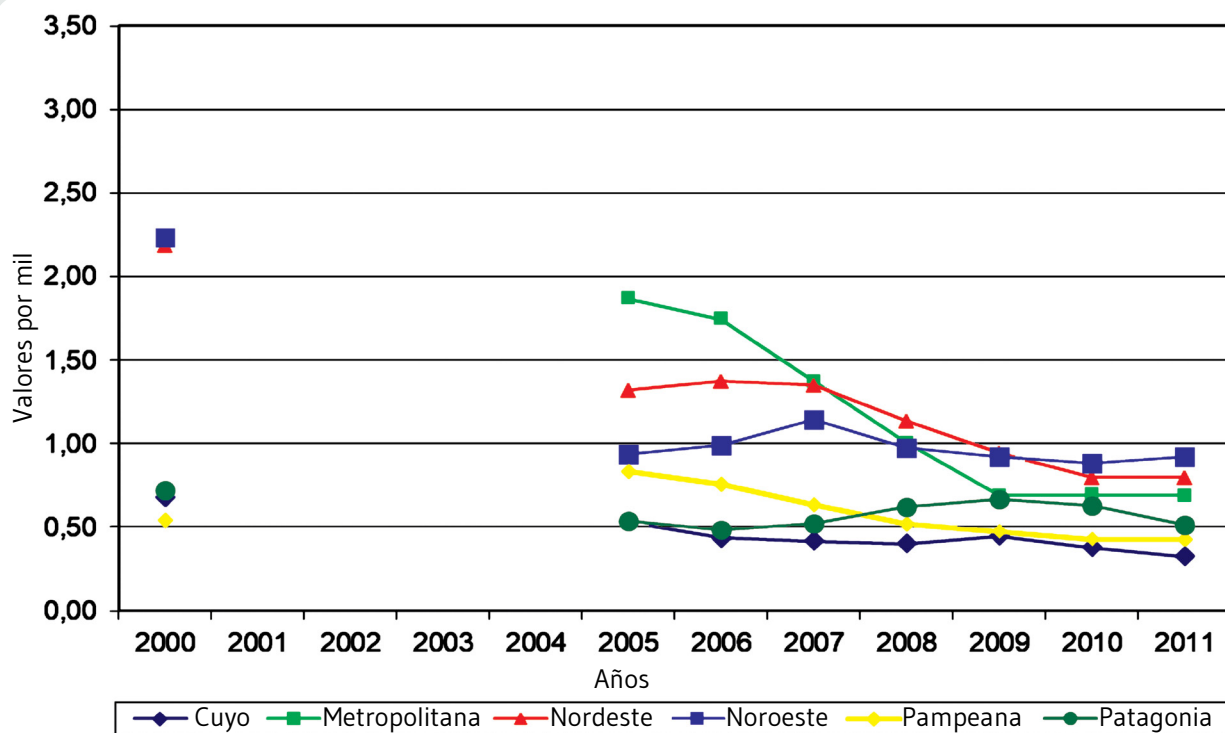
**El análisis cualitativo**

El análisis de los Programas y políticas alimentarias evidencia que desde fines del siglo XX y fundamentalmente en las primeras décadas del XXI se impulsaron programas, tanto desde formas rudimentarias hasta sistemas más formales de ayuda o asistencia alimentaria, que en forma sucesiva pasaron del enfoque asistencialista universal al focalizado. La recopilación de la información sobre la temática puso de manifiesto que desde los años '80 hasta la segunda década del siglo XXI se realizaron políticas y programas con diferentes modalidades y criterios que fueron promovidos por las áreas ministeriales de Desarrollo Social y de Salud.

En el ámbito de Desarrollo Social, entre los programas iniciados antes de la década del 2000 se destacan el Programa Alimentario Nacional (1983), Bono solidario (1989) y Programa de Ayuda Solidaria de Emergencia (1990). No cabe duda que existieron numerosos programas destinados a sostener la demanda de alimentos y el financiamiento de familias vulnerables cuya principal característica era su descentralización. Asimismo, fueron financiados por organismos internacionales como el Banco Mundial y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La principal particularidad de todos estos consistió en una asistencia técnica y financiera directa, en general a través de la entrega de cajas o bolsos de alimentos.

Un punto de inflexión ocurrió a partir del año 2003, cuando –a partir de la estrepitosa crisis de hambre y desnutrición del año 2001– se implementa el PNSA (Plan Nacional de Seguridad Alimentaria) como un programa de alcance universal, no focalizado (aunque la población a la que atiende es aquella de bajos recursos y zonas

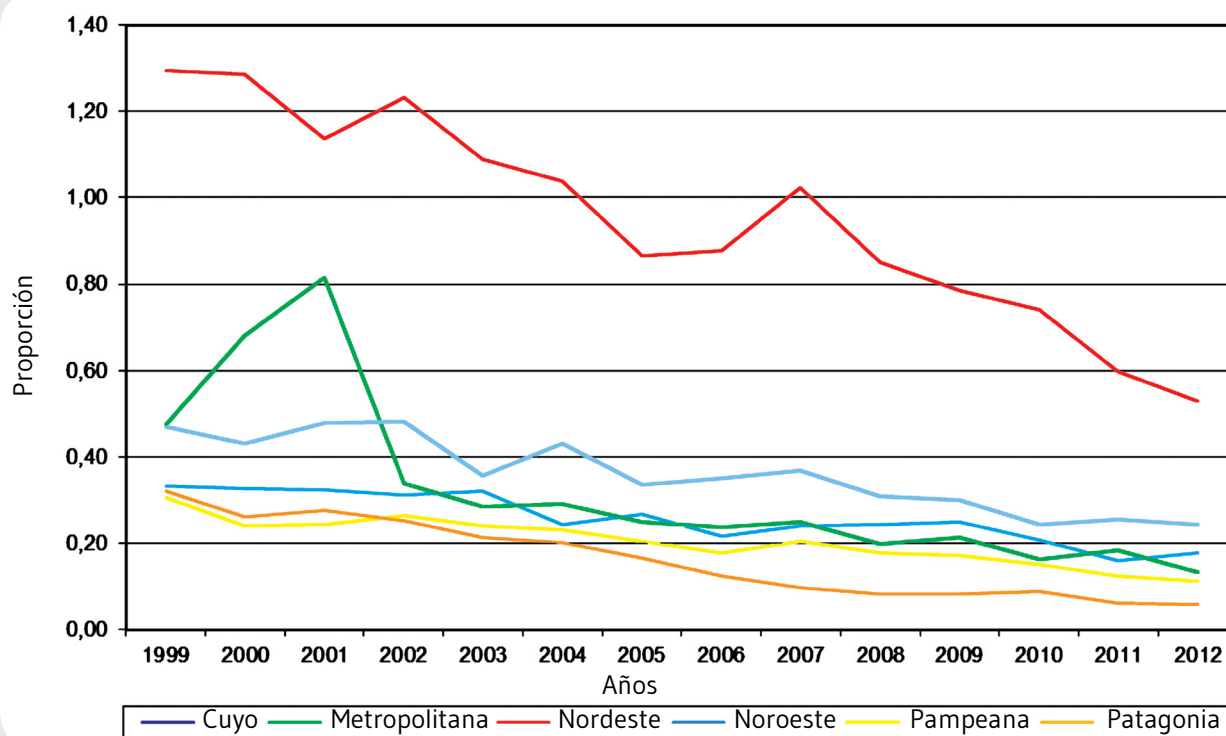
**Figura 5.** Regiones argentinas. Tasa de egresos hospitalarios de menores de cinco años por desnutrición y otras anemias nutricionales (2000-2011).



Fuente: Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.



**Figura 6.** Regiones argentinas. Proporción de bajo peso al nacer según edad gestacional y baja educación de la madre (1999-2012).



Fuente: Programa Nacional de Estadísticas de Salud, Dirección de Estadísticas e Información de Salud, Ministerio de Salud de la Nación.

desfavorecidas), el cual operaba a través de los comedores comunitarios, el desarrollo de huertas, la capacitación y la promoción del entorno saludable. De estos componentes, el mayor presupuesto estuvo destinado a asistencia alimentaria.

Paralelamente, la implementación de tarjetas magnéticas asociadas a cuentas donde el Estado transfiere dinero para la compra de alimentos estableció un corte respecto de anteriores programas de ayuda alimentaria. Se promovió la compra de alimentos frescos (en contrapartida con las cajas de anteriores programas donde el componente mayoritario eran alimentos secos y no perecederos). Esto se acompaña de acciones de capacitación y promoción no sólo a los agentes intervinientes sino también a las familias; todo esto como parte del proceso de cambio cultural respecto de la importancia de la alimentación. El PNSA significó un cambio de paradigma respecto a la década precedente al ser más extensivo e integrar varios componentes (educativos, alimentarios, sociales, comunitarios, etc.).

Los programas promovidos del área de Salud han seguido el mismo camino: aquellos que se iniciaron en décadas previas continuaron y ampliaron su cobertura (como los Materno Infantiles) pero se tendió a universalizar la cobertura de salud en varios sentidos: planes como Remediar para la obtención de medicamentos, los Centros de Atención Primaria que tienden a descentralizar la atención básica, la mayor cobertura de salud a través de programas como el Sumar y los cambios en la política sanitaria de prevención con las modificaciones en el calendario de vacunación obligatoria han sido medidas tendientes a la ampliación de la base de beneficios brindados por el Estado en esta materia.

A lo anterior debe sumarse los programas de orden general como la Asignación Universal por Hijo (AUH) o Asignación Universal por Embarazo (AUE) por el efecto que ambos han tenido sobre los ingresos corrientes de las familias.

Como resultado de estas revisiones, se observó una creciente extensión de los alcances de estos programas en

términos de extensión a la población y dimensiones a cubrir, tendientes a integrar la alimentación, la salud y la educación. Al tiempo que se vislumbró la carencia de estudios pormenorizados, tanto de diagnóstico de la situación al inicio de su implementación como de evaluaciones sistemáticas e institucionalizadas de resultados o de impacto, que permitan medir el verdadero alcance de estas políticas. La insuficiencia de esta información no permite realizar evaluaciones de proceso que posibiliten vislumbrar si tales planes han sido efectivos a la hora de combatir el flagelo de la desnutrición.

Paralelamente, las entrevistas realizadas han corroborado lo observado en el análisis cuantitativo, en relación con el descenso de la desnutrición severa en los últimos años y una mejora en algunos indicadores. Se realizaron en total ocho entrevistas a informantes calificados que trabajan en forma directa con la implementación de programas alimentarios, o bien en la atención en áreas de alta probabilidad de detección de situaciones de desnutrición infantil. Sin embargo, se advierte a través de las palabras de estos informantes, que hay aún mucho por modificar para que el problema tenga vías de solución.

Entre las causas más frecuentes se destacan las particularidades sociales en que vive la población expuesta al riesgo: la pobreza y la vulnerabilidad del medio en el que desenvuelven sus vidas los niños y niñas, tanto en lo referente al hábitat como al entorno social de esas familias. La presencia de viviendas precarias, barrios sin acceso a servicios básicos, falta de educación alimentaria, violencia familiar y consumo de drogas aparecen entre los condicionantes más referidos.

Si bien se reconoce la existencia de un mayor acceso a alimentos por la mejora en los ingresos –tanto por trabajo como por programas universales como la AUH– persiste una baja calidad de alimentación en términos de nutrientes que son vitales para el crecimiento y desarrollo adecuado. La desnutrición oculta (llamada así a la carencia de hierro) se relacionaría específicamente con esta problemática.

La dificultad que mencionan todos los entrevistados y que parece ser también soslayado por las políticas públicas actuales es el problema del sobrepeso y la obesidad, ambos como consecuencia de una mala administración en los recursos alimentarios que se brindan, así como una ausencia de análisis culturales y de una política deliberada de cambio educativo que permita una transformación radical en el modo en el que se maneja la compra, acceso, cocción y almacenamiento de las comidas, así como las características de los entornos saludables y la educación física y para la salud.

Otra cuestión es la organización interna de la gestión orientada a la resolución del problema en los centros de salud y atención comunitaria, donde se destacan como exitosas aquellas experiencias en que los entrevistados han diseñado o participado en los equipos interdisciplinarios. Asimismo, se menciona la necesidad de crear instancias intra-gubernamentales que pueden producir sinergia positiva para la ejecución de los programas.

Como propuestas más importantes se señalan la necesidad de contar con diagnósticos precisos y previos a la implementación de un programa, evaluaciones de proceso para detectar el cumplimiento de los objetivos previstos en los programas, así como cálculos de impacto y cambio sobre la población. La informatización de los registros, la accesibilidad de la información, la comunicación de las distintas esferas involucradas en la ejecución de un programa y la necesidad de contar con una mirada integral son las otras mejoras que se demandan desde los actores que trabajan diariamente con esta problemática.

## DISCUSIÓN

La desnutrición infantil conforma el principal núcleo duro de privación y exclusión que debería ser prioritario en las políticas públicas. Existen muchas barreras para su conocimiento y análisis, que dependen a su vez de las escalas que se utilizan y las fuentes que se emplean. Si bien en algunas investigaciones previas se ha procurado detectar su magnitud<sup>12-15</sup>, asumimos aquí la propuesta de indagar sobre algunas manifestaciones actuales del problema a partir del abordaje de fuentes no convencionales.

Luego de los análisis precedentes, queda claro que cada una de las vertientes que se analizan resulta insuficiente para caracterizar el problema de la desnutrición en la niñez, pero el análisis conjunto permite obtener una caracterización y una comprensión del fenómeno mucho más clara. En este sentido, esta investigación pretendió sentar las bases para una nueva forma de enfocar el problema de la desnutrición, la cual no se agota en los aspectos aquí estudiados, pero que abre un fértil campo para estudios posteriores sobre la materia.

De una manera casi concluyente puede verse, luego de analizar el problema y de observar un sostenido descenso, que lejos de ser una cuestión del pasado, la desnutrición en la niñez constituye uno de los problemas de mayor relevancia en la actualidad, el cual, junto a la emergencia de los problemas del exceso de peso, la obesidad y las enfermedades

crónicas no transmisibles, deberían constituir los principales núcleos de interés de la agenda pública.

Las evidencias halladas muestran a su vez una marcada desigualdad en su distribución espacial, detectando casos en provincias del Norte donde constituye un grave problema de salud pública, influyendo tanto en las altas tasas de morbilidad y mortalidad infantil como en la prevalencia de ciertas enfermedades crónicas difíciles de cuantificar<sup>16,17</sup>, donde la existencia de un factor común como la pobreza parece ser el principal determinante de esta situación<sup>18</sup>. Asimismo, el costo económico y social de la enfermedad es muy alto también (gastos hospitalarios, productividad, gastos en educación, menor capacidad laboral, etc.), y el daño cerebral que genera, también complejo de cuantificar, aunque con profundas connotaciones éticas y morales<sup>19,20</sup>.

En este trabajo, que profundizó el análisis crítico sobre las fuentes de información susceptibles de ser abordadas para estudiar este problema detectando limitaciones (subregistro, causas ignoradas o mal registradas, ausencia de establecimientos informantes, entre otros) destacamos la fortaleza que presenta la complementariedad de enfoques cuantitativos y cualitativos. Ambos detectan aspectos parciales de un problema multifacético como la desnutrición infantil, pero en un análisis complementario permiten una visión más integral. El estudio de la desnutrición infantil en sus vertientes cuantitativas (mortalidad, morbilidad y bajo peso) como cualitativa (análisis de políticas y programas como entrevistas a informantes clave) renuevan el compromiso de seguir estudiando el problema holísticamente con toda la información disponible para conocer en forma más certera la situación y propender a gestionar políticas eficaces. Este enfoque complementario aporta una visión general de las diferentes aristas del fenómeno y los posibles caminos para su abordaje. Esto sumado a la perspectiva interdisciplinaria para el abordaje del problema, fortalece la organización y la documentación efectiva de los instrumentos que permitan realizar políticas de detección, prevención y seguimiento.

## CONCLUSIONES

Los problemas nutricionales en la niñez argentina se encuentran actualmente atravesados por resabios del pasado —entre ellos la desnutrición— y la emergencia de nuevos problemas, entre los que se destacan el sobrepeso y la obesidad. Los resultados hallados constituyen un capital relevante de insumos para promover acciones concretas

en materia de cuidado y protección infantil, diferenciadas según la magnitud, tendencias y localización espacial de determinados problemas nutricionales. En efecto, las provincias del Norte deberían constituir una prioridad para las políticas públicas que busquen atenuar o erradicar los actuales niveles de desnutrición en la niñez.

## REGISTRO DEL PROTOCOLO DE ESTUDIO

Esta investigación ha sido registrada en el Registro Nacional de Investigaciones en Salud de Argentina (RENIS) bajo el código IS000917.

## FINANCIACIÓN

Comisión Nacional Salud Investiga (Ministerio de Salud de la Nación).

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Mercer R. Salud y pobreza en la Argentina Dime cómo ha sido tu cuna y te diré cómo serás. Voces en el Fénix. 2013; 22.
- (2) Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Panorama de la inseguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. FAO: Roma; 2015. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4636s.pdf>
- (3) Ortiz-Andrellucchi A, Peña Quintana L, Albino Beñacar A, Mönckeberg Barros F, Serra-Majem L. Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral. *Nutr Hosp*. 2006; 21(4): 533-41.
- (4) Longhi F, Gomez A, Zapata M, Olmos F, Paolasso P, Ramos Margarido S. La desnutrición en la niñez argentina en los primeros años del siglo XXI: un abordaje cuantitativo. *Salud colectiva*. 2018; 14: 33-50.
- (5) Organización Mundial de la Salud. Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. Washington: OMS. 2016. Disponible en [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA69/A69\\_8-sp.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA69/A69_8-sp.pdf)

- (6) UNICEF Desnutrición infantil en América Latina y el Caribe. Desafíos. 2006; 2. Disponible en [http://www.unicef.org/lac/Desafiosnutricion\(13\).pdf](http://www.unicef.org/lac/Desafiosnutricion(13).pdf).
- (7) Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. Perfiles nutricionales por países: Argentina. Roma: FAO; 2001. Disponible en <http://www.fao.org/tempref/AG/agn/nutrition/ncp/arg.pdf>
- (8) Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Censo de talla de escolares de primer grado. 1991. Informe de los resultados. Buenos Aires: UNICEF, 1995.
- (9) Britos S. Crisis 2001-2002: pobreza, precios y alimentos. Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil; 2003.
- (10) Calvo E, Aguirre P. Crisis de la seguridad alimentaria en la Argentina y estado nutricional en una población vulnerable. Arch Argent Pediatr. 2005; 103: 71-90.
- (11) Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. Gaceta Sanitaria. 2008; 22(2): 144-50.
- (12) Oyhenart E, et al. Estado nutricional infante juvenil en seis provincias de Argentina: variación regional. Revista Argentina de Antropología Biológica. 2008; 10.
- (13) Longhi F. Magnitudes y tendencias de la desnutrición en la niñez Argentina durante la primera década del siglo XXI. Población y Salud en Mesoamérica. 2015; 13.
- (14) Durán P, Mangialavori G, Biglieri A, Kogan L, Abeyá Gilardon E. Estudio descriptivo de la situación nutricional en niños de 6-72 meses de la República Argentina: resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS). Arch Argent Pediatr. 2009; 107(5): 397-404.
- (15) Bolzán A, Mercer R. Seguridad alimentaria y retardo crónico del crecimiento en niños pobres del norte argentino. Arch Argent Pediatr. 2009; 107(3): 221-8.
- (16) Bolsi A, Longhi F, Paolasso P. Pobreza y mortalidad infantil en el norte grande argentino. Un aporte para la formulación de políticas públicas. Cuadernos geográficos. 2009; 45: 231-61.
- (17) Buchbinder M. Mortalidad infantil y desigualdad socioeconómica en la Argentina: tendencia temporal. Arch Argent Pediatr. 2008; 106(3): 212-28.
- (18) Bolsi A, Paolasso P. Geografía de la pobreza en el Norte Grande Argentino. San Miguel de Tucumán: PNUD - CONICET-UNT; 2009.
- (19) O'Donnell A, Porto A. Las carencias alimentarias en el país. Su impacto sobre el desarrollo infantil. Pobreza y desarrollo infantil. Una contribución multidisciplinaria. Buenos Aires: Paidós. 2007; 141-59.
- (20) Kogan L, Gilardón EA, Biglieri A. Anemia: La desnutrición oculta. Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud-ENNyS. Ministerio de Salud de la Nación, Argentina. 2008. Disponible en <http://www.sap.org.ar/docs/profesionales/anemia-la-desnutricion-oculta.pdf>

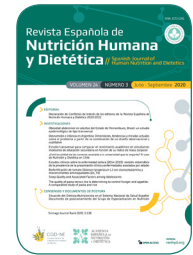
# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### Estudio transversal para comparar el rendimiento académico en estudiantes mexicanos de educación secundaria en función de su índice de masa corporal

Mario Ángel-González<sup>a</sup>, Claudia Liliana Vázquez-Juárez<sup>a,b</sup>, Bertha Alicia Colunga-Rodríguez<sup>b</sup>, Gabriel Dávalos-Picazo<sup>c</sup>, Julio César Vázquez-Colunga<sup>a,b,\*</sup>, Diana Mercedes Hernández-Corona<sup>a</sup>, Deborah Georgette Hernández-Bitar<sup>d</sup>, Cecilia Colunga-Rodríguez<sup>d,e</sup>

<sup>a</sup>Centro Universitario de Tonalá, Universidad de Guadalajara, Tonalá, México.

<sup>b</sup>Escuela Normal Superior de Jalisco, Secretaría de Educación Jalisco, Guadalajara, México.

<sup>c</sup>Departamento de Psicología y Pedagogía, Facultad de Medicina, Universidad CEU San Pablo, Madrid, España.

<sup>d</sup>Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, México.

<sup>e</sup>Hospital de Pediatría, Centro Médico Nacional de Occidente, Instituto Mexicano del Seguro Social, Guadalajara, México.

\*[julio.vcolunga@academicos.udg.mx](mailto:julio.vcolunga@academicos.udg.mx)

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

Recibido el 13 de enero de 2020; aceptado el 21 de abril de 2020; publicado el 23 de junio de 2020.

➤ Estudio transversal para comparar el rendimiento académico en estudiantes mexicanos de educación secundaria en función de su índice de masa corporal

#### PALABRAS CLAVE

Obesidad;  
Adolescente;  
Rendimiento Académico;  
Índice de Masa Corporal;  
Estudiantes;  
Estudios Transversales;  
Educación.

#### RESUMEN

**Introducción:** México ocupa el segundo lugar del mundo en obesidad infantil. El impacto de la obesidad sobre la salud integral es evidente; sin embargo, la evidencia de su influencia sobre el rendimiento académico en adolescentes mexicanos es todavía escasa. Objetivo: comparar el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en función de su Índice de Masa Corporal (IMC).

**Material y Métodos:** Estudio transversal en muestra probabilística de 156 estudiantes. Se tomó peso y talla y se clasificó el IMC según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Para medir el rendimiento académico se utilizó la calificación promedio. Se aplicó estadística descriptiva y Chi-cuadrado para comparar grupos.

**Resultados:** 50% mujeres; la media de edad fue de 13,1 años (desviación típica [DT]=0,94). El 32,7% presentaron obesidad, el 19,2% sobrepeso y el 48,1% peso normal. La media de calificación fue 8,6 (DT=0,82), el 42,3% tenía un rendimiento académico alto, el 38,5% un rendimiento medio y el 19,2% un rendimiento bajo. El rendimiento alto fue más frecuente en el grupo de obesidad (40,9%), seguido de peso normal (36,4%) y sobrepeso (22,7%). Al comparar el rendimiento académico en los grupos por IMC, se encontraron diferencias estadísticas ( $p=0,01$ ).

**Conclusiones:** La prevalencia de sobrepeso y obesidad es más alta que la media nacional. Existen diferencias en el rendimiento académico en función del IMC. Los adolescentes con obesidad presentaron un rendimiento escolar más alto.



## KEYWORDS

Obesity;  
Adolescent;  
Academic  
Performance;  
Body Mass Index;  
Students;  
Cross-Sectional  
Studies;  
Education.

➤ **Cross-sectional study to compare academic performance in Mexican high school students based on their body mass index**

## ABSTRACT

**Introduction:** Mexico ranks second in the world in childhood obesity. The impact of obesity on comprehensive health is evident; however, the evidence of its influence on academic performance in Mexican adolescents is still scarce. Objective: to compare the academic performance of high school students based on their Body Mass Index (BMI).

**Material and Methods:** Cross-sectional study in a probabilistic sample of 156 students. Weight and height were taken and BMI was classified according to the criteria of the World Health Organization (WHO). The average grade was used to measure academic performance. Descriptive statistics and Chi-square were applied to compare groups.

**Results:** 50% women; the mean age was 13.1 years (DT=0.94). 32.7% were obese, 19.2% overweight and 48.1 % normal weight. The mean score was 8.6 (DT=0.82), 42.3% had a high performance, 38.5% an average performance and 19.2% a low performance. High performance was more frequent in the obesity group (40.9%), followed by normal weight (36.4%) and overweight (22.7%). When comparing the academic performance in the groups by BMI, statistical differences were found ( $p=0.01$ ).

**Conclusions:** The prevalence of overweight and obesity is higher than the national average. There are differences in academic performance. Adolescents with obesity had a higher school performance.

## CITA

Ángel-González M, Vázquez-Juárez CL, Colunga-Rodríguez BA, Dávalos-Picazo G, Vázquez-Colunga JC, Hernández-Corona DM, Hernández-Bitar DG, Colunga-Rodríguez C. Estudio transversal para comparar el rendimiento académico en estudiantes mexicanos de educación secundaria en función de su índice de masa corporal. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 218-25. doi: 10.14306/renhyd.24.3.987

## INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud mundial, desde el año 1975 hasta el año 2016, su prevalencia se ha triplicado de manera que, actualmente, afecta a 1.900 millones de adultos y 340 millones de niños y adolescentes<sup>1</sup>. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), México ocupa el segundo lugar a nivel mundial en obesidad<sup>2</sup>; cerca del 73% de la población padece sobrepeso<sup>3</sup>. En los resultados de la Encuesta Nacional de Salud de 2018, se reportó una población de 22,8 millones de niños y adolescentes mexicanos afectados por sobrepeso y obesidad, con una edad comprendida entre 10 y 19 años. La prevalencia de la obesidad en la población de entre 12 y 19 años fue de 41,1% en mujeres y 35,8% en hombres<sup>3</sup>. Actualmente, la obesidad en México es uno de los principales desafíos de la salud pública<sup>4</sup>.

La obesidad ha sido definida como la acumulación anormal o excesiva de grasa, que puede ser perjudicial para la salud.

La Organización Mundial de la Salud define el sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes de acuerdo a edad y sexo, siendo el sobrepeso el índice de masa corporal (IMC) con más de una desviación típica por encima de la media y la obesidad el IMC para la edad y el sexo con más de dos desviaciones típicas por encima de la media<sup>5</sup>.

Con frecuencia, el problema de la obesidad es abordado desde un punto de vista biomédico; sin embargo, todavía poco se sabe del impacto a nivel psicológico, social y académico que, al parecer, lleva consigo menor calidad de vida y desarrollo de comorbilidades<sup>6</sup>. Asimismo, existe discrepancia en la relación entre obesidad y rendimiento académico, tal vez por la complejidad que implica definir y evaluar dicho concepto. Ante este hecho, algunos autores han adoptado el criterio de medir el rendimiento académico a través de uno de sus indicadores, a saber, la calificación o nota media del expediente académico<sup>7</sup>. Otros han sugerido que no hay pruebas suficientes para apoyar un vínculo directo entre obesidad y bajo rendimiento académico en niños en edad escolar, ya que la asociación entre



estas dos variables se presenta incierta<sup>8</sup>. Dentro de esta controversia, diversos estudios han encontrado una relación entre aprendizaje y obesidad<sup>9</sup> y han identificado ciertos indicadores del impacto de la obesidad sobre el desempeño académico, por ejemplo: un incremento del fracaso escolar y la deserción<sup>10</sup>; calificaciones más bajas, menos habilidades cognitivas y *bullying*<sup>11</sup>, menor rendimiento académico<sup>12-14</sup>; menor desempeño en exámenes de lectura y matemáticas<sup>15,16</sup>, así como resultados académicos más pobres<sup>17</sup>. Desde el punto de vista neuropsicológico, se ha señalado una capacidad disminuida para modular la red de control cognitivo, que involucra la corteza prefrontal y la corteza cingulada anterior<sup>18</sup>.

Lo controvertido de los planteamientos hasta aquí expuestos, aunado a los pocos hallazgos reportados en México, hacen necesario explorar tanto el comportamiento del sobrepeso y la obesidad en adolescentes de educación secundaria, como las diferencias que de acuerdo al IMC, los estudiantes pudieran presentar. Esto sería de utilidad para atender la problemática de la diferenciación académica y establecer futuras hipótesis para estudios promisorios. Es por ello que el principal objetivo de este estudio, fue comparar el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en función de su IMC.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño:** Estudio transversal.

**Participantes:** Estudiantes de la escuela secundaria pública número 16 mixta, ubicada en la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México.

**Muestra:** La muestra fue probabilística, con sistema de muestreo aleatorio simple. Para calcular el tamaño muestral, se utilizó fórmula para estudios transversales<sup>19</sup>, considerando una población finita de 400 estudiantes inscritos al momento del estudio, con 38,4% de prevalencia esperada para el fenómeno estudiado, el cual corresponde a la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes mexicanos<sup>4</sup>. Se determinó 90% de confianza y 5% de error. Dado lo anterior, se obtuvo un cálculo de tamaño muestral de 156 participantes. El sistema de muestreo fue al azar, por medio de una tabla de números aleatorios, eligiendo a los estudiantes, de acuerdo al número que ocupaban en las listas de asistencias. Cuando el estudiante no estaba presente, se sustituyó eligiendo el número siguiente en dicha tabla, hasta completar el tamaño de muestra necesario.

El tamaño muestral se calculó de la manera siguiente:

$$n = \frac{(N)(Z_{\alpha}^2)(p)(q)}{(d^2)(N - 1) + (Z_{\alpha}^2)(p)(q)}$$

$$n = \frac{(400)(1,645)^2(0,384)(0,616)}{(0,05)^2(400 - 1) + (1,645)^2(0,384)(0,616)}$$

$$n = \frac{256,03}{1,637}$$

$$n = 156,4$$

**Instrumentos:** Se utilizaron como instrumentos: un cuestionario *ad hoc* para registrar los datos sociodemográficos como sexo y edad, los datos académicos como grado y calificación promedio, así como para el registro de las medidas antropométricas de peso y talla.

Para obtener los datos antropométricos, se realizaron mediciones de peso y talla a través de protocolos convencionales internacionales. Se utilizó una báscula hospitalaria mecánica personal marca Torino Plus® con estadímetro integrado con capacidad de 150kg que fue calibrada permanentemente con una pesa patrón. El IMC se calculó a partir de peso en kilogramos / talla en metros al cuadrado. A partir de esta información, se calculó la puntuación Z del IMC (kg/m<sup>2</sup>) por edad y sexo, esto permitió clasificar en normal, sobrepeso y obesidad, a partir del patrón de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS)<sup>20</sup> (Tabla 1).

Para obtener el peso de los estudiantes, la medición se realizó en ropa interior, sin zapatos y sólo cubiertos con una bata, registrando el resultado de peso completo en kilos y gramos, la talla se determinó con el adolescente en posición de pie con las puntas de los pies separadas y la cabeza apoyada en la parte posterior del estadímetro, con la mirada de frente.

**Tabla 1.** Clasificación del Índice de Masa Corporal según la OMS<sup>20,\*</sup>.

Desnutrición severa	< -3
Desnutrición moderada	≥ -3 a < -2
Normal	≥ -2 a ≤ +1
Sobrepeso	> +1 a ≤ +2
Obesidad	> +2

\*Se expresa en desviaciones estándar.

Para medir el rendimiento académico se pidió al Departamento de Control Escolar, la calificación del bimestre inmediato anterior a la fecha de la toma de los valores antropométricos. La escala de calificaciones de los estudiantes va de 5 a 10, siendo 5 calificación reprobatoria, 6 mínima aprobatoria y 10 es la máxima calificación. El criterio que se siguió para establecer los niveles del rendimiento escolar fueron los siguientes: Bajo=5 a 6, Medio=7 a 8, Alto=9 a 10.

**Procedimiento:** Se concertó una reunión con el director del centro escolar para explicar los objetivos de la investigación; una vez obtenida la autorización por el director del plantel, se comunicó a los padres y maestros el propósito del estudio y se recabó su consentimiento por escrito. Posteriormente, se explicó a los alumnos las generalidades del estudio donde se les indicó que la participación era voluntaria, solicitando su asentimiento. Después de la firma del consentimiento informado de los padres y maestros y del asentimiento de los estudiantes, se procedió a la toma de las medidas antropométricas de peso y talla. Las mediciones antropométricas se hicieron de manera individual y fueron realizadas por una nutrióloga profesional certificada, en un espacio de la escuela acondicionado para este fin. Posterior a la toma de medidas antropométricas, se calcularon los índices de masa corporal (IMC) de acuerdo a los patrones de crecimiento de la OMS<sup>20</sup>, utilizando las tablas de clasificación por edad y sexo.

**Análisis estadístico:** Se aplicó estadística descriptiva como frecuencias simples, porcentajes, media y desviación típica. Previo al análisis, se efectuó a los datos, pruebas de normalidad mediante Kolmogorov-Smirnov. Para comparar los niveles de rendimiento escolar según IMC, se utilizó la prueba Chi-cuadrado. También se utilizó el coeficiente de contingencia para medir la relación entre las variables de rendimiento académico e IMC. El procesamiento y análisis de los datos se realizó en el programa Statistical Package for Social Science (SPSS), versión 25. Se tomó como significativo un valor de  $p \leq 0,05$ .

**Aspectos éticos:** En la realización del estudio se han contemplado los principios éticos de la Declaración de Helsinki<sup>21</sup> y la Ley General de Salud Mexicana, en el apartado correspondiente a investigación en seres humanos, según la cual el estudio se clasifica como de riesgo mínimo. El protocolo de investigación, fue evaluado y aprobado por un comité universitario de ética en investigación. Todos los participantes fueron debidamente informados sobre los objetivos de la investigación; padres, madres, alumnos, alumnas, profesores y profesoras participaron de forma voluntaria, los adultos, firmaron el consentimiento informado y los estudiantes dieron su asentimiento verbal. Al finalizar el estudio, se entregó a los directivos de la

escuela, un informe general de la problemática estudiada, manteniendo el anonimato de los alumnos.

## RESULTADOS

Participaron 156 estudiantes de entre 12 y 16 años de edad, 50% (78) mujeres y 50% (78) hombres. La media de edad fue de 13,1 años (desviación típica [DT]=0,94). El 69,2% fueron estudiantes de Primer Grado de Secundaria, el 19,2% de Segundo Grado y el 11,5% de Tercer Grado (Tabla 2).

La Tabla 3, muestra los indicadores antropométricos de la población total. Se encontró que los estudiantes presentaron un promedio de calificación de 8,6 (DT=0,82) y un promedio de peso de 61,8kg (DT=19,4), el promedio en la talla fue de 159,9cm (DT=7,4), el IMC promedio fue de 24,0 (DT=6,6).

La Tabla 4, muestra los promedios de calificación escolar de los estudiantes, de acuerdo a la clasificación de IMC. Los adolescentes con obesidad presentaron la nota más alta (8,7; DT=0,88), seguida de los adolescentes que tenían sobrepeso (8,6; DT=0,95) y, en tercer lugar, los adolescentes que tenían peso normal (8,5; DT=0,72).

Por otra parte, el 48,1% de los estudiantes presentaron peso normal, el 19,2% sobrepeso y el 32,7% obesidad. En lo que se refiere al rendimiento académico, el 19,2% (30) presentó un rendimiento bajo, el 38,5% (60) rendimiento medio y 42,3% (66) un rendimiento alto. Al comparar estos datos, se encontró diferencia estadística entre grupos ( $\chi^2$  (gl 4)=13,2;  $p=0,01$ ); además, se obtuvo un coeficiente de contingencia de 0,28 que denota una baja asociación entre las variables de rendimiento académico con el IMC (Tabla 5).

**Tabla 2.** Características de la muestra (n=156).

		Frecuencia	Porcentaje
<b>Sexo</b>	Femenino	78	50
	Masculino	78	50
<b>Grado académico</b>	1º Secundaria	108	69,2
	2º Secundaria	30	19,2
	3º Secundaria	18	11,5
<b>Edad</b>	M = 13,1 años   DT = 0,94 años		

**M:** Media; **DT:** Desviación típica.

**Tabla 3.** Descripción de las calificaciones escolares y variables antropométricas en la muestra (n=156).

	Min	Máx	M	DT
Calificaciones	6	10	8,6	0,82
Peso	34	106,3	61,8	19,4
Talla	146	178,5	159,9	7,4
IMC	15,3	39,6	24,02	6,6

Min: Mínima; Máx: Máxima; M: Media; DT: Desviación típica.

**Tabla 4.** Calificación de los estudiantes en función del IMC (n=156).

	Peso normal (n=75)		Sobrepeso (n=30)		Obesidad (n=51)	
	M	DT	M	DT	M	DT
Calificación	8,5	0,7	8,6	0,9	8,7	0,8

M: Media; DT: Desviación típica.

**Tabla 5.** Comparación de rendimiento académico en función del IMC.

		IMC			Total	
		Normal	Sobrepeso	Obesidad		
Rendimiento académico	Bajo	Recuento	12	9	9	30
		Recuento esperado	14,4	5,8	9,8	30,0
	Medio	Recuento	39	6	15	60
		Recuento esperado	28,8	11,5	19,6	60,0
	Alto	Recuento	24	15	27	66
		Recuento esperado	31,7	12,7	21,6	66,0
Total	Recuento	75	30	51	156	
	Recuento esperado	75,0	30,0	51,0	156,0	

$\chi^2$ (gl 4)=13,2; Significancia asintótica p=0,01. El recuento mínimo esperado es 5,7; Coeficiente de contingencia de 0,280; Rendimiento académico según promedio de calificación: Bajo=5 a 6, Medio=7 a 8, Alto=9 a 10.

## DISCUSIÓN

Este estudio, realizado en estudiantes de secundaria pública de la Zona Metropolitana de Guadalajara Jalisco en México, mostró que el 32,7% de los estudiantes tienen obesidad, el 19,2% sobrepeso y el 48,1% peso normal. La media de calificación fue 8,6 (DT=0,82), el 42,3% tenía un rendimiento académico alto, el 38,5% un rendimiento medio y el 19,2%

un rendimiento bajo. El rendimiento alto fue más frecuente en el grupo de obesidad (40,9%), seguido de quienes tuvieron peso normal (36,4%) y sobrepeso (22,7%). Al comparar el rendimiento académico en los grupos por IMC, se encontraron diferencias estadísticas (p=0,01), con una débil asociación entre el rendimiento académico y el IMC (0,28).

Según lo anterior, más de la mitad de la muestra (52%), presenta sobrepeso u obesidad, lo que es mayor que el promedio nacional en México (38,4%)<sup>4</sup>, dato alarmante, ya que

se encuentra por encima de lo reportado para los estados de la república que presentan las prevalencias más altas de sobrepeso y obesidad en adolescentes, entre los que se encuentra Colima con el 24,9%<sup>4</sup>. Este estado, colinda geográficamente con Jalisco, lugar donde se realizó este estudio.

En cuanto al rendimiento académico, la media de la calificación fue de 8,6 (DT=0,82), siendo la calificación más alta 10; el 42,3% tenía un rendimiento alto, el 38,5% un rendimiento medio y el 19,2% un rendimiento bajo. Contrario a lo reportado por otros autores, donde el 66% de alumnos tienen calificaciones bajas y sólo 5% altas<sup>22</sup>. Aunque este resultado alto puede ser discutible, ya que no se contó con elementos fuera del promedio de calificaciones, que permitieran identificar con mayor precisión, al rendimiento académico, desde cuestiones escolares, que otros estudios sí han incluido, por ejemplo, las asignaturas cursadas como matemáticas o español<sup>15</sup>, que son un referente para identificar el rendimiento, siendo retomadas en las evaluaciones nacionales e internacionales. Cabe señalar, que en la última aplicación de la prueba PISA (2015), los resultados de México, mostraron que el rendimiento de los alumnos mexicanos está por debajo del promedio de los países de la OCDE (423 puntos versus 493 puntos)<sup>23</sup>, sin embargo, estas evaluaciones califican habilidades de lectura, matemáticas y ciencia, entre otras capacidades. En estas evaluaciones ni México ni otros países de Latinoamérica se encuentran entre los 20 primeros lugares.

El rendimiento alto fue más frecuente en el grupo de obesidad (40,9%), seguido de peso normal (36,4%) y sobrepeso (22,7%). Los estudios que han establecido relación entre obesidad y rendimiento<sup>16,23,24</sup>, incluso han ido más allá, al identificar diferencias entre hombres y mujeres, señalando que existe más afectación de la obesidad sobre el rendimiento académico en las mujeres<sup>25,26</sup>. En contraste, el estudio realizado en México por Flores y Guízar<sup>25</sup>, reporta que no existe asociación estadística entre la obesidad y aprovechamiento escolar, en niños de primaria; ellos realizaron un estudio cuantitativo con diseño transversal comparativo en 306 niños y encontraron que los de sexto de primaria tenían más obesidad y sobrepeso y éste era ligeramente mayor en el sexo femenino. Este contraste no fue realizado en este estudio, no obstante, a partir de los resultados, al comparar el rendimiento académico en los grupos por IMC, se encontraron diferencias estadísticas ( $p=0,01$ ), esto plantea interrogantes que contemplan las diferencias entre grados académicos, diferenciando el análisis entre mujeres y hombres.

A nivel internacional, se pueden encontrar estudios que abordan la relación entre obesidad y rendimiento académico desde distintas ópticas<sup>27</sup> y que sugieren que no existe relación directa entre la obesidad y el bajo rendimiento

académico<sup>28</sup>. Aunque el objetivo de esta investigación no fue determinar la asociación entre las variables de estudio, se podrían plantear futuras investigaciones con diseños prospectivos, con el fin de buscar una posible relación.

Si bien se han establecido variables bioquímicas relacionadas con la nutrición en estudios de rendimiento académico, éstas han sido orientadas más hacia la desnutrición señalando el insuficiente consumo de algunos micronutrientes como los responsables de deficiencias en la atención, memoria y concentración de los niños para realizar tareas escolares<sup>29,30</sup>, no se ha realizado un abordaje profundo de cómo un fenómeno derivado de la malnutrición como el caso de la obesidad, afecta el desempeño escolar y por ende el rendimiento académico de los alumnos. Más allá de los estudios con enfoque biomédico, aún existen grandes interrogantes respecto al impacto de la obesidad en las funciones cognitivas de los niños y adolescentes<sup>31</sup> y la influencia que esto guarda sobre los aprendizajes escolares.

Este estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, no es posible establecer relaciones causales ni determinar la influencia del IMC sobre el rendimiento académico. En segundo lugar, es necesario aumentar el tamaño de la muestra e incorporar escuelas secundarias de distintas zonas de la ciudad. En tercer lugar, debido a que el rendimiento académico en este estudio, se representa a través de la ponderación numérica en función del cumplimiento de los criterios que los programas escolares establecen tales como: elaboración de productos específicos, asistencia a clase, participación, entre otros, sería necesario establecer otros parámetros que contemplen pruebas escritas y ejecutivas a los alumnos, para evaluar su desempeño ante la exigencia escolar.

A pesar de las limitaciones detectadas, este estudio presenta como fortaleza el hecho de ser uno de los pocos estudios realizados en México sobre esta problemática. Desde un punto de vista práctico, los resultados sugieren realizar diseños de investigación específicos para estudiar poblaciones similares, no sólo con el propósito de detectar la prevalencia de la obesidad, sino para proponer líneas de actuación concretas, de cara a disminuir el problema de la obesidad y el bajo rendimiento académico.

## CONCLUSIONES

Según los resultados de este estudio, se concluye que la prevalencia de sobrepeso y obesidad para esta población fue más alta que la reportada a nivel nacional; el rendimiento

académico en 4 de cada 10 estudiantes es alto. El mayor promedio de calificaciones y rendimiento más alto lo presentan los estudiantes con obesidad. Existe diferencia de significancia estadística entre los grupos, clasificados por su índice de masa corporal, aunque la dependencia entre las dos variables principales de estudio, es débil.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo para la realización de este estudio, por medio de la beca posdoctoral otorgada al autor principal.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

MAG, JCVC y CCR: Idea original, diseño, análisis, redacción y revisión final del manuscrito.

CLVJ, DMHC y DGHB: Acopio de datos, procesamiento y análisis de datos, redacción y revisión final del manuscrito.

BACR y GDP: Procesamiento y análisis de datos, redacción y revisión final del manuscrito.

## FINANCIACIÓN

Beca posdoctoral otorgada al autor principal (MAG) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México).

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Organización Mundial de la Salud [Internet]. Día Mundial de la Obesidad. [citado 2020 feb 21]. Disponible en: <https://www.diainternacionalde.com/ficha/dia-mundial-de-la-obesidad>
- (2) Noticias Ya [Internet]. Estos son los 10 países más obesos del mundo. [citado 2020 mar 17]. Disponible en <https://noticiasya.com/2019/01/17/estos-son-los-10-paises-mas-obesos-del-mundo/>
- (3) Organización Mundial de la Salud [Internet]. Obesidad y sobrepeso. [citado 2020 feb 24]. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- (4) Instituto de Salud Pública. Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Internet]. Nacional de Salud de Salud y Nutrición, 2018. [citado 2020 feb 24]. Disponible en [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ensanut/2018/doc/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
- (5) Barrera-Cruz A, Rodríguez-González A, Molina-Ayala MA. Escenario Actual de la obesidad en México. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2013; 51(3): 292-9.
- (6) Sahoo K, Sahoo B, Choudhury AK, Sofi NY, Kumar R, Bhadoria, AS. Childhood obesity: causes and consequences. J Fam Med Prim Care. 2015; 4(2): 187-92.
- (7) Lamas H. Sobre el rendimiento escolar. Rev Psic Educ. 2015; 3(1): 313-86.
- (8) Edel R. El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. 2003; 1(2).
- (9) Nghiem S, Hoang, V, Vu X, Wilson C. The dynamic inter-relationship between obesity and school performance: New empirical evidence from Australia. J Biosoc Sci. 2018; 50(5): 683-705.
- (10) Parada DA, Olivares RB [Internet]. Determinantes sociales y logro académico de escolares del municipio de Cúcuta. Av. Enferm. 2017; 35(1): 42-52.
- (11) Au N. Childhood obesity and academic performance. Obes Res Clin Pract. 2013; 7(2): e47-e47.
- (12) Torrijos-Niño C, Martínez-Vizcaíno V, Pardo-Guijarro MJ, García-Prieto JC, Arias-Palencia MN, Sánchez-López M. Physical fitness, obesity, and academic achievement in schoolchildren. J Pediatr. 2014; 165(1): 104-9.
- (13) Adaili M, Mohamed A, Alkhashan H. Association of overweight and obesity with decline in academic performance among female high-school students, riyadh, Saudi Arabia. EMHJ. 2016; 22(12): 887-93.
- (14) Wu N, Chen Y, Yang J, Li F. Childhood Obesity and Academic Performance: The Role of Working Memory. Front. Psychol. 2017; 8(611).
- (15) Salazar-Rendón JC, Méndez N, Azcorra H. Asociación entre el sobrepeso y la obesidad con el rendimiento académico en estudiantes de secundaria de la ciudad de Mérida, México. Boletín Médico Del Hospital Infantil de México. 2018; 75(2): 94-103.
- (16) Raine L, Drollette E, Kao SC, Westfall D, Chaddock-Heyman L, Kramer AF, Khan N, Hillman C. The Associations between Adiposity, Cognitive Function, and Achievement in Children. Med Sci Sports Exerc. 2018; 50(9): 1868-74.
- (17) Carey FR, Singh GK, Brown HS, Wilkinson AV. Educational outcomes associated with childhood obesity in the United States: Cross-sectional results from the 2011-2012 national survey of children's health. IJBNPA. 2015; 27(12).
- (18) Kamijo K, Pontifex MB, Khan NA, Raine LB, Scudder MR, Drollette ES, et al. The negative association of childhood obesity to cognitive control of action monitoring. Cereb Cortex. 2014; 24(3): 654-62.

- (19) Álvarez-Hernández G, Delgado-De la Mora J. Diseño de Estudio Epidemiológicos. I. El Estudio Transversal: Tomando un Fotografía de la Salud y la Enfermedad. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son.* 2015; 32(1): 26-34.
- (20) World Health Organization [Internet]. Growth reference 5-19 years. 2007. [citado 2020 feb 25]. Disponible en: [https://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/)
- (21) Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki De La AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. 2013. Disponible en: <https://www.wma.net/es/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- (22) Villarreal MG, López E, Bernal P, Escobedo J, & Valadez L. Rendimiento académico de alumnos de secundaria beneficiarios del Programa Oportunidades en comunidades rurales y semiurbanas de Chiapas y Nuevo León. *Reg y soc.* 2009; 21(45): 127-64. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S187039252009000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S187039252009000200005&lng=es&tlng=es).
- (23) Programme for International Student Assessment. El bienestar de los Estudiantes. Resultados de PISA 2015. Informe México. 2017. Disponible en: <https://www.oecd.org/pisa/PISA2015-Students-Well-being-Country-note-Mexico.pdf>
- (24) Black N, Kassenboehmer SC, Getting weighed down: The effect of childhood obesity on the development of socioemotional skills. *J Hum Cap.* 2017; 11(2): 263-95.
- (25) Schonhaut BL, Rodríguez OL, Pizarro QT, Kohn BJ, Merino LD, López OA, et al. Concordancia en el diagnóstico nutricional según índice de masa corporal, entre el equipo de salud y las escuelas de la Comuna de Colina. *Revi Chil Pediatr.* 2004; 75(1): 32-35.
- (26) Arnaiz P, Acevedo M, Díaz C, Bancalari, Barja S, Aglony Marlene et al. [Internet]. Razón cintura estatura como predictor de riesgo cardiometabólico en niños y adolescentes. *Rev Chil Cardiol.* 2010; 29(3): 281-8.
- (27) Booth JN, Tomporowski PD, Boyle JM, Ness AR, Joinson C, Leary SD, Reilly JJ. Obesity impairs academic attainment in adolescence: Findings from ALSPAC, a UK cohort. *Int J Obes.* 2014; 38(10): 1335-42.
- (28) Cornejo R, Redondo JM. Variables y factores asociados al aprendizaje escolar: una discusión desde la investigación actual. *En Estudios Pedagógicos.* 2005; 3(2): 155-75.
- (29) Santana CCA, Hill JO, Azevedo LB, Gunnarsdottir T, Prado WL. The association between obesity and academic performance in youth: a systematic review. *Obes Rev.* 2017; 18(10): 1191-9.
- (30) Flores B, Guízar JM. Obesidad infantil y aprovechamiento escolar ¿existe relación entre obesidad y aprovechamiento escolar?. *Revista Hospital Juárez México.* 2009; 76(3): 137-43.
- (31) An R, Yan H, Shi X, Yang Y. Childhood obesity and school absenteeism: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2017; 18(12): 1412-24.



# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### ¿Está la calidad de las carreras asociada a la universidad que la imparte? El caso de Nutrición y Dietética en Chile

Mirta Crovetto<sup>a,\*</sup>, Daniel A López<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Centro de Estudios Avanzados, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile.

<sup>b</sup>Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

<sup>c</sup>Instituto Interuniversitario de Investigación Educativa, Santiago, Chile.

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

Editora Asignada: Pamela Soares. Universidad Federal de Santa Catarina. Brasil.

Recibido el 28 de enero de 2020; aceptado el 30 de junio de 2020; publicado el 18 de julio de 2020.

#### ¿Está la calidad de las carreras asociada a la universidad que la imparte? El caso de Nutrición y Dietética en Chile

#### PALABRAS CLAVE

Educación de Postgrado;  
Universidades;  
Estándares de Referencia;  
Gestión de la Calidad Total;  
Acreditación;  
Ciencias de la Nutrición;  
Dietética;  
Nutricionistas;  
Chile;  
Nutrición y Dietética.

#### RESUMEN

**Introducción:** El objetivo de este trabajo fue determinar si entre los factores que más influyen en la calidad de las carreras en Nutrición y Dietética, representada por el tiempo de acreditación, está la calidad de la universidad.

**Material y Métodos:** El estudio fue transversal, descriptivo y asociativo. Se usaron fuentes oficiales del Ministerio de Educación de las universidades que ofertan la carrera de Nutrición y Dietética en Chile y que se presentaron a acreditación entre los años 2004-2016. Se usó una muestra intencionada de 20 carreras acreditadas. Se usaron análisis estadísticos multivariados: regresión lineal múltiple y análisis de conglomerados; la regresión lineal múltiple para estimar qué variables explican el tiempo de acreditación de las carreras de Nutrición y Dietética y el análisis de conglomerado para evidenciar la afinidad de carreras de Nutrición y Dietética dictadas por distintos tipos de universidades. Se aplicó el software estadístico SPSS 24.0.

**Resultados:** Los años de acreditación de las carreras y de las universidades se asociaron positivamente, sin que variables económicas y de selectividad de las carreras sean estadísticamente significativas. Las carreras mostraron un patrón de afinidad según el tipo de universidad que las imparte y ello estuvo también relacionado con la calidad.

**Conclusiones:** La acreditación de la universidad es un factor crítico para el aseguramiento de la calidad de las carreras de Nutrición y Dietética.

➤ **Is the quality of the university degrees associated with the quality of the universities?  
The case of Nutrition and Dietetics in Chile**

### KEYWORDS

Education, Graduate;  
Universities;  
Reference Standards;  
Total Quality Management;  
Accreditation;  
Nutritional Sciences;  
Dietetics;  
Nutritionists;  
Chile;  
Nutrition and Dietetic.

### ABSTRACT

**Introduction:** The purpose of this study was to determine if among the factors that most influence the quality of careers in Nutrition and Dietetics, represented by the time of accreditation, is the quality of the university.

**Material and Methods:** A transversal, descriptive and associative study was realized. Researchers worked with official sources obtained from the Ministry of Education, about Nutrition and Dietetics degrees available from Chilean universities that went through the accreditation process between 2004 and 2016. Purposeful sampling was used, taking into account 20 accredited programs. Multivariate statistical analysis were carried out, such as multiple regression and cluster analysis; multiple regression was used to estimate what variables explain accreditation time for the careers and cluster analysis was used to demonstrate the affinity among Nutrition and Dietetics careers offered by different universities. SPSS Statistics 24.0 was used.

**Results:** There is a positive association between the years of accreditation granted to Nutrition and Dietetic programs and to universities; economic and selectivity variables have no statistical significance. Careers show an affinity pattern according to the type of university that offers them; this is also related to quality.

**Conclusions:** University accreditation is a critical factor for quality assurance of Nutrition and Dietetics careers.

### CITA

Crovetto M, López DA. ¿Está la calidad de las carreras asociada a la universidad que la imparte? El caso de Nutrición y Dietética en Chile. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 226-33. doi: 10.14306/renhyd.24.3.996

### INTRODUCCIÓN

El crecimiento exponencial de la Educación Superior en Chile, América Latina y en el mundo se ha expresado en el aumento de estudiantes, carreras e instituciones<sup>1-4</sup>. Por ello, el aseguramiento de la calidad, entendido como el cumplimiento de criterios y estándares que garanticen los niveles de funcionamiento y desarrollo de la Educación Superior, se ha transformado en un aspecto clave no sólo para regular la oferta académica, sino también para garantizar la fe pública<sup>4-8</sup>.

En la calidad con que se imparte una carrera están involucradas variables asociadas no sólo a las características propias y cantidad de recursos humanos, físicos y de información,

planes formativos, perfiles de egreso, sistemas de selección e ingreso y otras, sino también a aspectos del contexto institucional<sup>9-11</sup>. La emergencia en la oferta ha respondido a la creación de nuevas instituciones de Educación Superior y la calidad con que se imparten podría depender de las diferencias entre ellas y de factores tales como: acceso diferencial al financiamiento; grado de consolidación del proyecto institucional con efectos en la gestión académica, organización y disponibilidad de recursos; diferencias en la imagen pública, los que pueden influir en el nivel formativo de los estudiantes<sup>2,9,12,13</sup>.

En Chile los procesos regulatorios de la calidad en las instituciones de Educación Superior se efectúan a dos niveles: acreditación institucional voluntaria y acreditación de programas de las carreras –las cuales son obligatorias

para Medicina y Pedagogías—, así como de postgrados. La Comisión Nacional de Acreditación (CNA) es la agencia estatal que ha sido la encargada de estos procesos en las instituciones y doctorados. A nivel de pregrado y magíster, dichos procesos han sido realizados por agencias privadas. En los últimos años, se han efectuado algunos cambios como el cese de las agencias privadas. La acreditación posee dos procesos: autoevaluación y evaluación por pares externos<sup>14-16</sup>.

En los procesos evaluativos a nivel nacional, se ha utilizado el concepto de calidad de doble consistencia: consistencia interna, es decir, debe responder a lo que declara la institución de Educación Superior y la carrera sobre características y atributos; y consistencia externa, referida a la pertinencia y exigencias para el título profesional. El proceso de acreditación se basa en la comprobación del cumplimiento de un conjunto de dimensiones y criterios que dan cuenta de su calidad<sup>17</sup>.

La formación de pregrado en Salud se ha incrementado exponencialmente en los últimos años, principalmente por la demanda asociada a la empleabilidad. En el caso de Nutrición y Dietética, el año 2016 contaba con 114 programas dictados por cuarenta instituciones de Educación Superior<sup>18-20</sup>.

Para explorar la relación entre la calidad de las carreras y las instituciones que las imparten, el caso chileno presenta varias ventajas: ha existido un proceso institucionalizado por un período de tiempo que permite disponer de información fiable de las variables asociadas a los procesos de acreditación, los cuales operan en forma separada<sup>8,17,21</sup>. Las nuevas universidades privadas han evidenciado diferencias en el financiamiento y en su modelo de gobernanza respecto de las tradicionales y de sus instituciones derivadas<sup>3,8,21</sup>.

El objetivo de este estudio es determinar si entre los factores que más influyen en la calidad de las carreras de Nutrición y Dietética representado por el tiempo de acreditación, está la calidad de la universidad.

Se usó un diseño transversal, descriptivo, asociativo de tipo cuantitativo. Para identificar qué variables explican el tiempo de acreditación, se utilizó una muestra intencionada de veinte carreras de Nutrición y Dietética de diferentes universidades (públicas y privadas). Se seleccionó aquellas que se presentaron a procesos de acreditación entre los años 2004 y 2016. Fueron excluidas las que no exigían requisitos de ingreso por la Prueba de Selección Universitaria (PSU) o las calificaciones de enseñanza media.

El período elegido consideró que durante su transcurso las normas y procedimientos fueron constantes y se podía obtener información fiable de las variables seleccionadas. Se utilizó una prueba multivariada de regresión lineal múltiple, considerando el tiempo de acreditación de la carrera como variable dependiente (Y) y como variables independientes ( $X_n$ ):

- $X_1$  = Tiempo de acreditación institucional de la universidad.
- $X_2$  = Número total de estudiantes de la carrera en el momento de la acreditación.
- $X_3$  = Coeficiente de ingresos/número de vacantes en el momento de la acreditación.
- $X_4$  = Puntaje ponderado de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) usado en el ingreso de estudiantes.
- $X_5$  = Valor de los aranceles de la carrera (\$) de cada año.

Los datos para cada variable correspondieron al momento en que éstas se acreditaron. El modelo estadístico es adecuado para cumplir los objetivos, dado que permite verificar las variables que pueden explicar la variación de la variable respuesta, que en este caso es el tiempo de acreditación de las carreras, asumido como indicador de su calidad. De este modo, se mide la influencia de los predictores sobre esta variable sin que ello signifique relaciones causales. La ecuación es:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \varepsilon$$

Donde  $\beta$  mide la magnitud del efecto de cada X sobre Y y  $\varepsilon$  es el error del modelo.

Se aplicó el procedimiento “paso a paso” (“*stepwise forward*”)<sup>27</sup> para establecer el grado de importancia de cada variable. La prueba de Kolmogorov-Smirnov fue usada para estimar la normalidad, el test de Levene para la homocedasticidad, la independencia de errores con el índice de Durbin-Watson y la no colinealidad con el factor de inflación de la varianza (FIV). El modelo lineal mostró un mayor ajuste que el curvilíneo. Posteriormente se efectuó un análisis *a posteriori* de Tukey.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos fueron obtenidos de fuentes oficiales contenidas en la página web de la Comisión Nacional de Acreditación ([www.cnachile.cl](http://www.cnachile.cl)), del Ministerio de Educación: Servicio de Información de Educación Superior (SIES) ([www.sies.cl](http://www.sies.cl)) y del Ministerio de Educación ([www.mineduc.cl](http://www.mineduc.cl))<sup>19,22-26</sup>.

Utilizando las mismas variables se efectuó un análisis multivariado según el método de conglomerados de Ward, para estimar afinidades y diferencias de la oferta de Nutrición y Dietética, según tipos de universidades. Se determinó el dendograma a través de la distancia de Mehalanobis.

Los tipos de universidades fueron: estatales y privadas pertenecientes al Consejo de Rectores de Universidades chilenas (CRUCH) y las nuevas privadas no pertenecientes al CRUCH. El CRUCH estaba integrado en el año 2016 por 16 instituciones estatales (que incluyen a las ocho existentes antes de la reforma de la Educación Superior del año 1981 y a las que derivaron de éstas) y a las 9 privadas creadas con posterioridad a esta reforma, las que durante el período de estudio no recibían aportes económicos del Estado de libre disponibilidad. Cambios normativos posteriores han generado la posibilidad de incorporarse al CRUCH y al sistema de selección vía Prueba de Selección Universitaria (PSU) y al financiamiento estatal.

Para los análisis estadísticos se usó el paquete estadístico SPSS 24.0.

## RESULTADOS

El período (años) de acreditación de las carreras de Nutrición y Dietética está asociado al período de acreditación de la universidad ( $p=0,043$ ) que la imparte y a la relación entre ingresos y vacantes de estudiantes ( $p=0,02$ ). En cambio, no fueron significativas las relaciones entre el tiempo de acreditación con el número total de estudiantes, el puntaje en la prueba universitaria de ingreso y el costo de los aranceles de la misma (Tabla 1). El total de las variables explicaron el

71,1% del tiempo de acreditación de las carreras ( $R^2=0,711$ ;  $F=6,905$ ;  $p<0,502$ ).

El análisis de conglomerado, usando las mismas variables, permite establecer dos grupos mayores de carreras –cada uno con dos subgrupos– los cuales se asocian a los tres tipos de universidades. Se evidencia que los grupos y subgrupos se organizan por tipos de universidades. El primer subgrupo del primer grupo está constituido sólo por las pertenecientes a las nuevas universidades privadas y sólo en un caso a una estatal. El segundo subgrupo de este grupo, sólo por aquellas de las nuevas universidades privadas. Por lo tanto, de las diez carreras que forman parte del primer grupo, nueve pertenecen al mismo tipo de universidad. Lo contrario ocurre con el segundo grupo formado principalmente por aquellas impartidas por las del Consejo de Rectores; el primer subgrupo, con una carrera de cada una de los tres tipos de instituciones y el segundo subgrupo por tres estatales, cuatro privadas del Consejo de Rectores y tres de nuevas universidades privadas, respectivamente (Figura 1). Los mayores desempeños en la acreditación se encuentran en el segundo grupo de universidades, puesto que de las nueve carreras con mayores períodos de acreditación (6 y 7 años), siete son impartidas por universidades del Consejo de Rectores.

## DISCUSIÓN

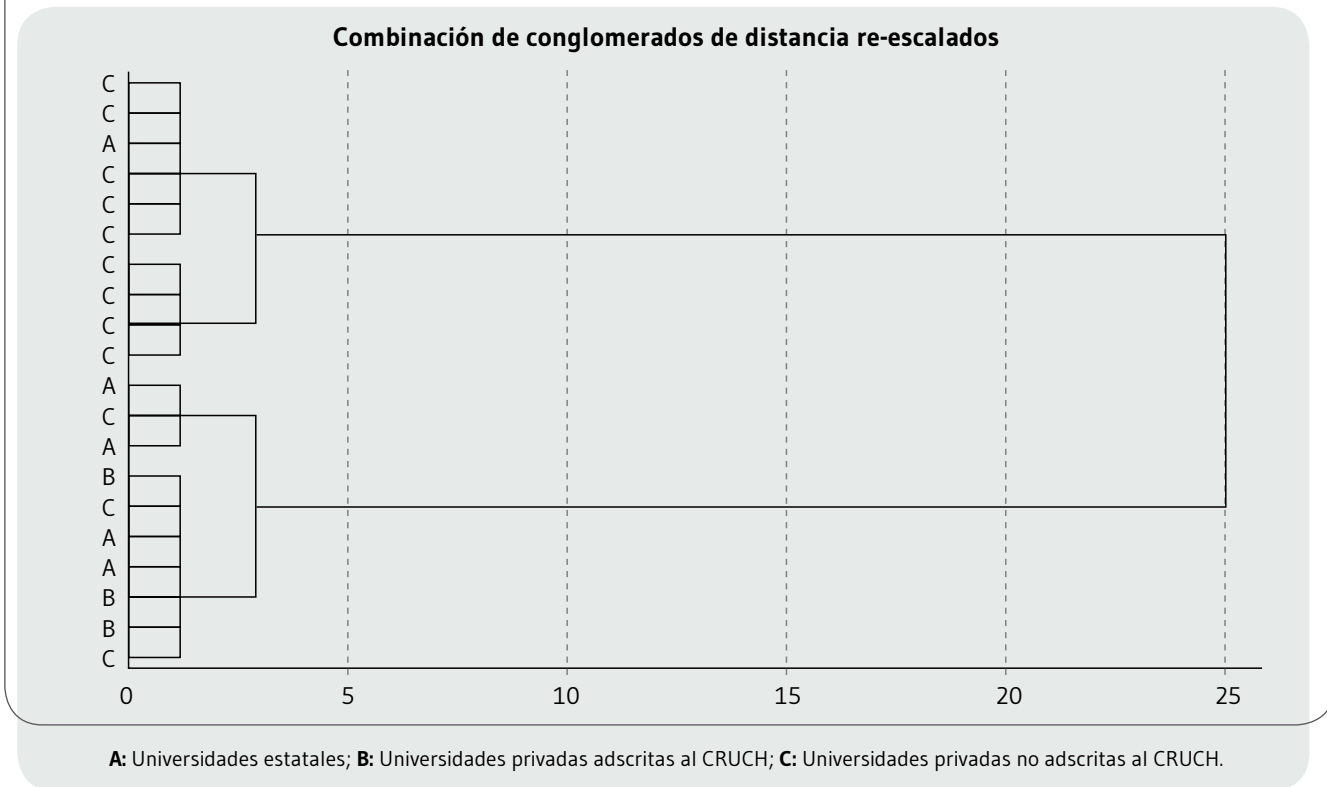
Los resultados obtenidos indican que el tiempo de acreditación de la carrera se asocia al tiempo de acreditación de la universidad, de lo que se puede interpretar que las condiciones en las que se dictan son influyentes en su calidad. Por otro lado, se verifica una alta afinidad según el tipo de

**Tabla 1.** Regresión lineal múltiple de variables predictoras ( $X_n$ ) del tiempo de acreditación de la carrera de Nutrición y Dietética (Y) (n=20 carreras).

Variable	$\beta$	P
$X_1$ : Tiempo de acreditación institucional (años)	0,361	0,043
$X_2$ : Estudiantes totales por carrera (número)	-0,001	0,233
$X_3$ : Relación ingresos/vacantes por carrera	2,948	0,020
$X_4$ : Puntaje de prueba de Selección Universitaria (PSU)	0,001	0,853
$X_5$ : Arancel de la carrera (\$)	$-2,35 \cdot 10^{-7}$	0,537
Constante	0,767	0,818

$$Y = 0,767 + 0,361X_1 - 0,001X_2 + 2,948X_3 + 0,001X_5 - 2,35E-007X_6.$$

**Figura 1.** Dendograma de carreras de Nutrición y Dietética en Chile, según variables de número de estudiantes, aranceles, vacantes, puntajes de ingreso y acreditación, de acuerdo a tipos de universidades.



universidad en que se dictan, aun cuando existe una alta variabilidad en según el tipo a que corresponda: estatales, privadas adscritas al CRUCH y nuevas universidades privadas. Estos resultados son congruentes con otras evidencias de consistencia y homogeneidad entre estos tipos de instituciones de Educación Superior si se consideran variables del desempeño académico en acreditación institucional o aprendizaje institucional en procesos de aseguramiento de la calidad<sup>11,21,28-30</sup>. Desde esta perspectiva resulta importante establecer la relación entre calidad y tipos de universidades, considerando que las clasificaciones de éstas tienen efecto en el financiamiento público, lo que genera controversias y propuestas de nuevas clasificaciones de universidades<sup>29,31-33</sup>. Las diferencias institucionales pueden responder a factores culturales, organizacionales y de gestión que interactúan en los procesos de aseguramiento de la calidad<sup>32-35</sup>. En años recientes, en Chile, se han establecido cambios dado que algunas de las nuevas universidades privadas se han integrado al CRUCH y al sistema de selección de estudiantes, debiendo cumplir con requisitos de calidad y gestión. La nueva Ley de Educación Superior (N° 21.091 de 2018) institucionaliza la integración de los tipos tradicionales de universidades<sup>14,29-36</sup>.

En el caso de Nutrición y Dietética no hay estudios realizados en que se establezca la relación entre calidad de la institución referida a años de acreditación obtenidos y la calidad de la carrera<sup>36</sup>. El principal interés ha estado en la determinación de competencias, las posibilidades y límites de distintos programas y en las reformas curriculares. Por ejemplo, en Australia<sup>37-39</sup>, Europa<sup>40-43</sup>, Estados Unidos<sup>44</sup>, Latinoamérica<sup>45,46</sup>. En otras áreas, estudios recientes asocian la calidad al tipo de universidad<sup>47</sup>.

Los procesos de acreditación de la formación de pregrado en Chile responden a una oferta creciente y diversa<sup>8,21,29,30</sup>. Después de veinticinco años de la reforma de la Educación Superior, más del 60% de las carreras estaba acreditada. Entre los años 2005 y 2016, a pesar de que para la mayoría de las carreras la acreditación no es obligatoria, las que se acreditaron aumentaron seis veces. En el caso de Nutrición y Dietética, la oferta creció ocho veces entre los años 2000 y 2017 y los programas que corresponden a las distintas modalidades o localizaciones mediante las cuales se dicta cada una en particular, aumentaron veintitrés veces. Lo anterior demuestra la necesidad de los procesos regulatorios que permitan cautelar su calidad.

Los resultados evidenciados en este estudio revelan que el tipo de universidad y su calidad, constituyen los principales referentes de la calidad de las carreras. De allí surge la necesidad de lograr la convergencia de la acreditación de carreras y universidades, lo que ha sido acogido en la nueva normativa nacional. Además, se constata que la demanda también explica el tiempo de acreditación de la carrera. Ello puede estar asociado a la creciente importancia que tiene la acreditación en la decisión de los postulantes a las universidades. De hecho, es obligatorio para las instituciones declarar el tiempo de acreditación en sus publicaciones en los medios de comunicación social.

### Limitaciones del estudio

El estudio abarcó un período definido de tiempo durante el cual se desarrollaron los procesos de acreditación de las carreras de Nutrición y Dietética en Chile. Los análisis estadísticos multivariados están limitados a los datos disponibles existentes sólo para algunas variables.

### CONCLUSIONES

La acreditación de la universidad es un factor crítico para el aseguramiento de la calidad de las carreras de Nutrición y Dietética.

### CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

MMCM: diseño del estudio, elaboración base de datos, análisis de datos, preparación artículo. DAL: diseño del estudio, análisis de datos, preparación artículo.

### FINANCIACIÓN

Este estudio fue financiado por los autores.

### CONFLICTO DE INTERESES

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

### REFERENCIAS

- (1) Espinoza O. Privatización de la Educación Superior en Chile: consecuencias y lecciones aprendidas. *Eccos Rev Cient.* [Internet] 2017; (44): 175-202. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=71553908009>
- (2) Brunner JJ (Ed.). Medio siglo de transformaciones de la Educación Superior chilena: Un estado del arte; p. 21-107. En: Bernasconi A. La Educación Superior en Chile. Transformación, desarrollo y crisis. Santiago, Chile: CEPPE/Ediciones P. Universidad Católica de Chile; 2016.
- (3) Brunner JJ (Ed.). Educación Superior en Iberoamérica. Informe 2016. Santiago, Chile: CINDA; 2016. Disponible en: <https://cinda.cl/wp-content/uploads/2018/09/educacion-superior-en-iberoamerica-informe-2016.pdf>
- (4) Altbach P, Reisberg L, de Wit H (Eds.). Responding to Massification: Differentiation in Postsecondary Education Worldwide. Rotterdam/Boston/Taipei: SensePublishers; 2017. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1007/978-94-6351-083-7>
- (5) Brennan J, Shah T. Quality assessment and institutional change: Experiences from 14 countries. *High Educ.* [Internet] 2000; 40(3): 331-49. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1023/A:1004159425182>
- (6) Fernández Lamarra N. Educación Superior y calidad en América Latina y Argentina: Los procesos de evaluación y acreditación. Buenos Aires: Eduntref; 2007. 197 p.
- (7) Stensaker B. Outcomes of Quality Assurance: A Discussion of Knowledge, Methodology and Validity. *Qual High Educ.* [Internet] 2008; 14(1): 3-13. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/13538320802011532>
- (8) Espinoza O, González LE. Cap. II. Evolución del sistema de aseguramiento de la calidad y el régimen de acreditación de la Educación Superior chilena; p. 91-127. En: Espinoza O, López DA, González LE, Pulido S (Eds.). Calidad en la Universidad. Santiago: IESED Chile; 2019. 230 p.
- (9) Reyes C, Rosso P. Una nueva clasificación de las universidades chilenas; Vol. 2, p. 135-151. En: Clasificación de Instituciones de Educación Superior. Documento de Trabajo Red Universitaria Cruz del Sur. Santiago, Chile; 2013.
- (10) Reyes C. Medición de la calidad universitaria en Chile: la influencia de los rankings. *Cal Educ.* [Internet] 2016; 44: 158-96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-45652016000100007>
- (11) Lemaitre MJ. Aseguramiento de la calidad: una política y sus circunstancias; p. 295-343. En: Bernasconi A. La Educación Superior en Chile. Transformación, desarrollo y crisis. Santiago, Chile: CEPPE/Ediciones P. Universidad Católica de Chile; 2016.
- (12) Brunner JJ, Uribe R. Mercados universitarios. El nuevo escenario de la Educación Superior. Santiago, Chile: Universidad Diego Portales; 2007.
- (13) Ministerio de Educación. Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE) N° 18.962. Santiago, Chile: Diario Oficial de la República de Chile; 1990.
- (14) LeyChile.cl [Internet]. Santiago, Chile: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile; 2019. Ley 21091 Sobre Educación Superior; 29 Mayo 2018. Disponible en: <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1118991>



- (15) MiFuturo.cl [Internet]. Santiago: Ministerio de Educación; 2019. Servicio de información de Educación Superior (SIES); 2019. Disponible en: [www.sies.cl](http://www.sies.cl)
- (16) Comisión Nacional de Acreditación [Internet]. Santiago: CNA Chile; 2019. Disponible en: [www.CNACHile.cl](http://www.CNACHile.cl)
- (17) MEC (Marco Europeo de Cualificaciones). Marco Europeo de Cualificaciones EQF-MEC; 2017. Disponible en: [http://ec.europa.eu/dgs/education\\_culture](http://ec.europa.eu/dgs/education_culture)
- (18) MINSAL (Ministerio de Salud). Oferta de profesionales de salud en Chile. Evolución 2007-2015 de la matrícula y los titulados en las universidades nacionales. Santiago, Chile: Subsecretaría de Redes Asistenciales. División de Gestión y Desarrollo de las Personas. Departamento de Planificación y Control de Gestión de RHS; 2016.
- (19) Comisión Nacional de Acreditación [Internet]. Santiago: CNA Chile; 2019. Disponible en: [www.CNACHile.cl](http://www.CNACHile.cl)
- (20) Rodríguez Garcés CR, Padilla Fuentes G. Formación profesional y empleabilidad: las tensiones del mercado en las carreras de la salud en Chile. *Educación Médica Superior*. [Internet] 2018 [citado 2020 Ene 1]; 31(4): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/1130>
- (21) Espinoza O, González LE. Accreditation in Higher Education in Chile: Results and Consequences. *Qual Assur Educ*. [Internet] 2013; 21(1): 20-38. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/287644652\\_Accreditation\\_in\\_Higher\\_Education\\_in\\_Chile\\_Results\\_and\\_Consequences](https://www.researchgate.net/publication/287644652_Accreditation_in_Higher_Education_in_Chile_Results_and_Consequences)
- (22) SIES 2016. MiFuturo.cl [Internet]. Santiago: Ministerio de Educación; 2019. Servicio de información de Educación Superior (SIES); 2019. Disponible en: [www.sies.cl](http://www.sies.cl)
- (23) Comisión Nacional de Acreditación [Internet]. Santiago: CNA Chile; 2019. Primer Barómetro del aseguramiento de la calidad de la Educación Superior; 2017. Disponible en: <https://www.cnachile.cl/noticias/paginas/PRIMER-BAROMETRO-DE-LA-EDUCACION-SUPERIOR.aspx>
- (24) MiFuturo.cl [Internet]. Santiago, Chile: Ministerio de Educación; 2019. Base de datos de titulados en Educación Superior; 2019 Ago 13. Disponible en: <https://www.mifuturo.cl/bases-de-datos-titulados/>
- (25) MiFuturo.cl [Internet]. Santiago, Chile: Ministerio de Educación; 2019. Base de datos de matriculados en Educación Superior; 2019 Ago 13. Disponible en: <https://www.mifuturo.cl/bases-de-datos-de-matriculados/>
- (26) MiFuturo.cl [Internet]. Santiago, Chile: Ministerio de Educación; 2019. Bases de datos de oferta académica; 2019 Jun 6. Disponible en: <https://www.mifuturo.cl/bases-de-datos-de-oferta-academica/>
- (27) Manly B. *Multivariate Statistical Methods: A primer*. Boca Raton, USA: Chapman and Hall, CRC; 2005. 214 p.
- (28) López DA, Rojas MJ, Rivas M. Cap. III. El aseguramiento de la calidad y de las universidades en Chile: diversidad institucional y áreas de acreditación; p. 129-159. En: Espinoza O, López DA, González LE, Pulido S (Eds.). *Calidad en la Universidad*. Santiago: IESED Chile; 2019. 230 p.
- (29) Bernasconi A. La difícil tarea de clasificar universidades. *Rev Cal Educ*. [Internet] 2006; (25): 81-96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n25.254>
- (30) Brunner JJ. On the Classification of Universities. *PEL*. [Internet] 2013; 50(1): 115-29. Disponible en: <http://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/569/1700>
- (31) Améstica L, Gaete H, Llinas-Audet X. Segmentación y clasificación de las universidades en Chile: desventajas de inicio y efectos de las políticas públicas de financiamiento. *Ingeniere Rev Chil Ing*. [Internet] 2014; 22(3): 384-97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052014000300009>
- (32) Bendermacher G, Oude Egbrink M, Wolffhagen I, Dolmans D. Unravelling quality culture in higher education: a realist review. *High Educ*. [Internet] 2017; 73(1): 39-60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10734-015-9979-2>
- (33) Espinoza O, González LE. Estado actual del sistema de aseguramiento de la calidad y del régimen de acreditación en la Educación Superior en Chile. *Rev Educ Sup*. [Internet]. 2012; 41(162): 87-109. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602012000200005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602012000200005)
- (34) López DA, Rojas MJ, López BA, López DC. Chilean universities and institutional quality assurance processes. *Qual Assur Educ*. [Internet] 2015; 23(2): 166-83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/QAE-05-2013-0024>
- (35) Espinoza O, López DA, González LE, Pulido S (Eds.). *Calidad en la Universidad*. Santiago: IESED Chile; 2019. 230 p.
- (36) López DA, Rojas MJ, Rivas M. ¿Existe aprendizaje institucional en la acreditación de universidades chilenas?. *Avaliação (Campinas; Sorocaba)* [Internet] 2018; 23(2): 391-404. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-40772018000200007>
- (37) Lawlis T, Torres S, Coates A, Clark K, Charlton K, Sinclair A, Wood L, Devine A. Development of nutrition science competencies for undergraduate degrees in Australia. *Asia Pac J Clin Nutr*. [Internet] 2019; 28(1): 166-76. Disponible en: <https://ro.uow.edu.au/smhpapers1/655/>
- (38) Ash S, Palermo C, Gallegos D. The contested space: the impact of competency-based education and accreditation on dietetic practices in Australia. *Nutr Diet*. [Internet]. 2019; 76(1): 38-48. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1747-0080.12430>
- (39) Palermo C, Capra S, Beck E, Dart J, Conway J, Ash S. Development of advanced practices competency standards for dietetics in Australia. *Nutr Diet*. [Internet] 2017; 74(4): 327-33. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1747-0080.12338>
- (40) Gurinovic M, Novakovic R, Satalic Z, Nolic M, Milesevic J, Ranic M, Glibetic M. Professional training in nutrition in Central and Eastern Europe: current status and opportunities for capacity development. *Public Health Nutr*. [Internet] 2015; 18(2): 372-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24576717>
- (41) García de Lorenzo A, Rodríguez-Montes A, Culebras J, Alvarez J, Botella F, Cardona D, et al. Formación en Nutrición: de la universidad a la especialidad. *Nutr Hosp*. [Internet] 2010; 25(4): 540-2. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112010000400003](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000400003)
- (42) García de Lorenzo A, Alvarez Hernández J, Planas M, Burgosan R, de Araujo K. Multidisciplinary consensus work-team on the approach to hospital malnutrition in Spain. *Nutr Hosp*. [Internet] 2011; 26(4): 701-10. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v26n4/06\\_original\\_01.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v26n4/06_original_01.pdf)
- (43) Wanden-Berghe C, Martínez de Victoria E, Sanz Valero J, Castelló

- J. Training in nutrition in Iberoamerica. *Nutr Hosp.* [Internet] 2010; 25(3): 80-6. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112010000900011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000900011)
- (44) Shen X, Tang W, Susan T, Cai W. American dietetics education and registered dietitian training system. *Chin J Clin Nutr.* [Internet] 2009; 17(6): 364-7. Disponible en: [http://caod.oriprobe.com/articles/17823364/American\\_dietetics\\_education\\_and\\_registered\\_dietitian\\_training\\_system.htm](http://caod.oriprobe.com/articles/17823364/American_dietetics_education_and_registered_dietitian_training_system.htm)
- (45) Pertuz-Cruz S. La formación de nutricionistas dietistas en la Universidad Nacional de Colombia en el contexto de la reforma curricular del año 2008: antecedentes, proyecciones y retos curriculares. *Rev Fac Med.* [Internet] 2012; 60(1): S75-86. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/35478>
- (46) González MA. Una visión de exámenes nacionales para el nutricionista: Una perspectiva futura para Chile. *Rev Chil Nutr.* [Internet] 2012 [citado 2019 Nov 22]; 39(1): 86-97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182012000100009>
- (47) López D, Rojas M, López B, Espinoza O. Quality assurance and the classification of universities: the case of Chile. *Qual Assur Educ.* [Internet] 2020; 28(1): 33-48. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/QAE-05-2019-0051>

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### Estudios clínicos sobre la enfermedad celíaca (2014-2019): revisión sistemática de la prevalencia de la presentación clínica y enfermedades asociadas por edades

Marta Miró<sup>a</sup>, Manuel Alonso-Garrido<sup>a</sup>, Manuel Lozano<sup>a</sup>, Lara Manyes<sup>a,\*</sup>

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

\*lara.manyes@uv.es

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

Recibido el 30 de enero de 2020; aceptado el 12 de abril de 2020; publicado el 20 de abril de 2020.

➤ Estudios clínicos sobre la enfermedad celíaca (2014-2019): revisión sistemática de la prevalencia de la presentación clínica y enfermedades asociadas por edades

#### PALABRAS CLAVE

Enfermedad Celíaca;  
Prevalencia;  
Signos y Síntomas;  
Enfermedades  
Autoinmunes.

#### RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad celíaca (EC) se caracteriza por una gran variedad de signos, síntomas y enfermedades asociadas en su forma de presentación, incluso puede cursar de forma asintomática. Recientes estudios muestran la variación del espectro clínico según la edad. En niños y niñas pequeñas predomina la forma clásica con síntomas como distensión abdominal, disminución del apetito, diarrea y pérdida de peso. Las manifestaciones atípicas frecuentes en niños mayores son dolor abdominal, estreñimiento, reflujo, vómitos, fatiga, talla baja. En adultos se observa una reducción de la forma de presentación clásica e incremento de la no clásica.

**Material y Métodos:** Se realizó una revisión sistemática en la que se han incluido los artículos sobre signos y síntomas de la EC clásica y atípica en niños y adultos, además de las enfermedades que se asocian de forma frecuente a esta patología. Las bases de datos utilizadas para la búsqueda de los artículos fueron PubMed, Web of Science y Scopus, de los últimos seis años (2014-2019). Se han evaluado un total de 164 artículos tras los criterios de selección, de los cuales se han incluido en el estudio los 20 artículos más relevantes.

**Resultados:** La EC se diagnostica con mayor frecuencia en mujeres y a edades más tempranas que a los hombres. En niños menores de dos años predomina la EC clásica, aunque de forma más intensa que en niños y niñas pequeñas. En niños y niñas mayores, adolescentes y edad adulta varía la forma de presentación hacia la atípica o no clásica y asintomática.

**Conclusiones:** El incremento en la prevalencia en los últimos años, gran heterogeneidad de síntomas, enfermedades asociadas y la variación del espectro clínico hacia una forma atípica con síntomas extraintestinales causa retraso en su diagnóstico por lo que deben reconocerse para que se detecte de manera más precoz.

➤ **Clinical studies on celiac disease (2014-2019): systematic review about the age ranged prevalence of clinical presentation and associated diseases**

### KEYWORDS

Celiac Disease;  
Prevalence;  
Signs and  
Symptoms;  
Autoimmune  
Diseases.

### ABSTRACT

**Introduction:** Celiac disease (CD) is characterized by a wide variety of signs, symptoms and associated diseases in its presentation, it can even be asymptomatic. Recent studies show the variation of the clinical spectrum according to age. In young children, classic celiac disease predominates with symptoms such as abdominal distension, decreased appetite, diarrhea and weight loss. Frequent atypical manifestations in older children are abdominal pain, constipation, reflux, vomiting, fatigue and short stature. In adults there is a reduction in the classical presentation and an increase in the non-classical.

**Material and Methods:** A systematic review was conducted in which articles on signs and symptoms of classical and atypical CD in children and adults have been included, in addition to the diseases that are frequently associated with this pathology. The databases used to search the articles were PubMed, Web of Science and Scopus, from the last six years (2014-2019). A total of 164 articles have been evaluated following the selection criteria, of which the 20 most relevant articles have been included in the study.

**Results:** CD is diagnosed more frequently in women and at earlier ages than men. In children under two years old, classical CD predominates although more intensely than in young children. In older children, teenagers and adults, the form of presentation changes towards atypical or non-classical and asymptomatic.

**Conclusions:** The increased prevalence in the last years, great heterogeneity of symptoms, associated diseases and the variation of the clinical spectrum towards an atypical form with extraintestinal symptoms causes delay in its diagnosis so they must be recognized to be detected earlier.

### CITA

Miró M, Alonso-Garrido M, Lozano M, Manyes L. Estudios clínicos sobre la enfermedad celíaca (2014-2019): revisión sistemática de la prevalencia de la presentación clínica y enfermedades asociadas por edades. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 234-46. doi: 10.14306/renhyd.24.3.998

### INTRODUCCIÓN

La enfermedad celíaca (EC) es la enteropatía crónica de origen autoinmune más frecuente a nivel mundial, desencadenada por la ingestión de gluten y proteínas relacionadas, en personas genéticamente susceptibles. Se caracteriza por la presentación conjunta de manifestaciones clínicas sistémicas, anticuerpos específicos en suero como antitransglutaminasa tisular (ATGt), antiendomiso (EMA) y péptidos deaminados de la gliadina (DPG), los cuales sustituyen a antigliadina (AGA), haplotipos HLA DQ2 y/o DQ8 y presencia de alteraciones histopatológicas en la biopsia duodenal como incremento de linfocitos intraepiteliales (LIE), atrofia vellositaria e hiperplasia de las criptas<sup>1</sup>.

La prevalencia global de EC se estima alrededor del 1%<sup>2</sup>. La incidencia de EC se ha incrementado en los últimos años según la edad y área geográfica, las tasas en personas adultas han aumentado de 3,08/100.000 habitantes en el año 1995 a 11,13/100.000 habitantes en 2005 y en niños y niñas de 2,08/100.000 habitantes por año (1981-1985) a 6,89/100.000 habitantes por año (2001-2005)<sup>3</sup>. En la actualidad, se están diagnosticando nuevos casos de EC entre la tercera y cuarta décadas de vida, observándose en mayor proporción en mujeres que en hombres (2-3:1)<sup>4</sup>. La edad media en el diagnóstico de la EC en personas adultas es de 52 y 44 años en hombres y mujeres, respectivamente<sup>5</sup>.

La EC es un trastorno multisistémico, caracterizado por manifestaciones clínicas muy variables, similares en ambos

sexos y a todas las edades, clasificadas en los siguientes grupos según Glissen *et al.* (2019)<sup>6</sup> y Kalleveen *et al.* (2018)<sup>7</sup>: 1) La EC clásica se caracteriza por presentar sintomatología digestiva, destacando la diarrea crónica, pérdida de peso, síndrome de malabsorción (esteatorrea), retraso en el desarrollo y "crisis celíacas" (diarrea, distensión abdominal, hipotensión, hipoproteinemia con alteraciones metabólicas severas), ésta última sobre todo en niños y niñas. 2) La EC no clásica o atípica se asocia tanto a manifestaciones gastrointestinales (dolor y distensión abdominal, estreñimiento, vómitos) como manifestaciones extraintestinales (anemia ferropénica, aumento de enzimas hepáticas, osteopenia y osteoporosis, artritis, aftas orales, defectos del esmalte dentario, fatiga, talla baja, diabetes *mellitus* tipo I (DM-I), tiroiditis autoinmune, dermatitis herpetiforme (DH), infertilidad de origen desconocido y alteraciones neurológicas). 3) En la EC asintomática no aparece ningún síntoma, pero los pacientes deben ser tratados con una dieta estricta libre de gluten, en la que se ha podido comprobar que mejora la calidad de vida. Se incluyen la EC silente, la latente y la sensibilidad al gluten no celíaca.

Es necesario el cribado de EC en manifestaciones atípicas que a menudo pueden no asociarse a la enfermedad y causar retraso en el diagnóstico. La prevalencia de EC en niños y niñas estreñidas con resistencia al tratamiento es de 1:28<sup>8</sup>. Otra manifestación en niños es el defecto del esmalte dentario cuya prevalencia en la EC varía del 38-96% y en su mayoría el tipo es grado 1<sup>9</sup>.

Otra manifestación extraintestinal a tener en cuenta son las alteraciones neurológicas y psiquiátricas, la prevalencia entre EC y epilepsia varía del 0,8-6%<sup>10</sup>, otras descritas son la ataxia cerebelosa, neuropatía periférica, demencia, depresión y cefaleas<sup>11</sup>.

La prevalencia de EC y anemia ferropénica varía ampliamente del 1,8-20%, es una manifestación común de la enfermedad<sup>12</sup>.

Alrededor del 35% de los pacientes celíacos son más susceptibles de padecer otras enfermedades autoinmunes de manera conjunta con la EC como DM-I, tiroiditis autoinmune, enfermedad inflamatoria intestinal (EII) (enfermedad de Crohn y colitis ulcerosa), artritis reumatoide, trastornos del tejido conectivo y otros trastornos hepáticos, dermatológicos y cardíacos de origen autoinmune<sup>13,14</sup>. La prevalencia informada en la literatura de EC en colitis colagenosa y linfocítica es del 3-23% y del 6-15%, respectivamente<sup>15</sup>. El síndrome de Down puede asociarse con otros trastornos autoinmunes y manifestarse a cualquier edad, la prevalencia de EC en sujetos con síndrome de Down varía de 4,6-13%<sup>16</sup>.

La mejora en la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas han llevado a un mayor reconocimiento de la enfermedad en la detección tanto de pacientes sintomáticos y asintomáticos, como de aquellos que pertenecen a grupos de riesgo como familiares de primer grado, DM-I, déficit selectivo de IgA, tiroiditis autoinmune, enfermedad de Addison y síndromes de Sjögren, Turner, Williams, Down entre otros<sup>17</sup>. Es de señalar que el riesgo de padecer EC es seis veces mayor en pacientes con síndrome de Down<sup>18</sup>. Aunque aún sigue siendo una patología infradiagnosticada, ya que se estima que por cada caso diagnosticado existen de 5-10 casos sin diagnosticar<sup>19</sup>.

El aumento de la variabilidad en la sintomatología, grupos de riesgo y la deriva hacia formas de EC no clásica, silente o latente, hacen necesarios estudios que determinen nuevas estrategias de diagnóstico basadas en las nuevas manifestaciones clínicas de la EC y/o aquellas propias de enfermedades asociadas. La realización del estudio queda justificada por varios motivos: 1) Necesidad de informar a los profesionales de la salud para que la EC se detecte de manera más precoz, evitando continuas visitas médicas que causan retraso en el diagnóstico y costes sanitarios. 2) Necesidad del estudio de nuevas directrices para detectar a un elevado número de pacientes que son celíacos y no presentan síntomas, aunque no hay consenso entre las sociedades científicas para un cribado de la población general. 3) Al tratarse de un trastorno de origen autoinmune, los pacientes son más susceptibles de padecer otras patologías inmunitarias, por lo que es necesario reconocer a aquellos que pertenezcan a grupos de riesgo y reducir la morbimortalidad.

El objetivo de este trabajo es evaluar las variaciones de prevalencia en las formas de presentación clínica (clásica o atípica) de la EC y enfermedades asociadas en personas adultas y niños y niñas, ya que se observan cambios en el espectro clínico en los últimos años.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la elaboración de esta revisión sistemática se siguieron las recomendaciones propuestas por la declaración PRISMA<sup>20</sup>. Los estudios se identificaron mediante la búsqueda en las bases de datos PubMed, Web of Science y Scopus de los últimos seis años (2014-2019). La estrategia de búsqueda se basó en el uso de las siguientes palabras clave: *celiac disease, sign, symptom, prevalence, autoimmune disease*.

La búsqueda inicial que incluyó los siguientes filtros: período (rango 2014-2019), sujetos humanos, estudios clínicos, ensayos clínicos, conjuntos de datos, metaanálisis, ensayos aleatorizados y ensayos controlados. Se realizaron dos búsquedas entre las tres bases de datos: 1) *celiac disease AND sign AND symptom AND prevalence* y 2) *celiac disease AND sign AND symptom AND autoimmune disease*.

En la Figura 1 se muestra el diagrama de flujo seguido en la revisión y selección de artículos.

### Datos extraídos de la revisión sistemática

En esta revisión se han incluido los artículos sobre signos y síntomas de la EC clásica y atípica en niños y adultos, además de las enfermedades que se asocian de forma frecuente a esta patología. Las principales características de los 20 estudios incluidos en esta revisión se resumen en la Tabla 1. Doce estudios se realizaron en personas adultas y ocho en niños y niñas. La mayoría de trabajos considera personas adultas a las mayores de 18 años y sólo un estudio se refiere a las mayores de 15 años. En el caso de niños y niñas, la mayoría considera a las menores de 18 años y dos estudios menores de 15 años. Estos estudios han sido seleccionados por detallar formas de presentación, enfermedades asociadas, signos y síntomas de la EC en diferentes grupos de edad para observar las variaciones del espectro clínico en los últimos años.

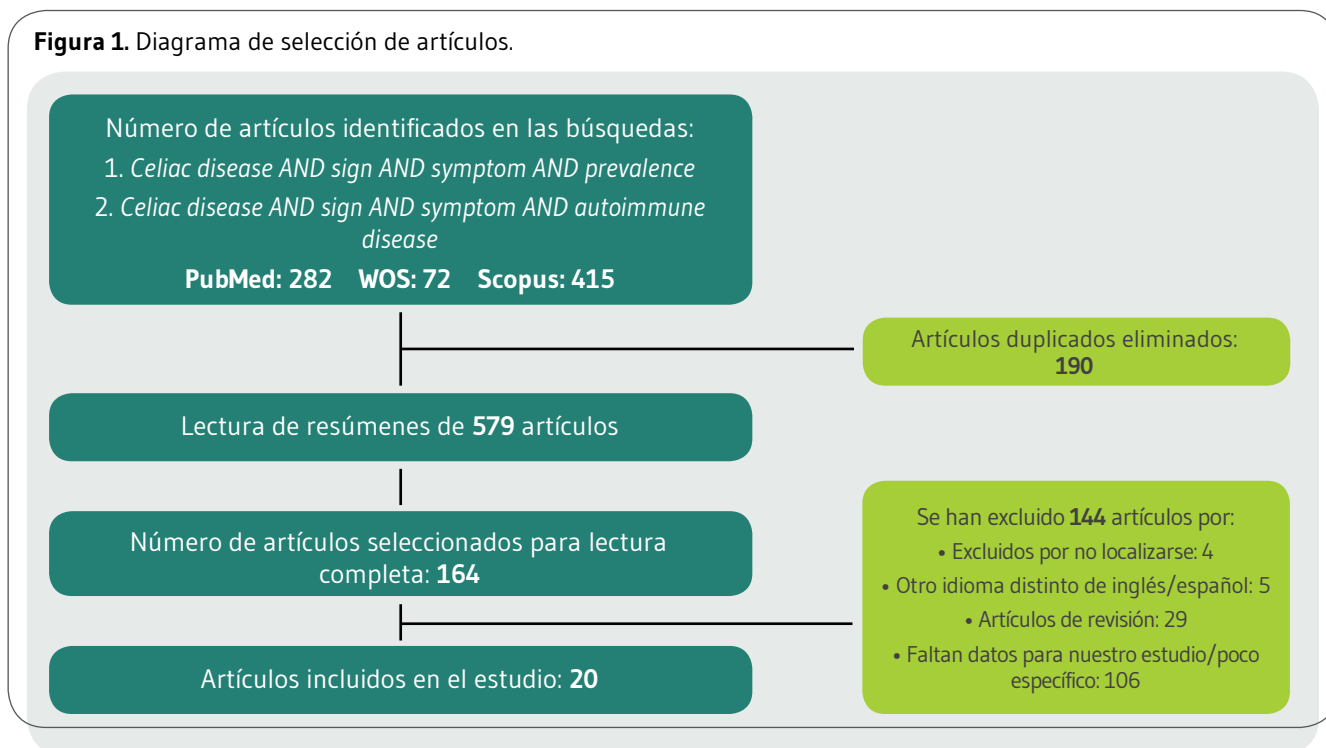
Todos los estudios incluidos en este trabajo muestran una mayor prevalencia de EC en el sexo femenino tanto en personas adultas como menores. Las mujeres se diagnostican a edades más tempranas que los hombres, alrededor de 40 y 50 años<sup>21-24</sup>. Se han obtenido de la Tabla 1 los siguientes resultados: total de pacientes adultos: 2.831

## RESULTADOS

### Selección de estudios

Se obtuvieron un total de 769 artículos. Se eliminaron 190 artículos por estar duplicados y se excluyeron 415 artículos tras la lectura de los resúmenes por no ceñirse a la temática del trabajo planteado. Se examinaron de manera completa un total de 164 artículos y tras su lectura se descartaron 144 por los siguientes motivos: a) por no localizarse, bien por estar restringido su acceso o por no encontrar la página web; b) por estar en un idioma diferente al inglés o español, por no detallar formas de presentación ni enfermedades asociadas o falta de datos para nuestro estudio; d) ser artículos de revisión o casos clínicos. Finalmente, por todos los motivos expuestos anteriormente se incluyeron 20 artículos en el estudio.

Figura 1. Diagrama de selección de artículos.





**Tabla 1.** Principales características de los artículos incluidos en esta revisión que evalúan signos, síntomas y enfermedades asociadas a la EC.

Tipo de estudio	N/Tipo población	Objetivo	Resultados	Referencia/ País
<b>Cohorte, retrospectivo</b>	N=93 Adultos y adultas celíacos (≥15 años hasta 75 años)	Describir incidencia de EC y sus complicaciones en el momento del diagnóstico	Mujer 76%. Incidencia: 6,4/100.000 personas-año Edad media en el momento del diagnóstico 36 años Síntomas: diarrea, pérdida de peso (EC clásica) en la mitad de los pacientes Enfermedades asociadas: DM-I, disfunción tiroidea, DH EC clásica > EC no clásica, EC silente	21 Dinamarca
<b>Cohorte, retrospectivo</b>	N=412 Adultos y adultas celíacos (≥18 años)	Enfoque en la presentación de síntomas, coexistencia de enfermedades autoinmunes y complicaciones malignas de la EC	Mujeres el 65,6%. Edad media de diagnóstico: 39,45 años 1/3 presentó diarrea, fatiga, dolor abdominal, pérdida de peso, pero están aumentando síntomas atípicos como estreñimiento y reflujo Enfermedades asociadas (25,2%): DM-I, colitis microscópica, tiroiditis autoinmune Complicaciones (12,9%): carcinoma basocelular, EALT, colorrectal	22 Holanda
<b>Cohorte, retrospectivo</b>	N=385 Adultos y adultas celíacos (≥18 años)	Influencia del género en: la edad al diagnóstico, presentación clínica y prevalencia de enfermedades asociadas	Mayor prevalencia de EC en mujeres y se diagnostican a edades más tempranas que los hombres Formas de presentación: EC clásica > EC no clásica > EC silente Síntomas: mujeres (náuseas, vómitos, estreñimiento), hombres (esteatorrea). Enfermedades autoinmunes: hipotiroidismo, colitis microscópica, Graves, psoriasis, DM-I	23 Estados Unidos
<b>Cohorte, retrospectivo</b>	N=749 Adultos y adultas celíacos (18-91 años)	Analizar el cambio de presentación clínica durante el período 1960-2015 (disminución EC clásica y aumento EC no clásica o silente)	Prevalencia EC mujeres:hombres ratio 2.2:1 EC clásica presentación más común en el momento del diagnóstico (diarrea, esteatorrea, pérdida peso, retraso en el desarrollo) Síntomas: mujeres (estreñimiento, distensión abdominal y anemia ferropénica), hombres (pérdida de peso) EC clásica > EC no clásica > EC silente Enfermedades asociadas: enfermedad tiroidea, DM-I, psoriasis, EI	24 Irlanda
<b>Casos y controles</b>	N=341 (91 EC + EI) y 250 EC sin EI Adultos y adultas celíacos (18-76 años)	Evaluar el espectro de enfermedades autoinmunes y factores de riesgo asociados a personas adultas celíacas	77,4% mujeres 26,6% de celíacos tenían al menos una EI, endocrinas y dermatológicas las más frecuentes (tiroiditis autoinmune, psoriasis, DM-I, DH) EC no clásica > EC clásica > EC silente Factores de riesgo (EC + EI): sobrepeso, persistencia síntomas, antecedentes familiares con EI	25 Italia
<b>Multicéntrico, prospectivo, búsqueda de casos</b>	N=129 Adultos y adultas con diagnóstico de EC (16-99 años)	Evaluar la importancia de las diferentes formas de presentación asociadas a la EC para incrementar su detección	Búsqueda de pacientes con anticuerpos ATGt y EMA Edad media 55,8 años y 65,1% mujeres Prevalencia 3,2% de EC Síntomas GI (diarrea, síntomas del intestino irritable, pérdida peso) no se asociaron con la EC (EC clásica) La anemia, antecedentes enfermedades autoinmunes, osteoporosis, familiares de primer grado y edad temprana se asociaron al diagnóstico de EC (EC atípica) EC atípica y EC silente > EC clásica	26 Reino Unido

Tipo de estudio	N/Tipo población	Objetivo	Resultados	Referencia/ País
<b>Cohorte, Retrospectivo</b>	N=135 Adultos y adultas (≥18 años) con enteropatía leve de EC y 392 con síndromes GI funcionales	Evaluar el aumento de LIE en el fenotipo clínico de celíacos con enteropatía leve comparado con dos cohortes con síndrome GI funcional	Mayor prevalencia en el sexo femenino CoelD (síntomas intestinales, enfermedades asociadas, cribado familiar y síntomas extraintestinales) LymD y NorD (síndromes funcionales) síntomas gastrointestinales, como dolor abdominal, dispepsia, pérdida de peso Síntomas extraintestinales (anemia) y enfermedades asociadas (disfunción tiroidea) más frecuentes en CoelD Todos los pacientes de CoelD portaban haplotipo HLA DQ2/DQ8. La duodenitis linfocítica tiene una presentación clínica diferente en pacientes CoelD y en pacientes con síndrome GI funcional	27 Italia
<b>Transversal</b>	N=80 Adultos y adultas celíacos (23-75 años)	Evaluar características clínicas, factores psicológicos, y calidad de vida relacionada con la salud, antes y después del diagnóstico	El 80% fueron mujeres, edad media 48,6 años Síntomas típicos en la mayoría de los pacientes: diarrea, distensión-dolor abdominal, fatiga, dispepsia, pérdida de peso y 30% atípicos (estreñimiento, alteraciones cutáneas, osteoporosis, infertilidad, abortos recurrentes) EC clásica > EC no clásica (esta última en aumento) 63,8% diagnóstico previo de EI y el 28,8% dispepsia provoca retraso diagnóstico, peor calidad de vida	28 México
<b>Prospectivo</b>	N=80 Adultos y adultas y edad avanzada con EC o NCGS (18-65 años)	Investigar la variación del estado nutricional y sintomatología en pacientes EC y NCGS tras asesoramiento dietético	Edad media 42 años y mujeres el 80% Prevalencia EC (66,2%) y NCGS (33,8%) Síntomas intestinales seguidos de extraintestinales Dolor-distensión abdominal, estreñimiento y epigastralgia principales motivos de consulta. Tras DSG se normalizan los síntomas tanto en EC como en NCGS	29 Brasil
<b>Casos y controles</b>	N=159 Adultos y adultas celíacos (18,1-87,7 años)	Evaluar la utilidad de la búsqueda de casos de EC en la población adulta no diagnosticada, indicaciones para la prueba serológica, síntomas clásicos y no clásicos	Edad media 44,2 años y 61% mujeres Prevalencia de EC no diagnosticada 0,88% El 23% se diagnosticó de EC con un tiempo medio de diagnóstico de 5,69 años Síntomas asociados con el diagnóstico de EC: déficits de vitaminas, anemia, déficit de hierro, diarrea crónica, dolor-distensión abdominal, atrofia vellositaria, DH, hipotiroidismo, infertilidad, fatiga, familiares de primer grado, DM-I, vitiligo. Personas con EC no diagnosticada son más propensas a desarrollar osteoporosis, DH, fatiga crónica, tiroiditis y enfermedades autoinmunes. La estrategia de búsqueda de casos es ineficaz (tamaño de muestra 47.557)	30 Minesota
<b>Cohorte, retrospectivo</b>	N=195 Adultos y adultas (18-68 años)	Analizar la presentación clínica, serología, alteraciones histopatológicas y datos de laboratorio en un período de 10 años (2003-2013)	Prevalencia de EC: 147 mujeres (75,3%) y 48 hombres (24,7%), edad media 33 años. EC con síntomas GI (67,17%): dolor abdominal inespecífico, dispepsia, distensión abdominal, flatulencia, acidez, diarrea crónica y pérdida de peso. EC con síntomas no-GI (32,8%): anemia ferropénica, DH, osteoporosis, elevación enzimas hepáticas, fatiga crónica, dolor articular, cefalea, infertilidad, ataxia, epilepsia, estomatitis aftosa Prevalencia de historia familiar de EC (7,17%), déficit de IgA (6,2%) y EI (3,5%) El grado de atrofia más característico fue Marsh III (71,05% de los pacientes) y el 75% de los pacientes dieron positivo los anticuerpos ATG (correlación estadísticamente significativa entre el grado de atrofia y el título de anticuerpos ATG) Todos los pacientes con DH presentaron atrofia vellositaria severa y alto nivel de anticuerpos ATG	31 Rumanía

Tipo de estudio	N/Tipo población	Objetivo	Resultados	Referencia/ País
<b>Transversal</b>	N=73 Adultos y adultas (18-58 años)	Determinar síntomas, patologías asociadas y características de la EC	Prevalencia de EC: 56 mujeres (76,7%) y 17 hombres (23,3%), edad media (30.15 ± 9.64) La aparición de EC en <18 años (39,72%) y ≥18 años (60,27%) El 38,29% tienen bajo peso; el 8,51% sobrepeso y 2,12% obesidad El 20,5% pacientes con historia familiar de EC Síntomas GI (1,40%): diarrea (69,2%) y dolor abdominal (53,8%); síntomas extra-digestivos (41,1%) y síntomas extraintestinales (4,1%) en los que incluye astenia (67,9%) y pérdida de peso (53,8%) y en menor proporción dolor óseo y articular, cefalea, ansiedad, edema, retraso crecimiento, hipoplasia esmalte dentario, entre otros. El 7,7% presentó hipocalcemia. Patologías asociadas: anemia (43,6%), trastorno nervioso (8,21%), úlceras bucales (5,1%)	32 Argelia oriental
<b>Retrospectivo</b>	N=191 Niños y niñas celíacas (<18 años)	Analizar y comparar el modo de presentación clínica y complicaciones de la EC en niños y niñas durante dos periodos (2005-2008 y 2008-2012)	Edad media de diagnóstico 8,1 años, más de la mitad fueron niñas. EC clásica (grupo 1) y EC no clásica (grupo 2) EC no clásica > EC silente > EC clásica Síntomas frecuentes: diarrea crónica, dolor abdominal, distensión abdominal, talla baja, anemia ferropénica, retraso en el desarrollo, alteraciones del metabolismo óseo, en ambos grupos Aumento de prevalencia de EC en DM-I, tiroiditis, SD, déficit selectivo de IgA y familiares de primer grado	33 Turquía
<b>Prospectivo, observacional multicéntrico</b>	N=974 Niños y niñas celíacas (<15 años)	Evaluar la incidencia y modo de presentación clínica en niñas y niños celíacos españoles	Más de la mitad fueron niñas, edad media de diagnóstico 2,3 años Incidencia: 7,9 casos/1.000 nacidos vivos y 54 casos/100.000 personas año EC clásica > EC no clásica > EC silente EC clásica en el grupo 0-2 y >2-6 años y la EC no clásica y asintomática en niños >6 años Enfermedades asociadas: déficit IgA, DM-I, tiroiditis, SD	34 España
<b>Retrospectivo</b>	N=165 Niños y niñas celíacas (<18 años)	Evaluar el modo de presentación en niñas y niños celíacos de Nueva York en un período de 10 años	Prevalencia de EC mujeres:hombres (99:76). Edad media de diagnóstico 10,7 años y la mayoría con EC no clásica Forma de presentación por orden de frecuencia: dolor abdominal, estreñimiento, diarrea, familiares de primer grado, pérdida de peso, retraso del desarrollo, reflujo, vómitos, erupción cutánea, fatiga, talla baja, enfermedad tiroidea y SD	35 Estados Unidos
<b>Transversal</b>	N=188 (111 DM-I y 77 SD) de 10 meses a 18 años de edad	Investigar los síntomas GI, extraintestinales sugestivos de EC en niñas, niños y adolescentes con DM-I y SD	Edad media 8,95 años y el 54,3% mujeres Prevalencia de EC en DM-I es 4,5% y en SD de 13% 53,7% síntomas GI (DM-I 46,8%, SD 63,6%) y 16% extraintestinales. Anticuerpos ATGt 28,2% EC GI (32,5%) la mayoría en SD, silente (5%) en DM-I y potencial (62,5%) en la mayoría de DM-I	36 Brasil
<b>Cohorte retrospectivo</b>	N=520 (22 DM-I + 498 sospecha clínica) Niños y niñas (0-17 años)	Evaluar si es necesario el cribado activo de EC en niños y niñas con DM-I	Edad media de diagnóstico: 7,8 años y 63,8% fueron niñas Grupo de sospecha clínica (61,3% síntomas GI y el 29,5% manifestaciones extraintestinales) Alrededor 1/2 niños con DM-I en el momento del diagnóstico de EC presentaron atrofia vellositaria moderada-severa La EC se asoció con mayor frecuencia al déficit IgA, tiroiditis autoinmune, SD	37 Finlandia

Tipo de estudio	N/Tipo población	Objetivo	Resultados	Referencia/ País
<b>Prospectivo</b>	N=1.030 Niños y niñas celíacas (<18 años) período de 1973-2013	Evaluar la edad al diagnóstico, síntomas clínicos y resultados de la biopsia en tres períodos de tiempo	Edad media de diagnóstico 5,7-6,3 años, mujeres:hombres (1.8:1) 3 grupos de estudio (1973-1983, 1984-1996, 1997-2013) y 3 subgrupos: edad media pre-epidémico (2,2 años), epidémico (2,8 años), post-epidémico (8,2 años) Síntomas GI y retraso desarrollo/talla baja frecuentes en los 2 primeros períodos (con síntomas más severos) seguidas de síntomas extraintestinales, los pacientes asintomáticos (19%) frecuentes en el tercer período y con síntomas menos graves Disminución de síntomas en los 3 períodos conforme aumenta la edad, siendo menos severos Síntomas GI, retraso desarrollo/talla baja (0-1,9 años), extraintestinales (15-17,9 años) y asintomáticos/grupos de riesgo (5-14,9 años) Se ha incrementado la edad media del diagnóstico de EC	38 Suecia
<b>Retrospectivo</b>	N=400 Niños y niñas celíacas (0-14,9 años)	Incidencia de EC en niños y niñas noruegas entre el período 2000 al 2010, variación de síntomas y cambios histopatológicos en biopsia duodenal	Prevalencia EC mujeres:hombres ratio 1.5:1 Incidencia 2000-2002: 15.9 casos/100.000 personas año y del 2008-2010 fueron 45.5 casos/100.000 personas año Edad media de diagnóstico 7 años Síntomas: dolor abdominal, diarrea, estreñimiento, retraso del crecimiento, fatiga, irritabilidad Enfermedades asociadas: DM-I, enfermedad tiroidea y SD No se observaron variaciones de síntomas ni cambios histopatológicos durante el período estudiado	39 Noruega
<b>Transversal</b>	N=54 Niños y niñas (2-13 años)	Comparar la frecuencia y las características clínicas de la presentación diarreica versus no diarreica de la EC	Prevalencia de EC: 28 mujeres (51,9%) y 26 hombres (48,1%), edad media 6.67 ± 3.35 años Se dividieron los pacientes en dos grupos: Los que presentaron diarrea 31 (57,4%, 17 hombres y 14 mujeres) y los que no 23 (42,6%, 14 mujeres y 9 hombres), éste último fueron diagnosticados a una edad posterior Síntomas: Malnutrición (81,5%), talla baja (87%), raquitismo (51,9%), uñas hipócritas (35,2%), distensión abdominal (57,4%). La anemia severa estuvo presente en el 35,5% del grupo con diarrea y 43,5% en el grupo no diarreico y la malnutrición severa en el 95,6% del grupo sin diarrea y 70,9% del grupo con diarrea. Según la clasificación de Marsh el grado de atrofia 3b seguido de 3c fueron los más frecuentes	40 Pakistán

**EI:** Enfermedad inmune; **GI:** Gastrointestinales; **ATG:** Anticuerpos antitransglutaminasa tisular; **SD:** Síndrome Down; **DH:** Dermatitis herpetiforme; **EMA:** Anticuerpos antiendomiso; **LIE:** Linfocitos intraepiteliales; **CoelID:** Enteropatía celíaca; **LymD:** Síndrome GI funcional y duodenitis linfocítica; **NorD:** Síndrome GI funcional con histología duodenal normal; **EII:** Enfermedad inflamatoria intestinal; **EALT:** Enteropatía asociada a linfoma de células T; **DSG:** Dieta sin gluten; **NCGS:** Sensibilidad al gluten no celíaca.

(1.997 mujeres y 834 hombres) 70,5% mujeres y 29,5% hombres; total de pacientes pediátricos: 3.522 (2.139 niñas y 1.383 niños) 60,7% niñas y 39,3% niños.

En la Tabla 2 se presentan los síntomas clínicos más frecuentes durante la enfermedad celíaca.

## DISCUSIÓN

Según la literatura, se observa una evolución de la forma de presentación clásica hacia la forma atípica en los últimos años. En el estudio de Rubio-Tapia *et al.*<sup>23</sup> se muestra una mayor prevalencia de la EC clásica (66%), seguida de la EC no clásica (29%) y silente (5%) siendo los síntomas más frecuentes diarrea, dolor abdominal y pérdida de peso. Estos resultados son similares al estudio de Dominguez *et al.*<sup>24</sup>, con la diferencia de una variación en la forma de presentación, observándose una disminución de los síntomas clásicos y aumento de los síntomas atípicos y asintomáticos (55,6% EC clásica, 38,7% EC no clásica y 5,6% EC silente). Estudios más recientes confirman esa variación hacia la forma atípica en donde se observa el 55,7% de EC no clásica (síntomas gastrointestinales, excepto diarrea, y extraintestinales), el 33,7% EC clásica (síndrome de malabsorción con diarrea y pérdida de peso) y el 12% EC silente<sup>25</sup>. Otros estudios también corroboran ese incremento en las manifestaciones extradigestivas<sup>22,26-28</sup>.

### Análisis de síntomas en pacientes celíacos

Esta patología cuenta con una amplia variedad de signos y síntomas en su forma de presentación incluso muchos pacientes no manifiestan síntomas. La mayoría de los pacientes del estudio holandés (71%) presentan 2 o más síntomas en el momento del diagnóstico, el 17,2% sólo un síntoma y el 11,7% fueron asintomáticos<sup>22</sup>; en otro estudio danés con menos participantes se muestra que el 75% de los pacientes presentó al menos una manifestación gastrointestinal (diarrea, variaciones del hábito intestinal, estreñimiento, pérdida de peso) y el 25% fueron asintomáticos<sup>21</sup>. Por lo que esta variabilidad en su forma de presentación hace difícil su diagnóstico provocando retraso en su detección.

**Síntomas en personas adultas:** Los síntomas que pueden presentarse en personas adultas son: diarrea, fatiga, dolor abdominal, pérdida de peso, distensión abdominal, náuseas, vómitos, dispepsia, epigastralgia, pérdida de apetito, esteatorrea, flatulencia, reflujo, irritabilidad, estreñimiento, anemia ferropénica, dermatitis herpetiforme, aftas orales, alteraciones óseas (osteopenia y osteoporosis), alteraciones psiquiátricas (ansiedad, depresión, tendencia al suicidio), alteraciones neurológicas (cefalea, epilepsia, neuropatía periférica, ataxia) y alteraciones ginecológicas (amenorrea, abortos recurrentes, menopausia precoz, infertilidad)<sup>22-24,26,28,29,31,32</sup>.

Los síntomas más frecuentes en las mujeres son náuseas, vómitos, estreñimiento, malestar general, fatiga, distensión

**Tabla 2.** Cuadro-resumen de los síntomas más frecuentes de los artículos revisados.

	Síntomas típicos	Síntomas atípicos	
<b>Niños y niñas</b>	Diarrea Retraso en el desarrollo Pérdida de peso	Dolor abdominal Distensión abdominal Talla baja Alteraciones del metabolismo óseo Anemia ferropénica	Estreñimiento Reflujo Vómitos Alteraciones cutáneas Fatiga Irritabilidad
<b>Adultos y adultas</b>	Diarrea Pérdida de peso Síndrome del intestino irritable Esteatorrea	Dolor abdominal Distensión abdominal Anemia ferropénica Osteoporosis Espigastralgia Dispepsia Reflujo	Náuseas Vómitos Fatiga Estreñimiento Alteraciones cutáneas Infertilidad Abortos recurrentes



abdominal y anemia; en los hombres el más frecuente la esteatorrea. La depresión, osteoporosis y fibromialgia son más frecuentes en mujeres<sup>23,24</sup>. Alrededor del 30% de los pacientes con EC presentan sobrepeso y el 12,5% obesidad en el momento del diagnóstico<sup>24,25,29</sup>. La desnutrición y el sobrepeso son dos estados muy frecuentes de la celiaquía, por lo que no debemos olvidarlos, sobre todo la obesidad/sobrepeso que podríamos no asociar a la EC. Hay estudios que afirman que no existe una correlación estadísticamente significativa entre el valor del índice de masa corporal y el grado de atrofia vellositaria de la clasificación de Marsh<sup>31</sup>.

Los parámetros de laboratorio que se verían alterados ante una sospecha de EC son la anemia, déficits de hierro, ferritina, folato, vitamina B12 y vitamina D. Otros marcadores observados de osteogénesis deteriorada fueron la elevación de la hormona paratiroidea (PTH) y la fosfatasa alcalina e hipocalcemia, incremento de enzimas hepáticas e hipoalbuminemia<sup>21,22,32</sup>.

La prevalencia de enfermedades autoinmunes en la EC es alrededor del 33%, mayor en mujeres que en hombres. El 26,6% de los pacientes celíacos presentan al menos una enfermedad autoinmune, siendo más frecuentes las endocrinas (15,8%) y dermatológicas (11,7%), como tiroiditis autoinmune (hipotiroidismo o Graves), psoriasis, DM-I, DH, seguidas de alopecia areata, vitíligo, síndrome de Sjögren, enfermedad de Addison, liquen escleroso, hepatitis autoinmune, EII, anemia perniciosa, artritis reumatoide, espondiloartritis, lupus eritomatoso sistémico, inflamación tejido conectivo, sarcoidosis y esclerosis múltiple. El 81,3% de los celíacos presentaron una enfermedad autoinmune y el 18,7% más de una. En el 90% de los pacientes ya se conocía la enfermedad autoinmune en el momento del diagnóstico de la EC y el resto una vez diagnosticada la EC se diagnosticó de forma concomitante otra enfermedad autoinmune. Las enfermedades autoinmunes más frecuentes en personas adultas son enfermedad tiroidea, DM-I, DH, psoriasis y EII<sup>21-25,27</sup>.

El 63,8% de los pacientes presentaron un diagnóstico previo de síndrome de intestino irritable y el 28,8% dispepsia funcional. Los pacientes celíacos con un diagnóstico inicial de EII fueron detectados a edades más mayores, con mayor número de visitas médicas y persistencia de síntomas durante más tiempo que aquellos pacientes sin un diagnóstico inicial de EII. Por lo que un diagnóstico previo de síndrome de intestino irritable provoca un retraso del diagnóstico de la EC, pueden compartir síntomas ambas patologías por lo que puede llevar a errores en el diagnóstico o solaparse ambas enfermedades, provocando una reducción de la calidad de vida y aumento de la predisposición de ansiedad y depresión. Se ha observado un retraso del diagnóstico en

mujeres de mediana edad, con una duración media de síntomas de unos 10 años antes del diagnóstico. Se ha observado que tras la dieta sin gluten (DSG) mejoran los síntomas y la calidad de vida de los pacientes celíacos<sup>28</sup>. Los síndromes gastrointestinales (GI) funcionales cuyos síntomas más frecuentes son dolor abdominal, dispepsia, pérdida de peso y anemia, dos tercios presentan duodenitis linfocítica con recuentos elevados de LIE, por lo que al ser tan similares con la EC hay que saber distinguirlos<sup>27</sup>.

Son frecuentes las complicaciones a largo plazo si no se diagnostica la enfermedad de forma precoz, sin un adecuado diagnóstico diferencial, sino se lleva un adecuado control de la DSG o si persisten los síntomas; el 12,9% presentan una o más complicaciones malignas, siendo el carcinoma basocelular, EALT (enteropatía asociada a linfoma de células T) y el carcinoma colorrectal los más frecuentes, observándose en mayor proporción en los hombres<sup>22</sup>.

La prevalencia de EC en familiares de primer grado de pacientes celíacos (padres, hermanos, hijos) varía ampliamente, del 9% hasta el 56%, por lo que se considera un factor de riesgo y se debe realizar cribado serológico, al igual que aquellas personas con algún otro factor de riesgo como manifestaciones y enfermedades asociadas<sup>24,25,27,28,32</sup>. Sin embargo, la búsqueda de casos es una estrategia ineficaz para discriminar entre aquellos con y sin EC no diagnosticada, lo que plantea la cuestión de cómo detectar esta enfermedad. Hay defensores de la detección masiva, estrategia que sigue siendo controvertida, no hay pruebas suficientes sobre la rentabilidad y el beneficio de identificar y tratar la EC asintomática. Junto con los beneficios poco claros de identificar casos asintomáticos de EC, también existe la posibilidad de daños como el sobrediagnóstico, por lo que el cribado actualmente se hace en los grupos de riesgo o sospecha clara de EC<sup>30</sup>.

**Síntomas en niños y niñas:** Los resultados obtenidos en menores, al igual que en personas adultas, muestran un cambio en la evolución del espectro clínico de la EC (Tabla 2). En el estudio realizado por Cilleruelo *et al.*, 2014<sup>34</sup>, en niños y niñas de diferentes grupos de edad (0-2, >2-6, >6-15 años), se observa que la mayoría de ellos fueron diagnosticados de EC entre los 2 y 6 años (42%), seguido del 39,5% diagnosticados en los dos primeros años de vida y el resto (18,4%) entre los 6-15 años. El 70,9% presentó EC clásica, el 21,9% EC no clásica y el 7% asintomática. La forma de presentación clásica es más frecuente en niños y niñas en edades más tempranas. Los síntomas gastrointestinales clásicos (diarrea, retraso en el desarrollo, distensión abdominal, pérdida de peso) fueron más frecuentes en menores de 6 años. En los niños y niñas mayores de 6 años predominaron los asintomáticos y síntomas no clásicos como dolor abdominal, fatiga,



anemia ferropénica, talla baja, defectos del esmalte dental, aftas orales recurrentes, artritis, alteraciones del metabolismo óseo, epilepsia con calcificaciones cerebrales, trastornos neurológicos, DH, elevación de enzimas hepáticas. El grupo de edad de 0-2 años presentó mayor grado de desnutrición y el grupo de >6 años sobrepeso.

Se ha observado una disminución de niños y niñas con síntomas digestivos asociados a la EC clásica con un incremento de síntomas extradigestivos (EC atípica) y asintomáticos (EC silente), estas dos últimas más frecuentes en niños y niñas mayores y adolescentes, por lo que a mayor edad aumentan las manifestaciones atípicas y asintomáticas. Los pacientes monosintomáticos se han incrementado en los últimos años (alrededor del 20%)<sup>33-35,38</sup>. Los pacientes que manifiestan la forma de presentación atípica de la EC (sin diarrea) presentan una desnutrición más severa y se detecta a edades posteriores que la forma clásica o típica de la enfermedad (diarrea)<sup>40</sup>.

En niños y niñas también es frecuente el aumento de peso. El 5,8% presentan sobrepeso y el 2,6% obesidad en el momento del diagnóstico<sup>33,34</sup>. El 25,7% de los niños y niñas presentan enfermedades asociadas a la EC. Se observó una asociación en la DM-I, tiroiditis autoinmune, síndromes de Down, Turner y Williams, déficit selectivo de IgA, alergia al polen, EII, epilepsia y familiares de primer grado. La prevalencia de enfermedades asociadas incrementa con la edad<sup>33,34,36,37</sup>.

El grado de atrofia vellositaria moderado-severo (Marsh III) es el más prevalente en niños y niñas, y se correlaciona con el nivel de anticuerpos ATG IgA<sup>37,40</sup>. Es necesario realizar un cribado serológico de celiaquía en pacientes con DM-I, a pesar de no mostrar una clínica exacerbada, porque se ha observado que al menos la mitad de los niños y niñas con DM-I en el momento del diagnóstico de la EC ya presentan atrofia vellositaria subtotal o total. Hay que tener en cuenta que el continuo daño en la mucosa intestinal provoca excesivo consumo de medicamentos, visitas médicas reiteradas y complicaciones a largo plazo. El tratamiento de la DSG en estos pacientes con EC y DM-I concomitantes podría ayudar a mantener un equilibrio adecuado de los niveles de glucemia<sup>37</sup>. En el estudio realizado por Costa *et al.*, 2016<sup>36</sup>, se observó la prevalencia de EC en DM-I (4,5%) y en síndrome de Down (13%), con una forma de presentación de EC clásica (32,5%), silente (5%) y potencial (62,5%). La forma GI prevaleció entre los casos con enfermedad celíaca activa, que se detectó en todos los niños con Síndrome de Down y en la mayoría de DM-I contribuyendo así a la porción visible del iceberg celiaco. Sin embargo la EC potencial y EC silente (la parte sumergida del iceberg) fue más prevalente en el grupo de DM-I, por lo que observamos que el perfil de la

enfermedad ha cambiado después de la aparición de marcadores serológicos más sensibles y específicos, que permiten identificar pacientes con anticuerpos positivos pero aún sin hallazgos histopatológicos compatibles<sup>36</sup>.

## CONCLUSIONES

Esta revisión permite asegurar que la prevalencia de EC se ha incrementado en los últimos años, oscilando entre el 0,4-3%, por el mayor conocimiento de esta enfermedad, en las formas atípicas o asintomáticas y la elevada sensibilidad/especificidad en los marcadores de detección. Es más frecuente en las mujeres y puede presentarse a cualquier edad, aunque en varones jóvenes se diagnostica con menos frecuencia. A pesar de la dificultad de obtener artículos científicos con el nivel de detalle suficiente para ser incluidos en esta revisión bibliográfica, la recopilación de datos muestra cómo la forma clásica de EC predomina en la infancia, asociada frecuentemente a sintomatología digestiva (distensión y dolor abdominal, diarrea, pérdida de peso y retraso en el desarrollo). Sin embargo, en niños y niñas mayores, adolescentes y etapa adulta, son mayoritarias las formas extraintestinales o atípicas (dolor abdominal, pérdida de peso, anemia ferropénica, osteopenia, fatiga, cefalea y trastornos psiquiátricos). Se debe tener en cuenta que la celiaquía no siempre se asocia a una pérdida de peso, sino que hay pacientes que presentan un índice de masa corporal elevado con obesidad y/o sobrepeso. Es importante resaltar que se ha visto cómo en la EC son frecuentes los déficits nutricionales en el momento del diagnóstico como el déficit de hierro, vitamina D, folato y vitamina B12, por la alteración que provoca a nivel de la mucosa duodenal. Además, se incrementa el riesgo de padecer otras enfermedades asociadas de forma concomitante. Finalmente, señalar que el modo de presentación de la EC está cambiando, primero por un mayor nivel de conciencia sobre esta patología, pero también por cambio de los hábitos dietéticos, rápida occidentalización a nivel mundial y la mayor producción de alimentos procesados que contribuye a la exposición de antígenos de la gliadina.

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) Husby S, Koletzko S, Korponay-Szabó IR, Mearin ML, Phillips A, Shamir R, et al. European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition guidelines for the diagnosis of coeliac disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012; 54(1): 136-60.
- (2) Elli L, Ferretti F, Orlando S, Vecchi M, Monguzzi E, Roncoroni L, et al. Management of celiac disease in daily clinical practice. *Eur J Intern Med.* 2019; 61: 15-24.
- (3) Hurley JJ, Lee B, Turner JK, Beale A, Jenkins HR, Swift GL. Incidence and presentation of reported coeliac disease in Cardiff and the Vale of Glamorgan: the next 10 years. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2012; 24(5): 482-6.
- (4) Dixit R, Lebwohl B, Ludvigsson JF, Lewis SK, Rizkalla-Reilly N, Green PHR. Celiac disease is diagnosed less frequently in young adult males. *Dig Dis Sci.* 2014; 59(7): 1509-12.
- (5) van Gils T, Rootsart B, Bouma G, Mulder CJJ. Celiac Disease in The Netherlands: Demographic Data of Members of the Dutch Celiac Society. *J Gastrointest Liver Dis.* 2016; 25(4): 441-5.
- (6) Glissen Brown JR, Singh P. Coeliac disease. *Paediatr Int Child Health.* 2019; 39(1): 23-31.
- (7) Van Kalleveen MW, de Meij T, Plötz FB. Clinical spectrum of paediatric coeliac disease: a 10-year single-centre experience. *Eur J Pediatr.* 2018; 177(4): 593-602.
- (8) Akman S, Şahaloğlu Ö, Dalkan C, Bahçeciler NN, Arıkan Ç. Is celiac disease misdiagnosed in children with functional constipation? *Turk J Gastroenterol.* 2018; 29(2): 210-4.
- (9) de Carvalho FK, de Queiroz AM, da Silva RAB, Sawamura R, Bachmann L, da Silva LAB, Nelson-Filho P. Oral aspects in celiac disease children: clinical and dental enamel chemical evaluation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2015; 119(6): 636-43.
- (10) Bashiri H, Afshari D, Babaei N, Ghadami MR. Celiac Disease and Epilepsy: The Effect of Gluten-Free Diet on Seizure Control. *Adv Clin Exp Med.* 2016; 25(4): 751-4.
- (11) Zis P, Julian T, Hadjivassiliou M. Headache Associated with Coeliac Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 2018; 10(10).
- (12) Mahadev S, Laszkowska M, Sundström J, Björkholm M, Lebwohl B, Green PHR, et al. Prevalence of Celiac Disease in Patients With Iron Deficiency Anemia-A Systematic Review With Meta-analysis. *Gastroenterol.* 2018; 155(2): 374-382.e1.
- (13) Hujuel IA, Reilly NR, Rubio-Tapia A. Celiac Disease: Clinical Features and Diagnosis. *Gastroenterol Clin North Am.* 2019; 48(1): 19-37.
- (14) López Casado MÁ, Lorite P, Ponce de León C, Palomeque T, Torres MI. Celiac Disease Autoimmunity. *Arch Immunol Ther Exp (Warsz).* 2018; 66(6): 423-30.
- (15) Mellander M-R, Ekblom A, Hultcrantz R, Löfberg R, Öst Å, Björk J. Microscopic colitis: a descriptive clinical cohort study of 795 patients with collagenous and lymphocytic colitis. *Scand J Gastroenterol.* 2016; 51(5): 556-62.
- (16) Dereci S, Pirgon O, Gürsoy Koca T, Akcam M. Celiac disease in an obese child with down syndrome. 2017. 2015; 34(2): 133-5.
- (17) Lindfors K, Ciacci C, Kurppa K, Lundin KEA, Makharia GK, Mearin ML, et al. Coeliac disease. *Nat Rev Dis Primers.* 2019; 5(1): 3.
- (18) Ludvigsson JF, Lebwohl B, Green PHR, Chung WK, Mårdal K. Celiac disease and Down syndrome mortality: a nationwide cohort study. *BMC Pediatr.* 2017; 17(1): 41.
- (19) Román Riechmann E, Cilleruelo Pascual ML, Gutiérrez Junquera CI. Epidemiología de la enfermedad celíaca. Polanco Allué isabel, editor. Madrid: Ergón; 2013.
- (20) Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med.* 2009; 151(4): 264-9.
- (21) Schøsler L, Christensen LA, Hvas CL. Symptoms and findings in adult-onset celiac disease in a historical Danish patient cohort. *Scand J Gastroenterol.* 2016; 51(3): 288-94.
- (22) Spijkerman M, Tan IL, Kolkman JJ, Withoff S, Wijmenga C, Visschedijk MC, et al. A large variety of clinical features and concomitant disorders in celiac disease - A cohort study in the Netherlands. *Dig Liver Dis.* 2016; 48(5): 499-505.
- (23) Rubio-Tapia A, Jansson-Knodell CL, Rahim MW, See JA, Murray JA. Influencia del género en la presentación clínica y enfermedades asociadas en adultos con enfermedad celíaca (EC). *Gac Med Mex.* 2016; 152(S2): 38-46.
- (24) Dominguez Castro P, Harkin G, Hussey M, Christopher B, Kiat C, Liong Chin J, et al. Changes in Presentation of Celiac Disease in Ireland From the 1960s to 2015. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2017; 15(6): 864-71.
- (25) Conti L, Lahner E, Galli G, Esposito G, Carabotti M, Annibale B. Risk Factors Associated with the Occurrence of Autoimmune Diseases in Adult Coeliac Patients. *Gastroenterol Res Pract.* 2018: 3049286.
- (26) Mooney PD, Leeds JS, Libzo N, Sidhu R, Evans KE, Hall EJ, et al. Case-finding for coeliac disease in secondary care: a prospective multicentre UK study. *Dig Liver Dis.* 2014; 46(1): 32-5.
- (27) Zanini B, Lanzarotto F, Villanacci V, Carabellese N, Ricci C, Lanzini A. Clinical expression of lymphocytic duodenitis in "mild enteropathy" celiac disease and in functional gastrointestinal syndromes. *Scand J Gastroenterol.* 2014; 49(7): 794-800.
- (28) Ramírez-Cervantes KL, Remes-Troche JM, Del Pilar Milke-García M, Romero V, Uscanga LF. Characteristics and factors related to quality of life in Mexican Mestizo patients with celiac disease. *BMC Gastroenterol.* 2015; 15: 4.
- (29) Ribeiro PV de M, Santos A de P, Andreoli CS, Ribeiro SMR, Jorge M de P, Moreira AVB. Nutritional status variation and intestinal and extra intestinal symptomatology in patients with celiac disease and non-celiac gluten sensitivity given specialized dietary advice. *Rev Nutr.* 2017; 30(1): 57-67.
- (30) Hujuel IA, Van Dyke CT, Brantner T, Larson J, King KS, Sharma A, et al. Natural history and clinical detection of undiagnosed coeliac disease in a North American community. *Aliment Pharmacol Ther.* 2018; 47(10): 1358-66.
- (31) Maxim R, Pleşa A, Ciortescu I, Gîrleanu I, Stoica O, Trifan A-V. Celiac disease: 10-year experience in a Romanian tertiary center. *Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi.* 2014; 118(4): 986-91.
- (32) Nousseiba Bellir, Mohamed Nacer Bellir, Leila Rouabah. Celiac disease in adults: Report of 73 cases features of eastern Algeria. 2014. 27(1): 224-7.

- (33) Gokce S, Arslantas E. Changing face and clinical features of celiac disease in children. *Pediatr Int*. 2015; 57(1): 107-12.
- (34) Cilleruelo ML, Roman-Riechmann E, Sanchez-Valverde F, Donat E, Manuel-Ramos J, Martín-Orte E, et al. Spanish national registry of celiac disease: incidence and clinical presentation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2014; 59(4): 522-6.
- (35) Khatib M, Baker RD, Ly EK, Kozielski R, Baker SS. Presenting Pattern of Pediatric Celiac Disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2016; 62(1): 60-3.
- (36) Costa Gomes R, Cerqueira Maia J, Fernando Arrais R, André Nunes Jatobá C, Auxiliadora Carvalho Rocha M, Edinilma Felinto Brito M, et al. The celiac iceberg: from the clinical spectrum to serology and histopathology in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus and Down syndrome. *Scand J Gastroenterol*. 2016; 51(2): 178-85.
- (37) Laitinen AU, Agardh D, Kivelä L, Huhtala H, Lähdeaho M-L, Kaukinen K, et al. Coeliac patients detected during type 1 diabetes surveillance had similar issues to those diagnosed on a clinical basis. *Acta Paediatr*. 2017; 106(4): 639-46.
- (38) Tapsas D, Hollén E, Stenhammar L, Fälth-Magnusson K. The clinical presentation of coeliac disease in 1030 Swedish children: Changing features over the past four decades. *Dig Liver Dis*. 2016; 48(1): 16-22.
- (39) Beitnes A-CR, Vikskjold FB, Jóhannesdóttir GB, Perminow G, Olbjørn C, Andersen SN, et al. Symptoms and Mucosal Changes Stable During Rapid Increase of Pediatric Celiac Disease in Norway. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2017; 64(4): 586-91.
- (40) Hashmi MA, Hussain T, Masood N, Asghar RM. Diarrheal Versus Non-diarrheal Presentations of Paediatric Celiac Disease. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2016; 26(8): 662-6.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

### Biofortificación de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con cianocobalamina y micronutrientes aminoquelados (Zn, Fe)

Luis Fernando Restrepo Betancur<sup>a</sup>, Marion Tatiana Góngora Espinoza<sup>b,\*</sup>, Beatriz Estella López Marín<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>b</sup> Facultad de Ingeniería, Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Colombia.

<sup>c</sup> Grupo de Nutrición y Tecnología de Alimentos, Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

\*maritat88@hotmail.com

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

Recibido el 1 de marzo de 2020; aceptado el 1 de mayo de 2020; publicado el 25 de junio de 2020.

#### ➤ Biofortificación de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con cianocobalamina y micronutrientes aminoquelados (Zn, Fe)

#### PALABRAS CLAVE

*Lycopersicon  
esculentum*;

Biofortificación;

Zinc;

Hierro;

Vitamina B12;

Desnutrición;

*Solanum  
lycopersicum*;

Tomate;

Cianocobalamina.

#### RESUMEN

**Introducción:** El tomate constituye una fuente importante de nutrientes, catalogándose como un alimento óptimo para fortificar la población que presenta déficit de hierro, zinc y cianocobalamina.

**Material y Métodos:** Se aplicaron dos tratamientos, uno con minerales inorgánicos y el otro con minerales aminoquelado mediante un proceso de biofortificación foliar. Se cuantificó la concentración de los micronutrientes utilizando el método de Espectrometría por Absorción Atómica de llama directa (EAAF), se utilizó el método EPA 3052 para la evaluación de los minerales. Para el análisis de cianocobalamina, se usó el método de Cromatografía Líquida (HPLC).

**Resultados:** Se encontró diferencias altamente significativas ( $p < 0,0001$ ) entre los tratamientos en la presencia de minerales, presentándose una mayor concentración de hierro en el tratamiento aminoquelado,  $189,53 \pm 100,12 \text{ mg/kg}$ . En el tratamiento inorgánico la mayor concentración fue de zinc,  $89,82 \pm 21,67$ . Al evaluar el contenido de zinc, no hubo diferencias entre la biofortificación con el aminoquelado y el inorgánico ( $p > 0,05$ ), con respecto a la cianocobalamina los datos bromatológicos reportaron menos de  $0,04 \mu\text{g}/100\text{g}$  de tomate en todas las muestras analizadas.

**Conclusiones:** El contenido de hierro en el fruto con el tratamiento aminoquelado es muy superior a los tratamientos control e inorgánico, además es posible obtener tomate biofortificado con minerales como el zinc y hierro aminoquelados, demostrándose que tienen mejor absorción y posibilitando su biodisponibilidad, finalmente, la biofortificación con cianocobalamina no es pertinente en este fruto, pues este nutriente no es almacenado en el tomate.

## KEYWORDS

*Lycopersicon  
esculentum*;

Biofortification;

Zinc;

Iron;

Vitamin B12;

Malnutrition;

*Solanum  
lycopersicum*;

Tomato;

Cyanocobalamin.

➤ **Biofortification of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) with cyanocobalamin and amino-chelated micronutrients (Zn, Fe)**

## ABSTRACT

**Introduction:** The tomato constitutes an important source of nutrients, being classified as an optimal food to fortify the population that presents deficit of iron, zinc and cyanocobalamin.

**Material and Methods:** Two treatments were applied, one with inorganic minerals and the other with chelated amino minerals through a process of foliar biofortification. The concentration of the micronutrients was quantified using the Direct Flame Atomic Absorption Spectrometry (EAAF) method, the EPA 3052 method was used for the evaluation of the minerals. For the cyanocobalamin analysis, the Liquid Chromatography (HPLC) method was used.

**Results:** Highly significant differences ( $p < 0.0001$ ) were found between the treatments in the presence of minerals, presenting the highest concentration of iron in the chelated treatment with amino,  $189.53 \pm 100.12$  mg/kg. In the inorganic treatment, the highest concentration was zinc,  $89.82 \pm 21.67$ . When evaluating the zinc content, there were no statistical differences between biofortification with amino chelated and inorganic ( $p > 0.05$ ), with regard to cyanocobalamin, the bromatological data reported less than  $0.04 \mu\text{g}/100\text{g}$  of tomato in all the samples analyzed.

**Conclusions:** The iron content in the fruit with the amino chelated treatment is much higher than the control and inorganic treatment, where it is possible to obtain biofortified tomatoes with minerals such as zinc and amino chelated iron, which shows that they have a better absorption its bioavailability being possible. Finally, biofortification with cyanocobalamin is not relevant in this fruit, as this nutrient is not stored in the tomato.

## CITA

Restrepo Betancur LF, Góngora Espinoza MT, López Marín BE. Biofortificación de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) con cianocobalamina y micronutrientes aminoquelados (Zn, Fe). Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 247-55. doi: 10.14306/renhyd.24.3.1011

## INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud, la deficiencia de micronutrientes es uno de los factores que más contribuyen a la carga mundial de morbilidad, por su parte la UNICEF plantea que "el hambre oculta" es la que se origina por la carencia de micronutrientes; ésta ataca la salud y la vitalidad de las personas, siendo probablemente una de las más terribles amenazas para la salud, la educación, el crecimiento económico y la dignidad humana en los países en desarrollo<sup>1,2</sup>.

La deficiencia de zinc, hierro y vitamina B12 tienen un impacto negativo en la salud, especialmente en el crecimiento y desarrollo cognoscitivo de los niños<sup>3,4</sup>. A nivel mundial más del 60% de la población tiene deficiencia de hierro (Fe) y 30% de zinc (Zn)<sup>5</sup>; respecto a la deficiencia de vitamina B12,

ésta puede ser del 5 al 60%<sup>6</sup>. En Colombia la prevalencia de la deficiencia de micronutrientes como el hierro y el zinc se presenta en niños de 1 a 4 años de edad, la razón puede deberse a que las principales fuentes de estos micronutrientes son de origen animal, los cuales son consumidos habitualmente en bajas cantidades<sup>3</sup>.

Para tratar de mitigar esta situación, se han realizado estudios e investigaciones que se han centrado en obtener productos fortificados y/o biofortificados con micronutrientes deficitarios en las poblaciones, algunos de ellos son: la biofortificación del arroz, el trigo, el maíz y el frijol, alimentos básicos de la canasta familiar en Colombia y de países en desarrollo<sup>7</sup>.

Es importante reconocer que no todos los alimentos fortificados ofrecen una buena biodisponibilidad de sus micronutrientes y es por esta razón que la biofortificación parece ser

una mejor alternativa para fortificar alimentos con nutrientes más biodisponibles, a la vez que se mejora su biodisponibilidad, pues éstos se estarían consumiendo en forma natural, es decir tal cual como viene en la planta.

El objetivo de la biofortificación es desarrollar plantas que tienen un mayor contenido de nutrientes biodisponibles en sus partes comestibles<sup>8</sup>. Los cultivos biofortificados tienen mejores características agronómicas y nutricionales, en comparación con cultivos no-biofortificados, es decir, los que consumimos a diario y se denominan convencionales<sup>9</sup>.

Los cultivos biofortificados contribuyen a la seguridad alimentaria y nutricional de los individuos, familias y comunidades de dos maneras: 1) a través de mejores cualidades agronómicas, como lo es el rendimiento, las familias aumentan la producción de alimentos y como consecuencia la energía disponible para consumo; 2) por su mayor contenido de nutrientes carentes en la dieta latinoamericana, como el hierro y el zinc, las personas consumen más de estos micronutrientes esenciales<sup>10</sup>.

La biofortificación de cultivos básicos es una estrategia reciente, basada en alimentos que se suma a otras como lo es la fortificación industrial de alimentos<sup>10</sup>. No obstante, la fortificación convencional requiere aditivos artificiales, en cambio la biofortificación implica la síntesis o acumulación de nutrientes por parte de las plantas en la fuente.

Algunas desventajas de la fortificación convencional es la estabilidad limitada de los aditivos, se ve afectada la solubilidad, el sabor, en general la calidad del alimento<sup>11</sup>; adicional a esto, algunos problemas relacionados con este enfoque son los gastos, la falta de un sistema de distribución y una implementación cuidadosa, de ahí que el enfoque más económico y factible para minimizar el hambre oculta es la biofortificación, estrategia en la que se producen cultivos de alimentos básicos con mayor concentración de vitaminas y minerales biodisponibles<sup>12</sup>.

La biofortificación se considera un método eficaz y económico que permite que las poblaciones de bajos ingresos económicos puedan tener un mayor acceso a estos nutrientes. La biofortificación se ha centrado en nutrientes como el hierro, el zinc, y los  $\beta$ -carotenos; y ha sido aplicada a cultivos de cereales básicos como el arroz, el maíz, y el trigo<sup>13</sup>.

El objetivo de la presente investigación consiste en contribuir con los problemas de malnutrición por deficiencias de hierro, zinc y cianocobalamina a partir de la biofortificación del tomate (*Solanum lycopersicum* L.), procurando aumentar el contenido de éstos en el fruto, utilizando micronutrientes inorgánicos y orgánicos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Materiales

Se utilizaron semillas de Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Híbrido Santa Cruz Kada (Tomate Chonto), provenientes del invernadero, el cual permite un tiempo de cosecha de 80 a 110 días después de trasplante, con temperaturas óptimas de 21 a 27°C, con el fin de que los procesos bioquímicos se desarrollen normalmente tales como el crecimiento vegetativo, la floración y la fructificación.

Para el tratamiento con fortificantes orgánicos se emplearon hierro y zinc aminoquelados, cianocobalamina (PREMEZCLA VITAMINICA NOVAVIT TS-3 (3)), la dosis de 0,374g por porción (1L); para garantizar la concentración y como fortificante inorgánico: sulfato de hierro desecado, sulfato de zinc monohidratado, cianocobalamina (PREMEZCLA VITAMINICA NOVAVIT TS-3 (2)) la cual se dosifica 0,206g por porción (1L) para garantizar la concentración.

### Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental en bloques aleatorizados efecto fijo balanceado, con efecto de anidamiento (fruto dentro de planta). Se emplearon tres tratamientos (T1, T2, T3) con tres repeticiones en cada planta, donde cada parcela contó con cinco plantas, siendo ellas las que conforman las unidades muestrales y el fruto la unidad de submuestra. El número de datos por tratamiento es 15, el cual resulta de multiplicar las réplicas por el número de plantas.

El diseño experimental y los tratamientos se describen en la (Tabla 1).

### Cultivo de tomate con los dos tipos de fortificantes (inorgánico y aminoquelado)

Se dispuso de un semillero con capacidad de 70 plantas, éstas fueron sometidas a riego por aspersión (pulverizado) por periodos cortos pero frecuentes. Treinta días después del sembrado de la semilla se obtuvo las plántulas, seleccionándose las mejores 15 plantas para ser trasplantadas, por presentar las condiciones físicas y de crecimiento óptimas. Se garantizó que el pH de la tierra estuviera entre 5,8 y 6,8. Las aplicaciones del fortificante se realizaron a partir de la floración, con frecuencias escalonadas una vez cada dos semanas, efectuando dos aplicaciones por semana hasta llegar cerca del punto de cosecha (fructificación y llenado del fruto), es decir cuando los frutos presentaron coloración entre amarilla y roja, donde el fruto ya se encontraba listo para ser cosechado y analizado.



**Tabla 1.** Diseño experimental y tratamientos aplicados mediante fertilización foliar para la biofortificación del tomate.

Tratamiento	Tratamiento 1 (T1)	Tratamiento 2 (T2)	Tratamiento 3 (T3)
Descripción	Fortificante aminoquelado hierro aminoquelado y Zinc aminoquelado, cianocobalamina (PREMEZCLA VITAMINICA NOVAVIT TS-3 (3)), la dosis de 0,374 g por porción (1 L) para garantizar la concentración	Fortificante inorgánico sulfato de hierro desecado, sulfato de zinc monohidratado, cianocobalamina (PREMEZCLA VITAMINICA NOVAVIT TS-3 (2)) el cual se dosifica 0,206 g por porción (1 L) para garantizar la concentración	Control: Se riega con un testigo absoluto (agua sin presencia de los micronutrientes de interés)
Plantas por tratamiento	5	5	5
Número de tomates por planta	3	3	3
Total muestras analizadas	15	15	15

### Preparación de las muestras para el análisis bromatológico

Se utilizó tomate maduro obtenido de los primeros racimos de las plantas trasplantadas para el experimento, cada uno de los tratamientos se replicó cinco veces, tomando en cada planta tres frutos de tomate. Los tomates se les realizó un proceso de limpieza y desinfección a 500g en cada muestra, se cortaron en rodajas de menos de un centímetro de ancho, y se dispusieron en una bandeja para ser secadas a una temperatura de 50°C durante 36 horas aproximadamente, para luego ser sometidas a la técnica de análisis de absorción atómica, la cual sólo acepta muestras sólidas, luego se sometió cada muestra a un proceso de molienda, utilizando una licuadora (Osterizer), procediendo a empacarlas en bolsas de sellado hermético, cada una codificada y rotulada, para el análisis de la cianocobalamina se utilizó tomate fresco.

### Caracterización bromatológica del tomate biofortificado

Las muestras se enviaron al laboratorio de la Corporación Universitaria Lasallista donde se realizó análisis bromatológico de micronutrientes específicos para esta investigación (zinc y hierro) utilizando el método de Espectrometría por Absorción Atómica de llama directa (EAAF), digestión con microondas por el método EPA 3052; para el análisis de cianocobalamina se usó el método de Cromatografía Líquida (HPLC), cuyas muestras de tomate fresco se enviaron al laboratorio AOXLAB S.A.S., laboratorio externo ubicado en el municipio de Medellín; es adecuado anotar que aunque cada laboratorio se basó en los métodos anteriormente

mencionados, normalmente se realizan ajustes según condiciones propias de ellos, en equipos, reactivos, etc.

El análisis estadístico de la información se efectuó por medio de la técnica multivariada MANOVA con contraste canónico ortogonal, con el fin de incorporar de manera simultánea las variables respuesta o dependientes (Zn y Fe), con base en el diseño de estructura experimental bloques aleatorizados con submuestras. Para establecer la dimensionalidad donde se compara el efecto promedio de los tratamientos, se estableció el último valor propio significativo. El análisis de la información se complementó mediante estadística descriptiva de tipo unidimensional, cuyo objetivo fue establecer la media aritmética, la desviación típica y el coeficiente de variación para cada uno de los tratamientos. De manera adicional se empleó el coeficiente de correlación de Spearman. Se utilizó el paquete estadístico SAS UNIVERSITY.

## RESULTADOS

El tomate biofortificado con hierro aminoquelado presentó mayor contenido de hierro comparado con los tratamientos inorgánico y control, presentando diferencia estadística significativa ( $p < 0,05$ ). Al evaluar el zinc, el tomate biofortificado aminoquelado no presentó diferencia estadística respecto al inorgánico ( $p > 0,05$ ), anotando que estos últimos tratamientos presentaron divergencia respecto al tratamiento

control ( $p < 0,05$ ). Al efectuar el análisis descriptivo de tipo unidimensional, se observa que el tratamiento asociado con el tomate biofortificado con hierro aminoquelado presentó la mayor heterogeneidad al evaluar las variables respuesta (hierro, zinc), seguido del tratamiento control; caso contrario del tratamiento inorgánico que presentó un patrón homogéneo, con los más bajos promedios (Tabla 1).

El análisis multivariado de la varianza MANOVA, el cual tiene en cuenta todas las variables respuesta en su comparación, permitió detectar diferencias altamente significativas entre todos los tratamientos, como se puede apreciar en el contraste canónico efectuado (Tabla 2).

contenido de este nutriente; sin embargo, para zinc no es mucha la diferencia en su contenido entre los tratamientos aminoquelado y el inorgánico, no obstante, el contenido de estos micronutrientes sí es mucho más bajo en el grupo control (Tabla 4).

Con el objetivo de evaluar la posibilidad de que el proceso de biofortificación hubiera permitido obtener un alimento con buen contenido de estos micronutrientes (hierro y zinc), se reportó el aporte promedio de hierro y zinc y requerimientos nutricionales de la población colombiana de estos micronutrientes (Tabla 5).

**Tabla 2.** Comparaciones entre tratamientos para las variables zinc y hierro.

	T1	T2 (Control)	T3 (Inorgánico)
<b>ZINC</b>	86,8±31,1 a	29,5±3,2 b	89,9±23,5 a
<b>HIERRO</b>	189,5±108 a	25,7±2,1 c	70,0±22,8 b
<b>COEFICIENTES DE VARIACIÓN</b>			
<b>ZINC</b>	35,9	11,1	26,1
<b>HIERRO</b>	56,9	8,1	32,6
<b>DIMENSIONALIDAD DEL CONTRASTE</b>			
<b>Dimensión</b>	<b>Valor propio</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
<b>Uno</b>	3,14	12,06	<0,0001
<b>MANOVA</b>			
<b>Prueba</b>	<b>Valor</b>	<b>F</b>	<b>Valor p</b>
<b>Wilks' Lambda</b>	0,09	12,06	<0,0001
<b>Pillai's Trace</b>	1,35	12,52	<0,0001
<b>Hotelling-L-T</b>	4,61	12,39	0,0003
<b>Roy's Greatest</b>	3,14	18,87	0,0002
<b>COMPARACIÓN CANÓNICA</b>			
	<b>Tratamiento 1</b>	<b>Tratamiento 2</b>	<b>Tratamiento 3</b>
<b>Contraste</b>	a	c	b

Letras distintas indican diferencia estadística entre los tratamientos ( $p < 0,05$ ).

En la Tabla 3 se puede apreciar una correlación directa entre el zinc y el hierro, para los tratamientos aminoquelado e inorgánico. Para el tratamiento control no se detectó relación estadística significativa ( $p > 0,05$ ).

El estudio permite identificar el contenido de zinc y hierro por cada 100g de producto comestible. El tomate, con el tratamiento aminoquelado para hierro, muestra el mayor

## DISCUSIÓN

Es evidente que el contenido de hierro en el fruto, con el tratamiento aminoquelado, es muy superior al contenido con los tratamientos control y el inorgánico, en relación al contenido de zinc no se presentó diferencia estadística

**Tabla 3.** Análisis de correlación para las variables zinc y hierro.

Tratamiento	Correlación	Valor p
Aminoquelado	0,97	0,0048
Inorgánico	0,95	0,0138
Control	0,60	0,2848

entre el tratamiento aminoquelado con respecto al tratamiento inorgánico. Lo anterior puede ser explicado por los siguiente aspectos: los nutrientes se mueven dentro de la planta utilizando la transpiración vía xilema, las paredes celulares, floema y espacios intercelulares; siendo la principal vía de translocación de nutrientes aplicados vía foliar el floema<sup>14</sup>. El floema transloca los productos de la fotosíntesis (azúcares, aminoácidos y amidas entre otros) desde la fuente (hoja) hacia lugares de utilización llamados "fosas metabólicas", y el xilema conduce el agua y sales

minerales<sup>15</sup>. La movilización de nutrientes en el xilema es muy amplia y libre, mientras que en el floema es más restringida<sup>14</sup>, Fe y Zn tiene poca movilidad del floema<sup>16</sup>. El ión requerido en el metabolismo de la planta es el ferroso, en cuya forma es absorbido por la planta por el xilema, ya que es la forma de mayor movilidad y disponibilidad para su incorporación en estructuras biomoleculares<sup>15</sup>. Las proteínas transportadoras de Zn y Fe en sus formas catiónicas +2, usadas por las plantas son principalmente las de la familia ZRT, ZIP, IRT, YSL<sup>16,17</sup>; sin embargo, la baja movilidad del Fe inorgánico puede deberse a su precipitación en las hojas más viejas como óxidos insolubles o la formación de complejos con fitoferritina<sup>18</sup>. Los minerales aminoquelados tienden a moverse en la corriente del floema en esta forma<sup>16</sup>, pues los quelatos penetran fácilmente en las células de las plantas, por lo tanto los hidrolizados de proteína pueden jugar el papel de transportadores de metales en la planta, es decir, permiten una rápida absorción y translocación de aminoácidos por las partes aéreas de las plantas, facilita la metabolización y transporta microelementos<sup>19</sup>. Entonces se puede deducir que el uso de fertilizantes aminoquelados ayuda a mejorar

**Tabla 4.** Aporte promedio de Zn y Fe por cada 100 g de tomate.

Tratamientos y réplicas, cada dato es el promedio de tres frutos	Contenido Hierro [mg/kg]	Tratamientos y réplicas, cada dato es el promedio de tres frutos	Contenido Zinc [mg/kg]	Tratamientos y réplicas, cada dato es el promedio de tres frutos	Contenido de B12 [µg/kg]
T1-Hierro	135	T1-Zinc	76,2	T1-B12	<0,04
T1-Hierro	104	T1-Zinc	60,6	T1-B12	<0,04
T1-Hierro	174	T1-Zinc	80,6	T1-B12	<0,04
T1-Hierro	158	T1-Zinc	75,9	T1-B12	<0,04
T1-Hierro	377	T1-Zinc	141	T1-B12	<0,04
T2-Hierro	24,3	T2-Zinc	27,9	T2-B12	<0,04
T2-Hierro	25,6	T2-Zinc	29	T2-B12	<0,04
T2-Hierro	26,1	T2-Zinc	29,4	T2-B12	<0,04
T2-Hierro	29,1	T2-Zinc	35,1	T2-B12	<0,04
T2-Hierro	23,7	T2-Zinc	26,5	T2-B12	<0,04
T3-Hierro	96	T3-Zinc	89,3	T3-B12	<0,04
T3-Hierro	59,5	T3-Zinc	123	T3-B12	<0,04
T3-Hierro	52,9	T3-Zinc	68,3	T3-B12	<0,04
T3-Hierro	93,5	T3-Zinc	102	T3-B12	<0,04
T3-Hierro	48,5	T3-Zinc	67,2	T3-B12	<0,04

**Tabla 5.** Aporte promedio de hierro y zinc y requerimientos nutricionales de la población colombiana de estos micronutrientes.

Aporte promedio por cada 100 g de tomate	Fe(mg)	Zn(mg)	Requerimiento de Fe y Zn por grupos de edad	Fe(mg)		Zn(mg)	
				Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Amino quelado	19	8,7	2-5	13	13	4	4
			6-9	13	13	5	5
Inorgánico	7	9	10-13	13	13	6	6
			14-17	17	23	14	7
Control	2,6	3	18-59	13	27	14	8
			>60	13	13	11	11

Fuente: Elaboración del CTNGA según documento RIEN. ICBF. Recuperado en (Ministerio de Salud Colombia, 2015).

la movilidad de minerales en los tejidos vasculares conductores, dado que los aminoácidos biológicamente activos son de rápida absorción y translocación, disminuyendo el gasto de energía metabólica por parte de la planta en la síntesis de proteínas; además el quelato, por ser de bajo peso molecular, se ve favorecida su entrada<sup>20,21</sup>. En el caso del tratamiento con fertilizante aminoquelado, éste favoreció la absorción y transporte del hierro, mas no así del zinc, por lo tanto esta teoría pudo ser validada en este proyecto pero en el hierro, porque para el zinc los resultados no fueron tan positivos, posiblemente porque pueden haber otros factores que impiden la absorción de estos nutrientes, como la concentración de dos microelementos aminoquelados al tiempo en este tipo de tejido vivo, generando competencia por los transportadores en del floema, presentando estos preferencia por el hierro en este caso.

Otro aspecto importante es que el proceso de biofortificación con minerales aminoquelados parece ser dependiente de la disponibilidad de luz y la hidratación, a mayor exposición a la luz e hidratación, hay mayor absorción de hierro y zinc aminoquelados como se muestra en las tablas específicamente en los frutos de la planta 5, las cuales estuvieron más expuestas a la luz solar según posición en el lugar de siembra. Por ello se debe tener presente el tipo de sustancia fortificante, la cantidad de luz y la hidratación, para que se puedan obtener tomates probablemente con mayor contenido de hierro y zinc.

Estas diferencias pueden deberse a la ubicación que tuvieron las plantas en el invernadero y a la variabilidad del clima en la zona donde se realizó el estudio, pues la disponibilidad de luz e incluso hidratación para la planta se vieron influenciadas por estos factores. En el estudio se

pudo observar que las plantas más expuestas a las lluvias presentadas en el tiempo de siembra lograron mejores resultados en cuanto a absorción de nutrientes, como el caso de los frutos de la planta número 5 del tratamiento 1, con una concentración de  $377,1 \pm 0,08$  mg/kg de hierro y  $141,4 \pm 0,53$  mg/kg de zinc con respecto a los demás frutos de las plantas de análisis. Esta planta se ubicó en un extremo del cultivo, donde lograba captar aguas lluvias y mejor luz solar.

El no hallazgo de cianocobalamina en el tomate después de fortificado se puede deber a que cuando ésta se expone a la luz y a agentes reductores forma hidroxocobalamina, la cual se oxida a cobalto<sup>22,23</sup>, formando Co (II) y radical OH<sup>24</sup>, por lo que es probable que la absorción no se haya dado bajo la forma de cianocobalamina, sino de cobalto, sin embargo, existen pocos estudios de este mineral que puedan corroborar esta teoría. Por tal motivo es poco probable que ésta se encuentre en el tomate, aunque haya sido sometido a biofortificación con esta vitamina<sup>14</sup>.

Para poder verificar si este proceso de biofortificación ayudaría a prevenir los problemas de malnutrición por déficit de hierro y zinc, se realizó una comparación con relación a los requerimientos nutricionales de estos dos micronutrientes, lo aportado en 100g del fruto y con lo que se define que es un alimento fuente de algún nutriente ("alimento fuente" es aquel que aporta más del 10% de los requerimientos nutricionales del día de un nutriente específico) según la normatividad Colombiana Resolución 333 de 2011<sup>25</sup>.

Según el documento de Recomendaciones de Ingesta de Energía y Nutrientes RIEN del Ministerio de Salud de Colombia<sup>26</sup>, el requerimiento de ingesta diaria de Fe en miligramos por día en hombres y mujeres con edades desde

los 2 hasta los 13 años es de 13mg; con edades entre los 14 a 17 años es de 17mg hombres y 23mg mujeres; de los 18 años en adelante el requerimiento de Fe para los hombres es de 13mg, y para las mujeres con edades entre los 14 a 17 años es de 23mg, con edades entre los 18 a 59 años es de 27mg, y mayores de 60 años el requerimiento de Fe es de 13mg. En cuanto al Zn, el requerimiento diario de este micronutriente en hombres y mujeres de edades entre 2 a 5 años es de 4mg por día, edades entre los 6 a 9 años es de 5mg y entre los 10 a 13 años es de 6mg; el requerimiento diario de Zn para hombres con edades entre los 14 a 59 años es de 14mg, y en mujeres entre los 14 a 17 años es de 7mg, entre los 18 a 59 años es de 8mg; en mujeres mayores de 60 años, el requerimiento de Zn es de 11mg.

Se puede determinar que para los grupos de 2 a 13 años es buena fuente de Zn y Fe, mientras que de 14 a mayores de 60 años sólo es buena fuente de Fe en los hombres y de 14 a los 59 años es buena fuente de Zn en las mujeres. Por lo tanto, el aporte nutricional del tomate biofortificado con hierro es alto en comparación con los tomates fortificados inorgánicamente y mucho más con respecto a los no fortificados, esto hace que la población pueda cubrir sus necesidades de manera más fácil. Además, la biofortificación agronómica es una forma de llegar de forma rápida a las comunidades más pobres, que no tienen recursos para comprar suplementos minerales<sup>27</sup>.

## CONCLUSIONES

Se logró fortificar la planta de tomate vía foliar con fortificantes aminoquelado e inorgánico, evidenciando que hubo mejor absorción de Fe aminoquelado frente al tratamiento inorgánico y el cultivo control, además se comprobó que los tratamientos aminoquelado e inorgánico presentan mayor absorción de Zn y Fe con respecto al cultivo control. A través del MANOVA se corroboró diferencias altamente significativas entre los tratamientos. En cuanto a la cianocobalamina, no hubo reporte de absorción de esta vitamina, sin embargo, se puede analizar en posteriores estudios el contenido de cobalto, como método que pueda confirmar el efecto del fertilizante con cianocobalamina. Es posible obtener tomate biofortificado con minerales como el zinc y hierro aminoquelados, donde queda demostrado que tienen mejor absorción, posibilitando su biodisponibilidad; sin embargo, en el caso de la cianocobalamina no se obtuvo evidencia de absorción, aunque es necesario que se dé vía a futuras investigaciones con el fin de estudiar las diferentes formas en las que se absorbe y/o transforma la cianocobalamina.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

MTGE contribuyó con el proceso experimental, redacción del artículo.

BELM contribuyó con el proceso experimental, redacción del artículo, búsqueda de referencias y conclusiones.

LFRB contribuyó con el proceso estadístico y redacción de la metodología estadística utilizada e interpretación de resultados.

## FINANCIACIÓN

La investigación se llevó a cabo con recursos aportados por la Corporación Universitaria Lasallista y algunos propios de los investigadores.

## CONFLICTO DE INTERESES

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

## REFERENCIAS

- (1) UNICEF. Micronutrientes y Hambre Oculta. UNICEF República Dominicana, 2003, 1–2. Retrieved from [http://www.fesamericacentral.org/files/fes-america-central/actividades/costa\\_rica/Actividades\\_cr/141018\\_COP\\_20/República\\_Dominicana.pdf](http://www.fesamericacentral.org/files/fes-america-central/actividades/costa_rica/Actividades_cr/141018_COP_20/República_Dominicana.pdf)
- (2) UNICEF TACRO. Lineamientos Estratégicos para la Erradicación de la Desnutrición Crónica Infantil en América Latina y el Caribe. Panamá, 2008.
- (3) Neufeld L, Rubio M, Pinzón L, Tolentino L. Estrategia de país Nutrición en Colombia: estrategia de país 2011-2014. Bogotá, 2014. <http://www.piaschile.cl/wp-content/uploads/2015/04/Nutricion-en-Colombia-Estrategia-de-pa%C3%ADs-2011-20141.pdf>
- (4) Álvarez M, Serna SI, Villada ME, López BE, et al. Papilla de arroz instantánea para niños de 12 a 36 meses fortificada con micronutrientes: Una alternativa para la alimentación infantil. *Engineering and Technology*. 2012; 1(2): 34.
- (5) Amarakoon D, Mcphee K, Thavarajah D, Thavarajah P. Iron-, zinc-, and magnesium-rich field peas (*Pisum sativum* L.) with naturally low phytic acid: A potential food-based solution to global micronutrient malnutrition. *J Food Compos Anal*. 2012;

- 27(1): 8–13. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2012.05.007>
- (6) Contreras E, Ramírez JA, Vallejo RA, Zúñiga LP. Anemia perniciosa: descripción de un caso clínico. Rev Colomb Gastroenterol. 2008; 83-88. Retrieved from <http://www.scielo.org.co/pdf/rcg/v23n1/v23n1a11>.
- (7) Departamento Nacional de Planeación. Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional (PSAN) (Documento CONPES 113), 2008. Retrieved from [https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/conpes\\_113\\_08.pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Conpes/conpes_113_08.pdf)
- (8) Palmgren MG, Clemens S, Williams LE, Krämer U, Borg S, Schjørring JK, Sanders D. Zinc biofortification of cereals: problems and solutions. Trends Plant Sci. 2008; 13(9): 464-73. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2008.06.005>
- (9) Pisuña Pisuña, José Manuel (2015). Biofortificación agronómica de la papa (*Solanum tuberosum* L.) Mediante la aplicación de zinc (Zn) al suelo y follaje. Tesis de grado previa a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo. Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito: UCE. 138 p.
- (10) Ortega Ruiz, D.E. (2014). Evaluación del comportamiento agronómico de genotipos de papa (*Solanum tuberosum*) con altos contenidos de hierro y zinc en dos localidades de la Sierra ecuatoriana. (Tesis de Ingeniería). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Carrera de Ingeniería Agronómica. Quito, Ecuador.
- (11) Díaz J, Twyman J, Zhu RM. Biofortification of crops with nutrients: factors affecting utilization and storage. Curr Opin Biotechnol. 2017; 44: 115-23. <https://doi.org/10.1016/j.copbio.2016.12.002>
- (12) Chugh V, Dhaliwal HS. Biofortification of Staple Crops. Agricultural Sustainability. 2013, (pp. 177-196). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-404560-6.00009-5>
- (13) Herrera MP. La biofortificación del arroz con micronutrientes: una estrategia nutricional que puede ser sostenible en Cuba. Rev Cubana Aliment Nutr. 2011; 21(1): 153-8.
- (14) Salas RE. Herramientas de diagnóstico para definir recomendaciones de fertilización foliar introducción. In Gloria Meléndez & E. Molina (Eds.), Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones (p. 145), 2002. Costa Rica: Centro de Investigaciones Agronómicas, CIA/UCR.
- (15) Cunuhay J, Choloquinga M. (2011). Evaluación de la adaptación del pasto maralfalfa (*Pennisetum* sp.), en dos pisos altitudinales con tres distancias de siembras en el Campus Juan Lunardi y Naste del cantón Paute (Tesis de ingeniería). Universidad Politécnica Salesiana, Tesis de Facultad de Ingeniería Agropecuaria Industrial. Cuenca, Ecuador.
- (16) Carvalho S, Vasconcelos MW. Producing more with less: Strategies and novel technologies for plant-based food biofortification. Food Res Int. 2013; 54(1): 961-71. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.12.021>
- (17) Borrill P, Connorton J, Balk J, Miller AJ, Sanders D, Uauy C. Biofortification of wheat grain with iron and zinc: integrating novel genomic resources and knowledge from model crops. Front Plant Sci. 2014; 5 (February). <https://doi.org/10.3389/fpls.2014.00053>
- (18) Vélez RA. (2013). Efecto de la fertilización foliar y edáfica con hierro y zinc para la biofortificación agronómica del tubérculo de papa (*Solanum tuberosum* L.) bajo invernadero. (Tesis de Ingeniería). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería Agropecuaria y Ambientales. Carrera de Ingeniería Agropecuaria Industrial. Quito, Ecuador.
- (19) Manresa R. La fertilización foliar con aminoácidos. Horticultura, 3, 1968. [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf\\_Hort/Hort\\_1983\\_12\\_33\\_35.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/Hort_1983_12_33_35.pdf)
- (20) Meléndez G, Molina E. (2002). Fuentes de fertilizantes foliares. (Memoria laboratorio de suelos foliares). Universidad de Costa Rica. Laboratorio de Suelos y Foliares. Costa Rica.
- (21) Saborío F. Bioestimulantes en fertilización foliar. In Gloria Meléndez & E. Molina (Eds.), Fertilización Foliar: Principios y Aplicaciones (pp. 107-126), 2002. Costa Rica: Centro de Investigaciones Agronómicas, CIA/UCR.
- (22) Barrios MF, Gautier H. Vitamina B12: Metabolismo y aspectos clínicos de su deficiencia. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 1999; 15(3): 159-74. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2014.03.007>
- (23) Ahmad I, Qadeer K, Zahid S, Sheraz MA, Ismail T, Hussain W. Effect of ascorbic acid on the photolysis of cyanocobalamin and aquocobalamin/hydroxocobalamin in aqueous solution: A kinetic study. J Photochem Photobiol A Chem. 2017; 332: 92-100. <https://doi.org/10.1016/j.jphotochem.2016.08.004>
- (24) Kumar M, Kozłowski PM. Why hydroxocobalamin is photocatalytically active? Chem Phys Lett. 2012; 543: 133-6. <https://doi.org/10.1016/j.cplett.2012.06.007>
- (25) Resolución 333 de 2011. (febrero 10). Diario Oficial No. 47.984 de 15 de febrero de 2011. Ministerio de la Protección Social. [https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R\\_MPS\\_0333\\_2011.pdf](https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/OtraNormativa/R_MPS_0333_2011.pdf)
- (26) Ministerio de la Protección Social. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2015 ENSIN (Vol. 16), 2015. <https://doi.org/9789586231121>
- (27) Prasad R, Kumar D, Shivay YS. Agronomic Biofortification of Cereal Grains with Iron and Zinc. In Advances in Agronomy (1st ed., Vol. 125), 2014. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800137-0.00002-9>



# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## RESEARCH ARTICLE

### Sleep Quality and Associated Factors among Adolescents

Asude Rabia Ozkan<sup>a,\*</sup>, Ozge Kucukerdonmez<sup>a</sup>, Gulsah Kaner<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Department of Nutrition and Dietetics, Institute of Health Sciences, Ege University, İzmir, Turkey.

<sup>b</sup>Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, İzmir Katip Çelebi University, İzmir, Turkey.

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

Assigned Editor: Tania Fernández Villa. Universidad de León. España.

Received: 08/03/2020; accepted: 01/06/2020; published: 03/07/2020.

#### KEYWORDS

Adolescent;  
Feeding Behavior;  
Sleep;  
Sleep Hygiene;  
Anthropometry.

#### ➤ Sleep Quality and Associated Factors among Adolescents

#### ABSTRACT

**Introduction:** This study aimed to investigate sleep quality and sleep patterns in adolescents. The second aim was to find out whether there was an association between sleep quality, sleep patterns, dietary habits, food consumptions, and anthropometric measurements in an adolescent population.

**Material and Methods:** This cross-sectional study was conducted on 346 adolescents. Data was recorded with a questionnaire form. The questionnaire form included items on adolescents' characteristics, sleep patterns, dietary habits, food consumptions, and anthropometric measurements. Sleep quality was measured using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI).

**Results:** Sleep duration of >8 hours (67.6%) and sleep latency of 15 minutes (53.8%) were the most commonly identified sleeping patterns. The mean PSQI score was 3.07±2.54. PSQI scores revealed poor sleep quality in 13.6% of participants. A significant difference was observed between age, disease diagnosed by physician, skipping main meals, having regular breakfast, and PSQI score ( $p<0.05$ ). PSQI score was found to be significantly associated with spending time in front of the computer and regular sleep. The amount of daily saturated fatty acid was statistically significantly lower ( $p=0.040$ ) in individuals in the good PSQI.

**Conclusions:** The vast majority of adolescents had good sleep quality. Sleep duration of adolescents was consistent with the recommended need. Individual factors, dietary habits, food consumption, and screen times were factors associated with sleep quality. This current study results support the development of interventions to help adolescents improve sleep quality. We recommend further investigation to clarify this finding.

### Calidad del sueño y factores asociados entre los adolescentes

#### PLABRAS CLAVE

Adolescente;  
Conducta Alimentaria;  
Sueño;  
Higiene del Sueño;  
Antropometría.

#### RESUMEN

**Introducción:** Este estudio tuvo como objetivo investigar la calidad del sueño y los patrones de sueño en los adolescentes. El segundo objetivo fue averiguar si había una asociación entre la calidad del sueño, los patrones de sueño, los hábitos alimenticios, el consumo de alimentos y las mediciones antropométricas en una población adolescente.

**Material y Métodos:** Este estudio transversal se realizó en 346 adolescentes. Los datos se registraron con un formulario de cuestionario. El formulario del cuestionario incluía elementos sobre las características de los adolescentes, los patrones de sueño, los hábitos alimenticios, el consumo de alimentos y las mediciones antropométricas. La calidad del sueño se midió utilizando el Índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI).

**Resultados:** La duración del sueño >8 horas (67,6%) y la latencia del sueño de 15 minutos (53,8%) fueron los patrones de sueño más comúnmente identificados. La puntuación media de PSQI fue de  $3,07 \pm 2,54$ . Las puntuaciones del PSQI revelaron una mala calidad del sueño en el 13,6% de los participantes. Se observó una diferencia significativa entre la edad, la enfermedad diagnosticada por el médico, la omisión de las comidas principales, el desayuno regular y el puntaje PSQI ( $p < 0,05$ ). Se encontró que el puntaje del PSQI estaba significativamente asociado con pasar tiempo frente a la computadora y dormir regularmente. La cantidad de ácido graso saturado diario fue menor estadísticamente significativa ( $p = 0,040$ ) en individuos con buen PSQI.

**Conclusiones:** La gran mayoría de los adolescentes tenían buena calidad del sueño. La duración del sueño de los adolescentes fue consistente con la necesidad recomendada. Los factores individuales, los hábitos alimenticios, el consumo de alimentos y los tiempos de pantalla fueron factores asociados con la calidad del sueño. Los resultados de este estudio actual apoyan el desarrollo de intervenciones para ayudar a los adolescentes a mejorar la calidad del sueño. Recomendamos una mayor investigación para aclarar este hallazgo.

#### CITATION

Ozkan AR, Kucukerdonmez O, Kaner G. Sleep Quality and Associated Factors among Adolescents. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 256-67. doi: 10.14306/renhyd.24.3.1017

#### INTRODUCTION

A regular sleep is one of the basic elements of a healthy life for both children and adults. Many somatic, cognitive and psychological processes are strongly influenced by good sleep, and good sleep contributes to improving health<sup>1</sup>. It has been shown in many meta-analysis that chronic insufficient sleep (<6 hours) has negative effects on metabolism and it increases the risk of type 2 diabetes, obesity, hypertension, cardiovascular disease and mortality<sup>2-7</sup>. Despite the fact that adolescents need 8 to 10 hours of sleep<sup>8</sup>, the National Sleep Foundation has reported that they tend to have irregular sleep patterns across the week and only the 15% of them have an

optimal sleep duration<sup>9</sup>. Sleep has an important role in brain development, and inadequate amount of sleep in adolescence may affect hypothalamic mechanisms that regulate appetite and energy metabolism<sup>10</sup>.

Studies have reported that short sleep duration is associated with the risk of obesity<sup>11,12</sup>. Adequate sleep duration is critical for preventing obesity. Overweight and obesity in adolescents not only increase the risk of chronic diseases and psychosocial problems such as decreased self-esteem, poor body image, and social exclusion, but also neuropsychological dysfunctions such as depression<sup>13</sup>. Furthermore, short sleep duration may have an impact on food intake and appetite. Changes in lifestyle and unhealthy habits such as following a high-calorie diet

are often associated with altered sleep patterns and sleep efficiency<sup>14</sup>. In addition to this, it has been generally demonstrated that the habit of snacking is related to the shortness of sleep duration; nevertheless, it is not clear whether this is due to frequent eating during the day or the high energy and low nutrient content of snacks. However, it is certain that there is a positive relationship between short and irregular sleep patterns and an unhealthy diet<sup>15</sup>.

Daily activities, individual factors, and environmental changes can have an impact on the sleep patterns of adolescents. Since sleep duration and quality are of great importance in adolescents, the aim of this study was to determine sleep quality and sleep patterns among 11-13 years old adolescents. The second aim of the present study was to find out whether there was an association between sleep quality, sleep patterns, dietary habits, food consumptions, and anthropometric measurements in an adolescent population.

## MATERIAL AND METHODS

### Study design

This study conducted on adolescents between the ages of 11-13 from two public schools between September and December 2017. For this research, approval from Ethics Committee of İzmir Katip Çelebi University were obtained (Decision No. 22.06.2017-95). All participants gave their assent in writing and necessary permissions were obtained from their parents.

### Participants and sample

There were 3484 students in the city center of Muğla. A cross-sectional study was carried out in a random sample of adolescents who were attending two public schools in Muğla. The participants were selected using a stratified proportional sampling method according to the number of sampling calculated by the known population with a 95% confidence interval. The sample group included 346 participants. Within this group, the 11-year age group consisted of 65 girls and 70 boys; the age group of 12 consisted of 51 girls, 53 boys; and the age group of 13 consisted of 56 girls and 53 boys.

### Questionnaire form

Data was recorded with a questionnaire form applied via face-to face method. The questionnaire form included

items on adolescents' characteristics (age, gender, disease diagnosed by physician), screen times (spending time in front of computer and television in leisure time) dietary habits (regular breakfast, skipping main meals), sleep patterns (sleep duration, sleep latency, habitual sleep efficiency), sleep quality, anthropometric measurements, and food consumptions.

### Sleep quality

Pittsburgh sleep quality index (PSQI) was applied to determine the sleep quality. In the form consisting of 18 questions, each question is evaluated with a number from 0 to 3. The sum of the scores gives the total PSQI score. The sleep quality of those with less than 5 points in total is "good" whereas that of those 5 points or above is considered as "poor"<sup>16,17</sup>.

### Anthropometric measurements

The body weight, height, waist circumference, and hip circumference were evaluated by previously standardized nutritionists who used conventional anthropometric techniques. In addition, their waist/hip and waist/height ratios were calculated. A portable scale was used to measure body weight. Height measurement was performed using a 2m long inflexible steel waist circumference was measured with a flexible tape<sup>18</sup>. The anthropometric measurements were assessed using the WHO Growth Reference for 5-19 Years-2007<sup>19</sup>. Gender and age specific z-scores were calculated using the WHO AnthroPlus software<sup>20</sup>. The children were classified into five categories of BMI for age Z-score (BAZ): underweight, at risk of underweight, normal weight, overweight and obese, in accordance with the cut-off points of < (-2SD), (-2SD) to (-1SD), (-1SD) to (1SD), 1SD, 1SD to 2SD and ≥2SD Z-scores, respectively<sup>19</sup>.

### Food consumptions

The dietary intake was evaluated based on 24-hour food recall. The 24-hour recall was undertaken in chronological order of consumption (from morning to night). Participants were asked to record all the foods and beverages during the previous day. The portion contents of the meals consumed were calculated by using the book called Standard Recipes for Institutions<sup>21</sup>. The number of grams of the foods specified in the records as a standard was calculated by using the book called "Foods and Meals Photo Catalog: Standards and Quantities"<sup>22</sup>. Daily food consumption was noted, and daily energy, micro and macronutrient intakes were identified by the Nutrition Information System Software (BEBİS)<sup>23</sup>.

### Statistical analysis

All analyses were done using Statistical Package for the Social Sciences version 24.0 (SPSS Inc. Chicago, IL, USA)<sup>24</sup>. Frequency tables and descriptive statistics were used to interpret the results. Following the parametric methods, T test was used to compare the independent groups. Following the non-parametric methods, the Mann-Whitney U test was used to compare the two independent groups, and the Kruskal-Wallis H test was used to compare the three or more independent groups.

## RESULTS

### Adolescent's characteristics

Of the 346 adolescents included in the study, 50.9% were boys, 49.1% were girls, and the mean age was 11.9±0.8 years. It was determined that 86.1% of the individuals did not have a disease diagnosed by the physician. The most common diseases diagnosed by the physician were respiratory system diseases (25.0%) and cardiovascular diseases (18.8%) (Table 1).

### Screen times

Spending 2-3 hours in front of computer and television in leisure time was 21.9% and 36.1%, respectively (Table 1).

**Table 1.** Adolescent characteristics and sleep patterns (n=346).

<b>Age (year), mean (SD)</b>	11.9 (0.8)
<b>Age group (year), n (%)</b>	
11	135 (39.0)
12	104 (30.0)
13	107 (30.9)
<b>Gender, n (%)</b>	
Female	170 (49.1)
Male	176 (50.9)
<b>Disease diagnosed by physician, n (%)</b>	
Yes	48 (13.9)
No	298 (86.1)

### Diseases, n (%)

Cardiovascular diseases	9 (18.8)
Diabetes	3 (6.3)
Mental health problems	7 (14.6)
Respiratory diseases	12 (25.0)
Muscular system problems	3 (6.3)
Endocrine diseases	7 (14.5)
Vitamin-mineral deficiencies	7 (14.5)

### Spending time in front of computer

Never	92 (26.7)
< 1	88 (25.4)
1	63 (18.2)
2-3	76 (21.9)
> 3	27 (7.8)

### Spending time in front of television

Never	27 (7.8)
< 1	64 (18.5)
1	97 (28.0)
2-3	125 (36.1)
> 3	33 (9.6)

### Skipping main meal

Yes	35 (10.1%)
No	217 (62.8%)
Sometimes	94 (27.1%)

### Regular breakfast

Yes	203 (58.7%)
No	31 (9.0%)
Sometimes	112 (32.3%)

### Sleep duration (hour), n (%)

3-5	11 (3.2)
6-8	101 (29.2)
> 8	234 (67.6)

### Sleep latency, n (%)

0-15 minimum	186 (53.8)
15-30 minimum	107 (30.9)
31-60 minimum	35 (10.1)
> 60 minimum	18 (5.2)

### Habitual sleep efficiency, n (%)<sup>a</sup>

≥ 85%	334 (96.5)
75-84%	6 (1.7)
65-74%	4 (1.2)
< 65%	2 (0.6)

### PSQI total score, n (%)

Good (< 5)	299 (86.4)
Poor (≥ 5)	47 (13.6)

**SD:** Standard deviation:  
**a:** (total of hours asleep)/(total of hours in bed) x100.

**Dietary habits**

More than half (58.7%) of the adolescents eat breakfast regularly and 27.1% of them declared that they sometimes skipped main meals (Table 1).

**Sleep patterns and sleep quality**

Sleep duration of >8 hours (67.6%), sleep latency of 15 minutes (53.8%) were the most commonly identified sleeping patterns. The mean PSQI score was 3.07±2.54. PSQI scores revealed poor sleep quality in 13.6% of participants. Habitual sleep efficiency was ≥85% in 96.5% of subjects (Table 1).

**Anthropometric measurements**

The mean of body weight, height, waist circumference, hip circumference, waist to hip and waist to height ratio of adolescents were 46.2±11.7kg, 153.8±8.5cm, 69.4±9.6cm, 84.0±9.4cm, 0.8±0.0, 0.4±0.0, respectively. In the evaluation of BAZ, the prevalence of overweight and obesity was found to be 10.4% and 8.4%, respectively (Table 2).

group of 11. Moreover, individuals in the age group of 13 had poorer sleep quality compared to the age group of 12. Individuals with a disease had poorer sleep quality than those without a disease (p<0.05).

**Screen times:** A statistically significant difference was found between those who spent 2-3 hours, those who spent 1 or less than 1 hour, and those who spent no time in front of a computer, in terms of PSQI score (p=0.001).

**Dietary habits:** Individuals who did not have regular breakfast had poorer sleep quality compared to those who regularly and sometimes had breakfast. Those who skipped meals had poorer sleep quality than those who did not. It was determined that individuals who slept 3-5 hours a day had poorer sleep quality compared to those who slept more than 6-8 and 8 hours (p<0.05) (Table 4).

**Anthropometric measurements:** There was no statistically significant relationship between PSQI score and body weight, BMI classification, waist circumference, hip circumference, and waist/height ratio (p>0.05) (Table 5).

**Table 2.** Anthropometric measurements of adolescents.

	Boys (n=176) Mean±SD	Girls (n=170) Mean±SD	Total Mean±SD
Body weight (kg)	46.2±12.0	46.2±11.4	46.2±11.7
Height (cm)	153.4±8.9	154.2±8.0	153.8±8.5
WC (cm)	71.4±9.8	67.4±8.9	69.4±9.6
HC (cm)	83.1±9.2	84.9±9.4	84.0±9.4
WC/HC	0.8±0.0	0.7±0.0	0.8±0.0
WC/height	0.4±0.0	0.4±0.0	0.4±0.0

WC: Waist circumference; HC: Hip circumference; NC: Neck circumference.

**Food consumptions**

On average, adolescents consumed 1875.6 calories, with caloric intake comprised of 49.3% carbohydrates, 34.8% fat, and 15.8% protein. Intakes of energy, carbohydrate, protein, fat, vitamin A, riboflavin, niacin, vitamin B6, vitamin B12, sodium, zinc, and iron were higher in boys (p<0.05) (Table 3).

**Factors Associated with Sleep Quality**

**Adolescent’s characteristics:** Individuals in the age group of 13 and 12 had poorer sleep quality compared to the age

There was a weak negative relationship between PSQI and the sleep duration (r=0.499; p=0.000), a weak positive relationship between PSQI and height (r=0.185; p=0.001), and a weak negative relationship between PSQI and waist/hip ratio (r=-0.164; p=0.002) (Table 6).

**Food consumptions:** When the daily energy and nutrient intake values of individuals were compared to PSQI, only the amount of saturated fatty acid taken daily was statistically significantly lower (p=0.040) in individuals in the good PSQI class compared to those in the poor PSQI class (Table 7).

**Table 3.** Daily energy and nutrient intakes of adolescents.

	Boys (n=176) Mean±SD	Girls (n=170) Mean±SD	Total Mean±SD	P
Energy (kcal/day)	1956.8±228.6	1791.1±276.9	1875.6±266.3	<0.001
Carbohydrate (%)	50.3±6.9	48.2±7.9	49.3±7.5	0.010
Protein (%)	16.6±4.0	15.0±3.3	15.8±3.8	<0.001
Fat (%)	33.0±5.4	36.6±7.3	34.8±6.6	<0.001
SFA (g)	25.9±8.0	27.5±10.1	26.7±9.1	0.362
Fiber (g)	19.9±6.6	20.6±7.4	20.3±7.0	0.414
Vitamin A (µg)	732.2±550.5	917.6±346.3	898.9±897.3	<0.001
Vitamin E (mg)	13.1±5.6	10.20±2.9	13.2±5.7	0.977
Vitamin C (mg)	99.6±84.0	10.8±2.5	104.8±80.8	0.116
Thiamine (mg)	0.8±0.2	917.6±346.3	0.8±0.2	0.446
Riboflavin (mg)	1.5±0.5	1.2±2.9	1.4±0.4	0.011
Niacin (mg)	11.0±5.0	10.8±2.5	10.1±4.5	<0.001
Vitamin B6 (mg)	1.2±0.3	1.1±0.3	1.2±0.3	0.010
Folate (µg)	114.7±33.6	115.1±34.4	114.9±34.0	0.903
Vitamin B12 (µg)	5.2±8.3	3.6±2.3	4.4±6.1	0.001
Sodium (mg)	4408.1±1070.2	3783.3±1589.0	4101.1±1384.1	<0.001
Potassium (mg)	2305.0±588.0	2331.5±650.4	2318.0±618.7	0.558
Magnesium (mg)	253.1±58.0	249.9±65.2	251.6±61.6	0.428
Calcium (mg)	917.6±346.3	869.1±318.3	893.8±333.2	0.238
Zinc (mg)	10.2±2.9	8.9±2.7	9.5±2.9	<0.001
Iron (mg)	10.8±2.5	10.3±2.8	10.6±2.7	0.049

SFA: Saturated fatty acid.

## DISCUSSION

The need for sleep may vary depending on individual and environmental factors such as age, gender, disease history, and lifestyle habits<sup>25</sup>. In this study, 13.6% of adolescents had poor sleep quality. The poor sleep quality rate in adolescents was 20% in the Xu *et al.*'s study<sup>26</sup> and 54.7% in Şenol *et al.*'s study<sup>27</sup>. Studies have reported that prolonged sleep latency and increased sleep problems in adolescents<sup>28,29</sup>. Sleep latency was >30 minutes in 15.3% of adolescents in our cohort, which seem lower than previously reported rates<sup>28,29</sup>. Habitual sleep efficiency was ≥85% in 96.5% of subjects in our cohort, which seems also higher than previously reported rates for ≥85%

habitual sleep efficiency in Turkish adolescents<sup>27,28</sup>. The results are considered to be incompatible due to different measurement methods, different demographic, cultural characteristics and differences in the mean age. National Sleep Foundation states that adolescents should sleep 8-10 hours<sup>9</sup>. In our study, more than half of adolescents slept 8 hours or more. In our cohort, since the mean age of the students was 11.9±0.8 years, the daily sleep duration may be found to be 8 hours or more. The sleep duration detected was consistent with the recommendation of the National Sleep Foundation. However, it was determined in our cohort that there was a significant relationship between age and daily sleep duration, and that as the age increased, daily sleep duration decreased. Similarly, Felden *et al.* identified that the risk of poor sleep quality increased



**Table 4.** Comparison of some characteristics of individuals with PSQI score.

	n	Total PSQI		p
		Mean±SD	Median	
<b>Gender</b>				
Male	176	2.88±2.3	2.0	0.267
Female	170	3.28±2.7	3.0	
<b>Age (year)</b>				
11 <sup>(a)</sup>	135	2.30±2.1	2.0	<b>&lt;0.01</b> [a-b,c] [b-c]
12 <sup>(b)</sup>	104	3.29±2.3	2.5	
13 <sup>(c)</sup>	107	3.84±2.9	3.0	
<b>BMI classification</b>				
At risk of underweight	45	3.09±2.6	2.0	0.765
Normal weight	236	3.17±2.6	3.0	
Overweight	36	2.81±2.4	2.0	
Obese	29	2.57±1.6	2.0	
<b>Disease diagnosed by physician</b>				
Yes	48	4.08±3.2	3.5	<b>0.023</b>
No	298	2.92±2.3	2.0	
<b>Skipping main meal</b>				
Yes <sup>(a)</sup>	35	4.86±3.6	4.0	<b>&lt;0.01</b> [b-a,c]
No <sup>(b)</sup>	217	2.39±1.9	2.0	
Sometimes <sup>(c)</sup>	94	4.01±2.5	4.0	
<b>Regular breakfast</b>				
Yes <sup>(a)</sup>	203	2.54±1.9	2.0	<b>&lt;0.01</b> [b-a,c]
No <sup>(b)</sup>	31	5.19±3.7	4.0	
Sometimes <sup>(c)</sup>	112	3.47±2.6	3.0	
<b>Spending time in front of computer in leisure time</b>				
Never <sup>(a)</sup>	92	2.72±2.5	2.0	<b>&lt;0.01</b> [a,b,c-d]
< 1 <sup>(b)</sup>	88	2.45±1.8	2.0	
1 <sup>(c)</sup>	63	2.73±2.2	2.0	
2-3 <sup>(d)</sup>	76	4.22±2.9	4.0	
> 3 <sup>(e)</sup>	27	3.89±2.8	3.0	
<b>Spending time in front of television in leisure time</b>				
Never	27	3.81±2.7	3.0	0.200
< 1	64	2.94±2.7	2.0	
1	97	2.77±2.2	2.0	
2-3	125	3.09±2.6	2.0	
> 3	33	3.55±2.5	3.0	
<b>Daily sleep duration (hour)</b>				
3-5 <sup>(a)</sup>	11	9.82±2.7	10.0	<b>&lt;0.01</b> [a-b,c][b-c]
6-8 <sup>(b)</sup>	101	4.32±2.6	4.0	
> 8 <sup>(c)</sup>	234	2.22±1.6	2.0	

Mann-Whitney U test and Kruskal -Wallis H test were used.  
Multiple significant differences between groups were shown by using the a,b,c,d,e characters.

**Table 5.** Comparison of anthropometric measurements of individuals by gender in terms of PSQI score.

	Boys (n=176)		P	Girls (n=170)		P
	Good PSQI (≤5)	Poor PSQI (>5)		Good PSQI (≤5)	Poor PSQI (>5)	
	Mean±SD	Mean±SD		Mean±SD	Mean±SD	
<b>Body weight (kg)</b>	46.4±12.3	44.6±9.7	0.582	45.6±11.3	49.4±11.7	0.089
<b>Height (cm)</b>	153.2±8.8	155.7±9.5	0.237	153.7±8.3	156.5±6.0	<b>0.044</b>
<b>WC (cm)</b>	71.7±10.1	69.1±7.1	0.330	67.1±8.9	68.6±8.8	0.328
<b>HC (cm)</b>	83.4±9.4	80.4±7.1	0.188	84.3±9.3	88.1±9.4	<b>0.030</b>
<b>WC/HC</b>	0.8±0.0	0.8±0.0	0.696	0.8±0.0	0.7±0.0	0.089
<b>WC/height</b>	0.4±0.0	0.4±0.0	0.097	0.4±0.0	0.4±0.0	0.664

WC: Waist circumference; HC: Hip circumference; NC: Neck circumference.  
Mann-Whitney U test and Student's T test were used.

with age<sup>30</sup>. This association may be explained by the fact that, while there is a cumulative increase of academic and recreational activities, there is also a reduction of time of sleep throughout the years<sup>31</sup>. Besides, the delay in the biological process of melatonin secretion is related with the advancement of puberty and with the reduced sleep hours among adolescents<sup>32</sup>.

This study has found that age does but gender does not affect sleep quality. Results of various studies report contradictory findings about whether boys or girls obtain more sleep. For example, one study found that girls obtained less sleep than boys and reported greater sleep disturbances<sup>33</sup>. Another study showed that girls reported longer ideal sleep duration<sup>34</sup>.

In the current study, a negative relation was detected between the amount of time the adolescents spent in front of a computer and sleep quality. Similar to our results, Akçay *et al.* showed that as the adolescents spent more time with their media products, their sleep quality deteriorated<sup>35</sup>. The daily watch on the screen has increased significantly among adolescents. Excessive technology use may contribute to the adolescent insufficient sleep<sup>36</sup>. A correlation was found between sleep deprivation and spending more than 2 hours in front of a TV or computer<sup>37</sup>. Watching too much TV has been found to be associated with sleep disorders in adolescence, and the presence of a TV or a computer in the child's room has been shown to cause changes in sleep parameters<sup>38</sup>. It has been emphasized by experts that children over the age of two should be limited to a maximum of 2 hours in front of the screen<sup>39</sup>.

It has been identified that adolescents with good and bad sleep quality generally have high dietary fat and saturated fat intake, and low fiber intake in our study. However, no statistically significant difference was identified in terms of energy, macro and micronutrient intake, except for saturated fat intake. Studies have shown that short sleepers have higher energy intakes, notably from fat and snacks, than do normal sleepers<sup>40,41</sup>. Insufficient sleep duration

**Table 6.** Correlation of PSQI scores with some parameters.

	PSQI	
	r	p
<b>Sleep duration (hour)</b>	<b>-0.499</b>	<b>0.000</b>
<b>Energy (kcal)</b>	-0.008	0.887
<b>BMI for age Z score</b>	0.015	0.776
<b>Body weight (kg)</b>	0.099	0.065
<b>Height (cm)</b>	<b>0.185</b>	<b>0.001</b>
<b>WC (cm)</b>	-0.003	0.957
<b>HC (cm)</b>	0.102	0.058
<b>WC/HC</b>	<b>-0.164</b>	<b>0.002</b>
<b>WC/height</b>	-0.086	0.109

WC: Waist circumference; HC: Hip circumference;  
NC: Neck circumference.

\*In cases where at least one of the two quantitative variables does not have distribution, Spearman correlation coefficient was used in evaluating the relationship between the variables

**Table 7.** Comparison of daily energy and nutrients in terms of PSQI classification.

	Good PSQI ( $\leq 5$ )		Poor PSQI ( $> 5$ )		p
	Mean $\pm$ SD	Median	Mean $\pm$ SD	Median	
Energy (kcal/day)	1876.6 $\pm$ 268.2	1904.0	1867.8 $\pm$ 257.0	1879.0	0.594
Carbohydrate (%)	49.3 $\pm$ 7.7	49.0	48.9 $\pm$ 6.3	50.0	0.716
Protein (%)	15.8 $\pm$ 3.8	15.0	16.2 $\pm$ 3.7	15.0	0.506
Fat (%)	34.8 $\pm$ 6.8	34.0	34.8 $\pm$ 5.7	33.0	0.884
SFA (g)	26.3 $\pm$ 9.1	24.9	29.0 $\pm$ 8.9	27.5	<b>0.040</b>
SFA (%)	12.7 $\pm$ 4.0	12.02	13.6 $\pm$ 3.7	12.69	<b>0.027</b>
Fiber (g)	20.6 $\pm$ 7.1	20.0	18.5 $\pm$ 6.5	18.5	0.083
Vitamin A ( $\mu$ g)	909.9 $\pm$ 889.4	691.4	829.4 $\pm$ 953.0	631.7	0.533
Vitamin E (mg)	13.3 $\pm$ 5.7	12.1	12.5 $\pm$ 5.2	11.9	0.566
Vitamin C (mg)	106.8 $\pm$ 80.6	81.7	92.5 $\pm$ 82.0	56.2	0.135
Thiamine (mg)	0.8 $\pm$ 0.2	0.8	0.7 $\pm$ 0.1	0.8	0.271
Riboflavin (mg)	1.4 $\pm$ 0.5	1.4	1.6 $\pm$ 0.4	1.5	0.065
Niacin (mg)	10.2 $\pm$ 4.6	9.6	9.5 $\pm$ 3.8	8.3	0.309
Vitamin B6 (mg)	1.2 $\pm$ 0.3	1.2	1.1 $\pm$ 0.3	1.1	0.707
Folate ( $\mu$ g)	114.9 $\pm$ 33.6	114.1	114.7 $\pm$ 36.7	116.7	0.964
Vitamin B12 ( $\mu$ g)	4.4 $\pm$ 6.5	3.6	4.42 $\pm$ 2.1	4.6	0.147
Sodium (mg)	4057.1 $\pm$ 1381.	3918.9	4380.9 $\pm$ 1384.7	4123.8	0.102
Potassium (mg)	2323.6 $\pm$ 630.8	2271.1	2282.6 $\pm$ 539.9	2221.8	0.771
Magnesium (mg)	252.5 $\pm$ 63.5	241.3	245.9 $\pm$ 47.3	240.3	0.754
Zinc (mg)	9.5 $\pm$ 3.0	9.2	9.7 $\pm$ 2.2	9.9	0.221
Iron (mg)	10.7 $\pm$ 2.8	10.5	10.1 $\pm$ 1.9	9.8	0.347

SFA: Saturated fatty acid; PUFA: Polyunsaturated fatty acid; MUFA: Monounsaturated fatty acid.  
Mann-Whitney U test and Student's T test were used.

has been found to increase the rate of preferring high energy foods<sup>42</sup>. A negative relationship was found between amount of sleep and unhealthy eating habits<sup>43</sup>. According to previous studies, the intake of fruits, vegetables and milk has a positive association, and the intake of sweets, snacks and fast food has negative association with sleep duration<sup>44-46</sup>. On the other hand, studies suggest that short sleep duration was related to increased fat intake<sup>47,48</sup>. Poor sleep quality was associated with a lower intake of fruits, vegetables and milk and higher intake of soda, soft drinks, fast food, instant noodle and confectionaries<sup>49</sup>. Similar to our result, in a study conducted on Iranian adolescents, there was no relationship between sleep quality and consumption of micronutrients and macronutrients. The mean intake of omega-3 fatty acids in subjects with good-

quality sleep was higher than that in the subjects with low-quality sleep<sup>50</sup>.

In our study, it was observed that individuals who did not have regular breakfast had poorer sleep quality. However, not many studies have examined the association of sleep duration with skipping breakfast among adolescents<sup>51-53</sup>. Among a large sample of Greek children and adolescents, insufficient sleep duration was associated with unhealthy dietary habits including skipping breakfast<sup>51</sup>. One study showed that skipping breakfast were significantly higher in children who reported poor sleep<sup>52</sup>. Skipping breakfast was associated with total and abdominal obesity in adolescents independent of sleep duration<sup>54</sup>.

Prevalence of obesity has reached epidemic proportions across all gender, age and ethnic groups<sup>55</sup>. Research to date in young children and adults shows a strong, inverse relationship between sleep duration and risk for overweight and obesity. Fewer studies examining this relationship have been conducted in adolescents<sup>56</sup>. In this study, the prevalence of overweight and obesity was found to be 10.4% and 8.4%, respectively. Also, although statistical significance was not found, obese adolescents were shown to have less sleep duration averages than adolescents with normal body weight. In current study, BAZ of adolescents was also evaluated according to their sleep quality and no significant difference was found. It is thought that this result was obtained because more than half of the adolescents had normal body weight. In addition, a negative correlation was determined between the waist/hip ratio of students and the PSQI score. Sleep duration and quality have recently been described among obesity risk factors. Many epidemiological studies have shown that there is a relationship between less than 6-7 hours of sleep and obesity<sup>57</sup>. However, causation is difficult to determine because of the fact that most of the epidemiological studies are observational<sup>58</sup>. HELENA study results showed that European adolescents who slept 6 hours or less had a higher average BMI of 1.7kg/m<sup>2</sup> and 3.4cm larger waist circumference than those who slept 10 hours or more<sup>59</sup>. In a study on adolescents who less than 8 hours had significantly higher body fat, waist and hip circumference, and BMI<sup>60</sup>. Similar to our results, the findings of the Babu *et al.*'s study showed a nonmonotonic relationship between sleep quality and anthropometric parameters<sup>61</sup>.

There are some strengths and limitations of this study. To date, very few studies have investigated the relationship between dietary habits, food consumption, screen times, anthropometric measurements, and sleep quality in adolescents. We considered sleep duration and sleep quality in explaining sleep status. We considered numerous variables to investigate the association.

This was designed as a pilot study and therefore the sample chosen is not representative and the conclusions cannot be generalized. A single 24-hour recall is not considered to be representative of habitual diet. Further investigations should consider the relationship between sleep and related factors by using objective sleep measures such as polysomnography.

## CONCLUSIONS

It was determined that most of the adolescents had good sleep quality and sleep duration is consistent with the recommended need. Sleep quality is affected by many factors such as dietary habits, food consumption, screen times, and individual factors. This study results support the development of interventions to help adolescents improve sleep quality. Further studies are needed to clarify the multiple mechanisms involved between individual factors, dietary habits, food consumption, anthropometric measurements, screen times, and sleep patterns in adolescents.

## ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank the adolescents and their parents who devoted their time to the data collection.

## AUTHORS' CONTRIBUTIONS

ÖK and GK designed the study, ARÖ collected the data, GK, ÖK, and ARÖ prepared the paper.

## 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) Benedict C, Byberg L, Cedernaes J, Hogenkamp PS, Giedratz V, Kilander L, et al. Self-reported sleep disturbance is associated with Alzheimer's disease risk in men. *Alzheimers Dement*. 2015; 11(9): 1090-7.
- (2) Kronholm E, Laatikainen T, Peltonen M, Sippola R, Partonen T. Self-reported sleep duration, all-cause mortality, cardiovascular mortality and morbidity in Finland. *Sleep Med*. 2011; 12(3): 215-21.
- (3) Ramos AR, Jin Z, Rundek T, Russo C, Homma S, Elkind MS, et al. Relation between long sleep and left ventricular mass (from a multiethnic elderly cohort). *Am J Cardiol*. 2013; 112(4): 599-603.
- (4) Bayon V, Leger D, Gomez-Merino D, Vecchierini MF, Chennaoui M. Sleep dept and obesity. *Ann Med*. 2014; 46(5): 264-72.
- (5) Schmid SM, Hallschmid M, Schultes B. The metabolic burden of sleep loss. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2015; 3(1): 52-62.
- (6) Grandner MA, Chakravorty S, Perlis ML, Oliver L, Gurubhagavatula I. Habitual sleep duration associated with self-report and objectively determined cardiometabolic risk factors. *Sleep Med*. 2014; 15(1): 42-50.
- (7) Guo X, Zheng L, Wang J, Zhang X, Li J, Sun Y. Epidemiological evidence for the link between sleep duration and high blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Med*. 2013; 14(4): 324-32.
- (8) Paruthi S, Brooks LJ, D'Ambrosio C, Hall WA, Kotagal S, Lloyd RM, et al. Malow BA, Consensus statement of the American Academy of Sleep Medicine on the recommended amount of sleep for healthy children: methodology and discussion. *J Clin Sleep Med*. 2016; 12(11): 1549-61.
- (9) National Sleep Foundation. *Teens and Sleep*. (Access date 24 April 2020). Available at: <https://www.sleepfoundation.org/articles/teens-and-sleep>
- (10) Leger D, Bayon V, Sanctis A. The role of sleep in the regulation of body weight. *Mol Cell Endocrinol*. 2015; 418: 101-7.
- (11) Lytle LA, Pasch KE, Farbaksh K. The relationship between sleep and weight in a sample of adolescents. *Obesity (Silver Spring)*. 2011; 19(2): 324-31.
- (12) Miller MA, Kruisbrink M, Wallece J, Ji C, Cappuccio FP. Sleep duration and incidence of obesity in infants, children, and adolescents: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep*. 2018; 41(4): 1-19.
- (13) Koyuncuoğlu Güngör N. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2014; 6(3): 129-43.
- (14) Chaput JP, Dutil C. Lack of sleep as a contributor to obesity in adolescents: impacts on eating and activity behaviors. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016; 13(1): 103.
- (15) Kim S, DeRoo LA, Sandler DP. Eating patterns and nutritional characteristics associated with sleep duration. *Public Health Nutr*. 2011; 14(5): 889-95.
- (16) Buysse DJ, Reynolds CF 3rd, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res*. 1989; 28(2): 193-213.
- (17) Agargün YM, Kara H, Anlar Ö. Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi'nin geçerliliği ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi* 1996; 7(2): 107-15.
- (18) Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Measurement descriptions and techniques Anthropometric Standardization Reference Manual. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, eds. 1st edition, 3-12. Illinois: Kinetics Books Champaign; 1998.
- (19) de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007; 85: 660-67.
- (20) World Health Organization. WHO Growth reference 5-19 years - application tools. (Access date 24 April 2020). Available at: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
- (21) Merdol Kutluay T. Toplu beslenme yapılan kurumlar için standart yemek tarifeleri. Ankara: Hatiboglu Yayınevi, Ankara, Turkey, 5th edition, 2015 (in Turkish).
- (22) Rakıcıoğlu N, Tek Acar, N, Ayaz A, Pekcan G. Photograph catalog of food and dishes: Portion sizes and amounts. Ata Ofset Pub, Ankara, Turkey, 2nd edition, 2009.
- (23) Ebispro for Windows, Stuttgart, Germany, BEBİS, Turkish version and Data Bases: Bundeslebensmittelschlüssel, 11.3 and other sources. Nutrition Information Systems, 2004.
- (24) IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- (25) World Health Organization (WHO). Sleep characteristics and sleep deprivation in infants, children and adolescents. WHO Regional Office for Europe, European Centre for Environment and Health Bonn Office: World Health Organization; 2004.
- (26) Xu Z, Su H, Zou Y, Chen J, Wu J, Chang W. Sleep quality of Chinese adolescents: distribution and its associated factors. *J Paediatr Child Health*. 2012; 48(2): 138-45.
- (27) Şenol V, Soyuer F, Pekşen Akça R, Argün M. The Sleep Quality in Adolescents and the Factors that Affect It. *Kocatepe Med J*. 2012; 14: 93-102.
- (28) Şimşek Y, Tekgöl N. Sleep quality in adolescents in relation to age and sleep-related habitual and environmental factors. *J Pediatr Res*. 2019; 6(4): 307-13.
- (29) Gradisar M, Gardner G, Dohnt H. Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: A review and meta-analysis of age, region, and sleep. *Sleep Med*. 2011; 12: 110-8.
- (30) Felden ÉP, Filipin D, Barbosa DG, Andrade RD, Meyer C, Louzada FM. Fatores associados à baixa duração do sono em adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2015; 34: 64-70.
- (31) Iglowstein I, Jenni OG, Molinari L, Largo RH. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics*. 2003; 111: 302-7.
- (32) Carskadon MA, Wolfson AR, Acebo C, Tzischinsky O, Seifer R. Adolescent sleep patterns, circadian timing, and sleepiness at a transition to early school days. *Sleep*. 1998; 21: 871-81.
- (33) Giannotti F, Cortesi F, Sebastiani T, Ottaviano S. Circadian preference, sleep, and daytime behavior in adolescence. *J Sleep Res*. 2002; 11: 191-99.
- (34) Tonetti L, Fabbri M, Natale V. Sex differences in sleep-time preference, and sleep need: a cross-sectional survey among Italian pre-adolescents, adolescents, and adults. *Chronobiol Int*. 2008; 25: 745-59.
- (35) Akçay D, Akçay BD. The influence of media on the sleep quality in adolescents. *Turk J Pediatr*. 2018; 60: 255-63.

- (36) Mei X, Zhou Q, Li X, Jing P, Wang X, Hu Z. Sleep problems in excessive technology use among adolescent: a systemic review and meta-analysis. *SSP*. 2018; 2: 9.
- (37) Garmy P, Nyberg P, Jakobsson U. Sleep and television and computer habits of Swedish school-age children. *J Sch Nurs*. 2012; 28: 469-76.
- (38) Van den Bulck J. Television viewing, computer game playing, and Internet use and self-reported time to bed and time out of bed in secondary-school children. *Sleep*. 2004; 27: 101-04.
- (39) American Academy of Pediatrics Committee on Public Education. Policy statement-Media education. *Pediatrics*. 2010; 126: 423-26.
- (40) Weiss A, Xu F, Storfer-Isser A, Thomas A, levers-Landis CE, Redline S. The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. *Sleep*. 2010; 33: 1201-9.
- (41) Grandner MA, Kripke DF, Naidoo N, Langer RD. Relationships among dietary nutrients and subjective sleep, objective sleep, and napping in women. *Sleep Med*. 2010; 11: 180-4.
- (42) Chaput JP. Sleep patterns, diet quality and energy balance. *Physiol Behav*. 2014; 134: 86-91.
- (43) Chaput JP, Katzmarzyk PT, LeBlanc AG, Tremblay MS, Barreira TV, Broyles ST, et al. Associations between sleep patterns and lifestyle behaviors in children: an international comparison. *Int J Obes Suppl*. 2015; 5(Suppl 2): S59-S65.
- (44) Ferranti R, Marventano S, Castellano S, Giogianni G, Nolfo F, Rametta S, et al. Sleep quality and duration is related with diet and obesity in young adolescent living in Sicily, Southern Italy. *Sleep Sci*. 2016; 9(2): 117-22.
- (45) Gong QH, Li H, Zhang XH, Zhang T, Cui J, Xu GZ. Associations between sleep duration and physical activity and dietary behaviors in Chinese adolescents: results from the Youth Behavioral Risk Factor Surveys of 2015. *Sleep Med*. 2017; 37: 168-73.
- (46) Kruger AK, Reither EN, Peppard PE, Krueger PM, Hale L. Do sleep-deprived adolescents make less-healthy food choices? *Br J Nutr*. 2014; 111(10): 1898-904.
- (47) Fisher A, McDonald L, van Jaarsveld CHM, Llewellyn C, Fildes A, Schrempft S, et al. Sleep and energy intake in early childhood. *Int J Obes*. 2014; 38(7): 926-29.
- (48) Weiss A, Xu F, Storfer-Isser A, Thomas A, levers-Landis CE, Redline S. The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. *Sleep*. 2010; 33(9): 1201-9.
- (49) Min C, Kim HJ, Park IS, Park B, Kim JH, Sim S, et al. The association between sleep duration, sleep quality, and food consumption in adolescents: A cross-sectional study using the Korea Youth Risk Behavior Web-based Survey. *BMJ Open*. 2018; 8: e022848.
- (50) Javadi M, Alimoradi F, Avani A, Jalilolghadr S. Association between sleep quality and intake of macronutrients and micronutrients in adolescents. *J Mazandaran Univ Med Sci*. 2018; 27(156): 205-10.
- (51) Tambalis KD, Panagiotakos DB, Psarra G, Sidossis LS. Insufficient sleep duration is associated with dietary habits, screen time, and obesity in children. *J Clin Sleep Med*. 2018; 14: 1689-96.
- (52) Agostini A, Lushington K, Kohler M, Dorrian J. Associations between self-reported sleep measures and dietary behaviours in a large sample of Australian school students (n=28,010). *J Sleep Res*. 2018; 27(5): e12682.
- (53) Smith KJ, Breslin MC, McNaughton SA, Gall SL, Blizzard L, Venn AJ. Skipping breakfast among Australian children and adolescents; findings from the 2011-12 National Nutrition and Physical Activity Survey. *Aust NZ J Public Health*. 2017; 41: 572-78.
- (54) Forkert ECO, Moraes ACFD, Carvalho HB, Manios Y, Widhalm K, Gonzales-Gross M, et al. Skipping breakfast is associated with adiposity markers especially when sleep time is adequate in adolescents. *Sci Rep*. 2019; 9: 6380.
- (55) Di Renzo L, Tyndall E, Gualtieri P, Carboni C, Valente R, Ciani AS, et al. Association of body composition and eating behavior in the normal weight obese syndrome. *Eat Weight Disord*. 2016; 21(1): 99-106.
- (56) Lytle LA, Pasch KE, Farbaksh K. The relationship between sleep and weight in a sample of adolescents. *Obesity (Silver Spring)*. 2011; 19(2): 324-31.
- (57) Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity (Silver Spring, Md)*. 2008; 16(3): 643-53.
- (58) S Bruce E, Lunt L, E McDonagh J. Sleep in adolescents and young adults. *Clin Med*. 2017; 17(5): 424-8.
- (59) Garaulet M, Ortega FB, Ruiz JR, Rey-Lopez JP, Beghin L, Manios Y, et al. Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study. *Int J Obes*. 2011; 35(10): 1308-17.
- (60) Weiss A, Xu F, Storfer-Isser A, Thomas A, levers-Landis CE, Redline S. The association of sleep duration with adolescents' fat and carbohydrate consumption. *Sleep*. 2010; 33(9): 1201-9.
- (61) Babu R, Bahuleyan B. Correlation of sleep quality with anthropometric parameters in young healthy individuals. *Int J Res Med Sci*. 2018; 6: 613-7.



# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## RESEARCH ARTICLE

### The quality of pasta versus rice is determining to control hunger and appetite: A comparative study of pasta and rice

Javier Marhuenda Hernández<sup>a,\*</sup>, Raúl Arcusa Saura<sup>a</sup>, Ana Serna Oñate<sup>a</sup>, Desiree Victoria Montesinos<sup>b</sup>, Maravillas Sánchez Macarro<sup>b</sup>, María Salud Abellán Ruiz<sup>b</sup>, Francisco Javier Quinde<sup>c</sup>, Alejandra Mariana Rizo-Patrón<sup>c</sup>, Francisco Javier López Román<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica de San Antonio, Murcia, España.

<sup>b</sup>Departamento de Fisiología del Ejercicio, Universidad Católica de San Antonio, Murcia, España.

<sup>c</sup>Alicorp S.A.A., Lima, Perú.

\*jmarhuenda@ucam.edu

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

Received: 20/03/2020; accepted: 29/04/2020; published: 25/06/2020 (\*\*).

(\*\*) Notice: This article has undergone a major modification after acceptance and publication in post-print. The original authors requested the incorporation of two new authors (FJQ and AMRP) who are salaried workers of the company that financed the study.

#### KEYWORDS

Nutritional  
Physiological  
Phenomena;  
Appetite Regulation;  
Appetite;  
Satiation;  
Satiety Response;  
Visual Analog Scale;  
Food;  
Oryza;  
Rice;  
Pasta.

➤ The quality of pasta versus rice is determining to control hunger and appetite: A comparative study of pasta and rice

#### ABSTRACT

**Introduction:** The aim of the present study was to evaluate if the pasta quality is decisive in controlling hunger and satiety compared with rice.

**Material and Methods:** n=16 (8 men, 8 women). The effect on appetite and satiety of two different-quality pastas and also rice was determined by repeated measuring. Subjects came on fasting and were evaluated at different times after the intake of product under investigation for 240 minutes, eaten an *ad-libitum* buffet and were evaluated again at minute 270. Aspects related to satiety (hunger, satiety, fullness, and desire to eat) were evaluated by visual analog scale (VAS), overall appetite score (OAS), area under curve (AUC) and satiety quotient (SQ).

**Results:** The OAS reported by volunteers prior to the intake of products under investigation did not differ significantly, so baseline parameters did not bias later measurements. AUC after 60 minutes was higher after the intake of rice (2,355±1,556%/min) compared with both types of pasta. On the other hand, similar values were obtained between the two types of pasta (Pasta A=1,808±1,329%/min; Pasta B=1,774±1,370%/min). Further, AUC reported by volunteers after 240 minutes was higher after the intake of rice (12,424±6,187%/min) compared with both types of pastas (Pasta A=10,292±5,410%/min; Pasta B=9,976±5,589%/min). In addition, SQ was lower for rice (1.90±4.29%/kcal) than for both pastas (Pasta A=4.73±4.95%/kcal; Pasta B=4.40± 5.14%/kcal).

**Conclusions:** Both varieties of pasta showed higher satiety results than rice, with no significant difference between them. In addition, the difference between rice and pasta was greater within 60 minutes after ingestion.

➤ **La calidad de las pastas frente al arroz es determinante en el control del hambre y el apetito: Estudio comparativo de pasta y arroz**

**PLABRAS CLAVE**

Fenómenos Fisiológicos de la Nutrición;  
Regulación del Apetito;  
Apetito;  
Saciedad;  
Respuesta de Saciedad;  
Escala Visual Analógica;  
Alimentos;  
Oryza;  
Arroz;  
Pasta.

**RESUMEN**

**Introducción:** El objetivo del presente estudio fue evaluar si la calidad de la pasta es decisiva para controlar el hambre y la saciedad en comparación con el arroz.

**Material y Métodos:** n=16 (8 hombres, 8 mujeres). El efecto sobre el apetito y la saciedad de dos pastas de diferente calidad y también del arroz se determinó mediante mediciones repetidas. Los sujetos entraron en ayunas y fueron evaluados en diferentes momentos después de la ingesta del producto investigado durante 240 minutos, comieron un buffet *ad libitum* y fueron evaluados nuevamente en el minuto 270. Aspectos relacionados con la saciedad (hambre, saciedad, plenitud y deseo de comer) fueron evaluados por escala visual analógica (VAS), puntaje global de apetito (OAS), área bajo curva (AUC) y cociente de saciedad (SQ).

**Resultados:** La OAS informada por los voluntarios antes de la ingesta de productos bajo investigación no difirió significativamente, por lo que los parámetros de referencia no sesgaron las mediciones posteriores. El AUC después de 60 minutos fue mayor después de la ingesta de arroz ( $2.355 \pm 1.556\%/min$ ) en comparación con ambos tipos de pasta. Por otro lado, se obtuvieron valores similares entre los dos tipos de pasta (Pasta A= $1.808 \pm 1.329\%/min$ ; Pasta B= $1.774 \pm 1.370\%/min$ ). Además, el AUC informado por los voluntarios después de 240 minutos fue mayor después de la ingesta de arroz ( $12.424 \pm 6.187\%/min$ ) en comparación con ambos tipos de pastas (Pasta A= $10.292 \pm 5.410\%/min$ ; Pasta B= $9.976 \pm 5.589\%/min$ ). Además, el SQ fue menor para el arroz ( $1,90 \pm 4,29\%/kcal$ ) que para ambas pastas (Pasta A= $4,73 \pm 4,95\%/kcal$ ; Pasta B= $4,40 \pm 5,14\%/kcal$ ).

**Conclusiones:** Ambas variedades de pasta mostraron resultados de saciedad más altos que el arroz, sin diferencias significativas entre ellos. Además, la diferencia entre arroz y pasta fue mayor dentro de los 60 minutos posteriores a la ingestión.

**CITATION**

Marhuenda Hernández J, Arcusa Saura R, Serna Oñate A, Victoria Montesinos D, Sánchez Macarro M, Abellán Ruiz MS, Quinde FJ, Rizo-Patrón AM, López Román FJ. The quality of pasta versus rice is determining to control hunger and appetite: A comparative study of pasta and rice. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 268-77. doi: 10.14306/renhyd.24.3.1034

**INTRODUCTION**

Obesity is caused by combination of factors that inevitably results in increased energy intake and/or decreased energy expenditure, leading to increased fat mass. The prevalence of obesity is associated with increased mortality, directly related to cardiovascular diseases, hypertension, diabetes mellitus, as well as certain types of cancer. Moreover, an increase of energy intake is a potential cause for the different symptoms associated with the development of obesity.

However, under-reporting of food intake is very common in developed countries<sup>1-5</sup>. This phenomenon seems to be greater in obese populations<sup>6-8</sup>, and people following restrictive diets<sup>8,9</sup>. In this context, later-term indicators of total energy intake (EIT) are relevant for identification of individual total food intake.

Regarding that phenomenon, overall appetite score (OAS) reflects subjective components of appetite control<sup>10</sup>, acting as objective food intake marker. OAS (defined by "hunger", "desire to eat" and "appetite for a meal") has been shown to be associated with energy intake<sup>11-14</sup>. Similarly,

OAS measurement after food intake also seems to be a reliable marker of early term energy intake<sup>15</sup>. Moreover, OAS measurement before and after meals may also reveal information about the satiating capacity of a certain food, which can be expressed as satiety quotient (SQ). The satiety efficiency of foods was originally introduced by Kissieff in 1984 for the measurement of the appetite reducing capacity of foods per unit of intake (for example, kcal, kJ)<sup>16</sup>. This concept was extended taking into account the temporal effect of foods, leading to the calculation of SQ over time<sup>17</sup> which acts as marker of individual satiety capacity in response to a fixed meal test. Accordingly, the SQ should be associated with later-term energy intake (lower SQ indicating a weaker satiating effect and, therefore, higher overall intake). The objective of the present study was to determine whether the composition of the ingredients that make up a pasta product has a decisive influence on satiety and hunger in healthy population compared with the intake of rice as control.

## MATERIAL AND METHODS

A total of 16 volunteers (8 men and 8 women) were recruited for the study. Inclusion criteria were: age 35-50 years, body mass index (BMI) 25-35kg/m<sup>2</sup> and absence of any disease at the beginning of the study. Exclusion criteria were: allergies or intolerances, chronic disease, consumption of drugs or medicines, a specific diet and changes in smoking habits during the study. The characteristics of the volunteers are shown in Table 1. After a full disclosure of the implications and restrictions of the protocol, volunteers were required to sign the informed consent.

Each volunteer went to the laboratory three times, with a week of separation between them. Each time, volunteers consumed one of the products under investigation. They

**Table 1.** Volunteers' characteristics.

	Data
<b>Age</b>	37.1 ± 9.0
<b>Height (cm)</b>	171.3 ± 8.2
<b>Weight (kg)</b>	79.7 ± 15.9
<b>Fat mass (kg)</b>	26.2 ± 5.8
<b>Muscle mass (kg)</b>	54.4 ± 9.9
<b>BMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28.5 ± 2.6

were required to fast for 12 hours before each visit, and to avoid alcohol consumption and intense physical activity the day before the test. At the beginning of every intervention day, one of the products under study was served to the volunteers, who were instructed to eat the product during the following 15 minutes. After that, volunteers avoided food intake and intense physical or mental activity for the subsequent 4 hours (240 minutes). After this time, a buffet lunch was served. Volunteers were instructed to eat until they were comfortably satiated (*ad-libitum*). In order to interference during the measurement period, participants were isolated in a quiet area away from sensory distractions.

Nutritional value of the food served was determined by the software Dietsource v 3.0. Moreover, the food chosen by the volunteers was measured before and after the buffet lunch intake. Therefore, energy and macronutrients were determined for every volunteer from the quantitative measurement of food ingested.

The evaluation of satiety measured by the intake of energy *ad-libitum* was carried out for each product under investigation, with all subjects consuming all three products. Sample size was chosen according to the scientific evidence available from other reproducible studies. Quantitative variables were evaluated by mean and standard deviation. Finally, ANOVA was performed for overall comparison among variables, using T-student test for paired analyses.

The nutritional composition of products under investigation is shown in Table 2.

Pasta products were made with a mixture of three different varieties of wheat known as "durum", "aestivum" and "reprocess" in different proportions, leading to a different composition for each pasta (Table 3). That composition was chosen in order to test whether the quality of pasta ingredients influences satiety and fullness. Reprocess wheat is the poorest quality wheat and is obtained from ground noodles or other wheat-based products. Meanwhile, durum and aestivum are high quality first grinding wheats, with very small amount of ash. Between these two varieties of superior quality wheat, it is worth noting that aestivum has better nutritional quality due to its higher dietary fiber content.

Visual analog scales (VAS) were used to evaluate OAS after the intake of every product under investigation. Volunteers reported their state of hunger, satiety and fullness on a 10cm VAS by placing a vertical line on a scale that ranged, on the hunger scale, from "I have no hunger" to "I am the most hungry I have ever been"; on the satiety scale, from "I have no feeling of fullness" to "I'm as full as I've ever been"; on the fullness scale, from "I have no feeling of fullness"

**Table 2.** Nutritional composition of products under investigation.

Proximate	Units	Rice	Pasta A	Pasta B	Wheat Durum	Wheat Aestivum	Wheat Reprocess
Energy	kcal	374	343.43	340.92	339	342	371
Water	g	9.86	9.17	10.28	10.94	9.57	–
Protein	g	7.51	11.91	13.64	13.68	11.31	13.04
Total Lipid (fat)	g	1.03	1.85	2.41	2.47	1.71	2.47
Carbohydrate	g	80.89	74.86	71.34	71.13	75.9	71.13
Sugars, total	g	0.3	0.49	0.16	–	0.41	–
Ash	g	0.71	1.11	0.00	–	1.52	–
Fiber	g	1.8	9.13	0.19	–	12.2	–

to "I have the greatest feeling of fulfillment I've ever had" and on the prospective food consumption scale (PFC) from "I have no desire to eat any food" to "I have the greatest desire to eat any food I've ever had". OAS was calculated as the average of the four individual scores: (satiety + fullness + (100 – PFC) + (100 – hunger)) / 4.

VAS for each of the evaluated components of appetite, were completed by volunteers in the following times: before and immediately after the intake of product under investigation, and at 10", 20", 30", 40", 50", 60", 120", 180", 240" (immediately before *ad-libitum* meal) and 270" post-intake of foods under investigation (immediately after consumption of *ad-libitum* meal)<sup>18,19</sup> (Figure 1).

Overall Appetite sensation (OAS) was calculated at every measurement interval, and the change in OAS was calculated as the difference between OAS baseline and OAS of each subsequent measurement using the following formula:

$$\text{Decrease of appetite} = \text{OAS}_{\text{pre-intake}} - \text{OAS}_{\text{post-intake}}$$

In which the average OAS 60 minutes post-intake was represented by the area under curve (AUC) at OAS (time 0, 10, 20, 30, 40, 50 y 60).

In the measurement of OAS, the area under the curve was calculated by summarizing the mean scores of pairs of

adjacent time points and then calculating a weighted mean (weighted by the time difference of two time points). AUC was measured by the area under the curve of time course of OAS from minute 0 to 60 post-intake of product.

Satiety evaluation, using VAS was carried out for each product in every volunteer who attended the present research.

**Long term satiety**

The later-term effect on satiety of a food was determined from VAS, and the energy composition of products contained in the *ad-libitum* food consumption test, using the formula of SQ.

SQ was calculated by the subtraction of the value "desire to eat" before the intake of the product under study, minus the average of "desire to eat" in the 60 minutes after intake of the product. This difference was divided by the energy values of the ingested *ad-libitum* food. By convention, the result of SQ is multiplied by 100 to obtain a more manageable range of values. Therefore, the resulting formula was:

$$\text{SQ (mm/100kcal)} = \frac{\text{Decrease of appetite (defined as: } \text{OAS}_{\text{pre-intake}} - \text{Average OAS}_{\text{60 minutes post-intake}})}{\text{Energy of products under investigation (kcal)} * 100}$$

Fullness factor (FF) was calculated from the nutrient content of each food by the following formula:

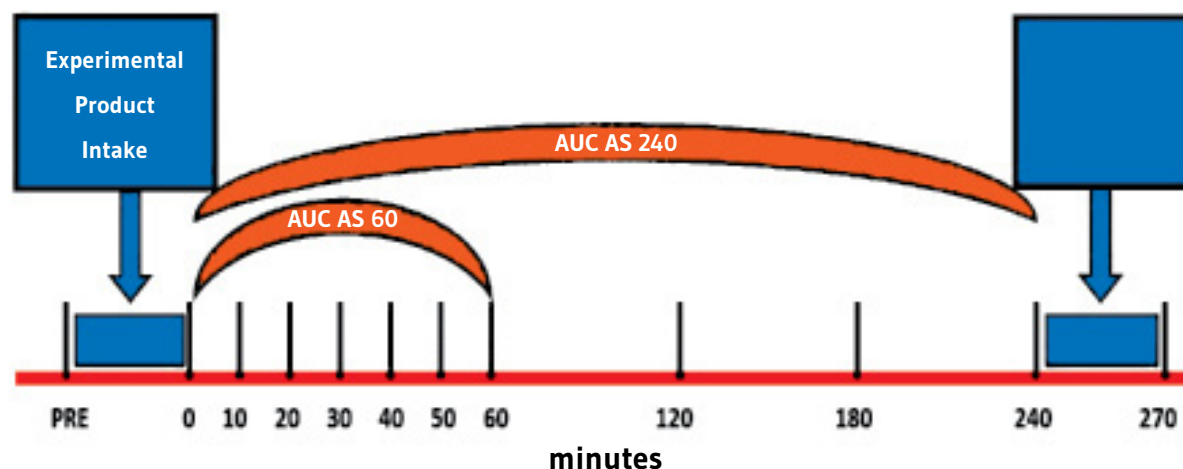
$$\text{FF} = \text{MAX} (0.5, \text{MIN} (5.0, 41.7 / \text{CAL}^{0.7} + 0.05 * \text{PR} + 6.17 \text{E-}4 * \text{DF}^3 - 7.25\text{E-}6 * \text{TF}^3 + 0.617))$$

Where: CAL is total calories per 100g (30 minimum), PR is grams protein per 100g (30 maximum), DF is grams of dietary fiber per 100g (12 maximum), TF is grams of total fat per 100g (50 maximum).

**Table 3.** Percentage of different wheat in each type of pasta.

	Durum	Aestivum	Reprocess
Pasta A	20 %	73 %	7 %
Pasta B	94 %	–	6%

**Figure 1.** Chronology of EVA scale and appetite test after energy consumption *ad-libitum*.



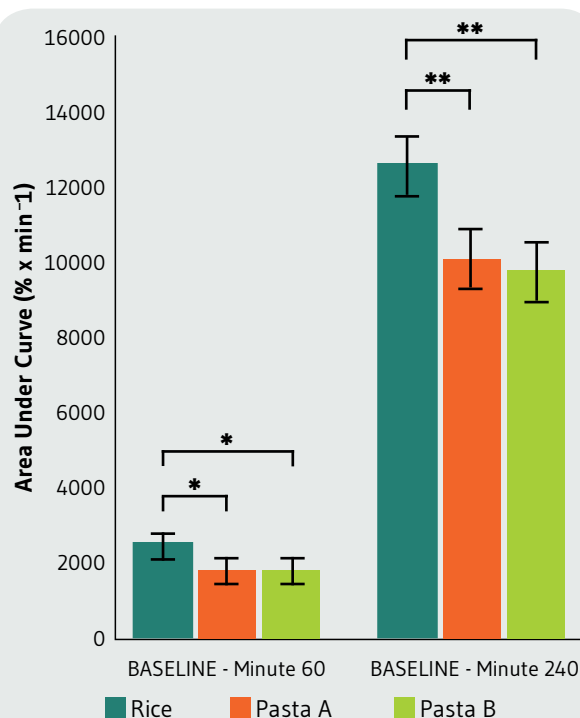
## RESULTS

OAS prior to the intake of the products under investigation did not show significant differences between the products ( $p < 0.05$ ). Therefore, volunteers began each interventional session at the same conditions (appetite sensation), which led to more reliable results (Figure 2).

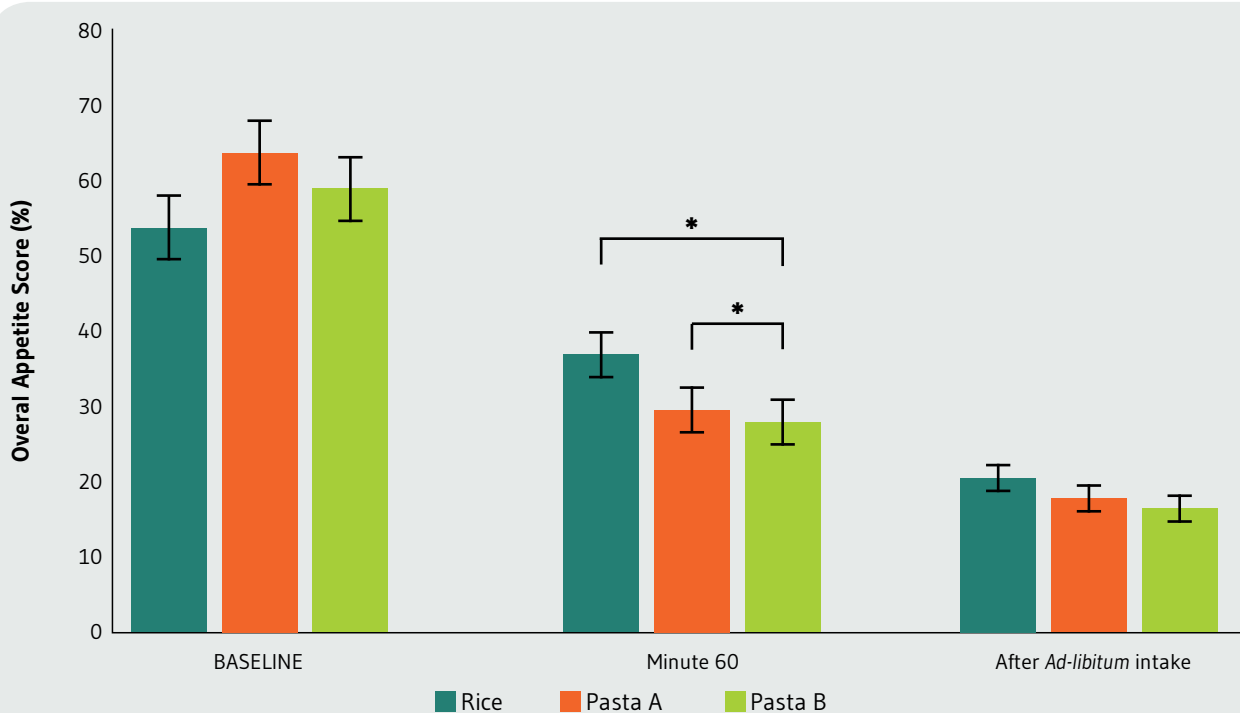
As commented before, AUC includes the area above baseline of OAS. It was observed that AUC of OAS from immediate post-intake to instant 60 minutes post-intake was higher for rice ( $2,355 \pm 1,556\% \times \text{min}$ ) compared with both pastas. In contrast, both types of pasta induced a similar AUC with no statistically significant differences (Pasta A =  $1,808 \pm 1,329\% \text{min}$ ; Pasta B =  $1,774 \pm 1,370\% \text{min}$ ) (Figure 3).

Performing statistical comparison, differences in appetite between products were significant ( $p < 0.05$ ). In fact, rice showed higher AS than both varieties of pasta, while differences between both types of pasta were minimum ( $p > 0.05$ ) (Figure 3). Moreover, the average OAS 60 minutes after the intake of rice ( $39.3 \pm 25.9\%$ ) was higher for both pastas. On the other hand, both varieties of pasta showed similar ( $p > 0.05$ ) AS (Pasta A =  $30.1 \pm 22.1\%$ ; Pasta B =  $29.6 \pm 22.8\%$ ) (Figure 2).

**Figure 2.** Appetite sensation (%) of the subjects at baseline, at minute 60 and after *ad-libitum* intake. - \* and \*\* represent statistically significant differences ( $p < 0.05$ ).



**Figure 3.** Area under the curve representing the evolution of appetite sensation (% x min), comparing immediately post-intake with instant 60 minutes \* $p < 0,003$ , instant 240 minutes \*\*  $p < 0,01$ .



Moreover, significant differences were observed between different products under study ( $p < 0.05$ ). In fact, rice consumption showed lower reduction in OAS than both varieties of pasta ( $p < 0.05$ ). Meanwhile, no differences were observed between the varieties of pasta ( $p > 0.05$ ) (Figure 4).

It was observed that AUC evolution of OAS from immediate post-intake to instant 240 post-intake was higher after rice intake ( $12,424 \pm 6,187\% \times \text{min}$ ) compared with both types of pasta ( $p < 0.05$ ), with no significant differences ( $p > 0.05$ ) between the pastas (Pasta A =  $10,292 \pm 5,410\% \times \text{min}$ ; Pasta B =  $9,976 \pm 5,589\% \times \text{min}$ ) (Figure 3).

The statistical analysis showed similar values to those observed for early assessment of OAS, while rice intake showed greater AUC compared to both pastas ( $p < 0.05$ ). AS observed before, there were no statistically significant differences in AUC values between the intake of both types of pasta. Therefore, early and later values indicate that OAS after 240 minutes from the intake of products under investigation is greater after the intake of rice than pasta.

OAS was measured after *ad-libitum* intake, showing no significant differences after the intake of rice or pasta

( $p = 0.52$ ). Therefore, volunteers were satiated after *ad-libitum* intake, regardless of the type of product administered (Figure 2).

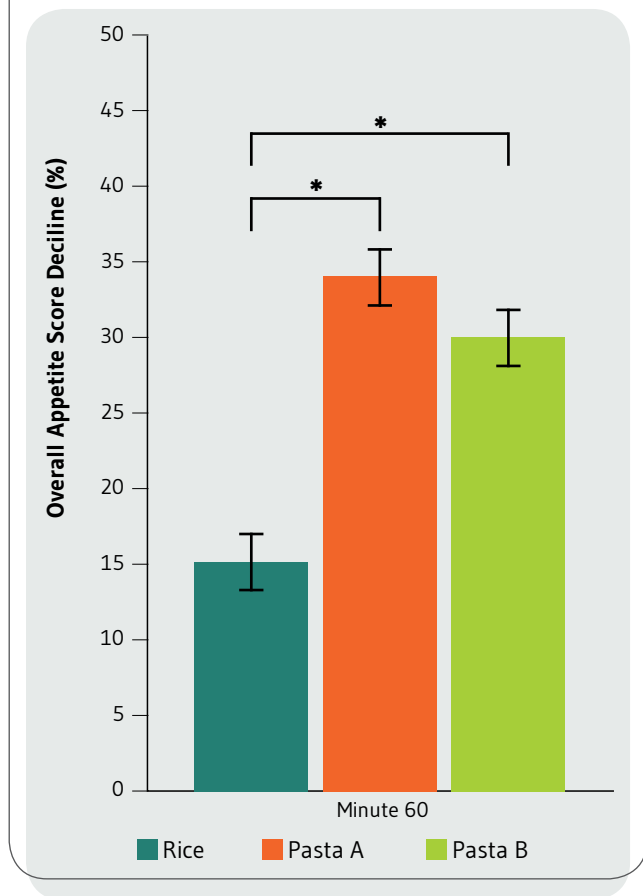
Energy consumption was measured during and after *ad-libitum* intake. It can be noted that the intake of rice led to the highest energy consumption during *ad-libitum* intake ( $787 \pm 196 \text{ kcal}$ ) compared with both types of pasta ( $p < 0.05$ ). Furthermore, the intake of each pasta showed similar energy consumption after *ad-libitum* lunch (Pasta A =  $700 \pm 150 \text{ kcal}$ ; pasta B =  $691 \pm 163 \text{ kcal}$ ) (Figure 5).

As it can be observed in the Figure 6, rice showed the lowest SQ ( $1.90 \pm 4.29\% / \text{kcal}$ ). However, both types of pasta showed very similar SQ (Pasta A =  $4.73 \pm 4.95\% / \text{kcal}$ ; Pasta B =  $4.40 \pm 5.14\% / \text{kcal}$ ).

The statistical comparison revealed significant differences between the different products under study ( $p < 0.05$ ). In fact, rice intake led to lower SQ than pasta while no differences between pastas were observed, indicating that satiating capacity of both types of pasta is greater than rice, while there are no differences between pastas.



**Figure 4.** Appetite sensation decline (%) at minute 60 compared with baseline. \*  $p < 0,006$ .



Therefore, it was observed that rice was the food with lower FF (1.66) while both types of pasta showed higher and very similar FF (Pasta A=2.38; Pasta B=2.2). Therefore, rice consumption showed poor fullness sensation compared with both pasta products ( $p < 0.05$ ).

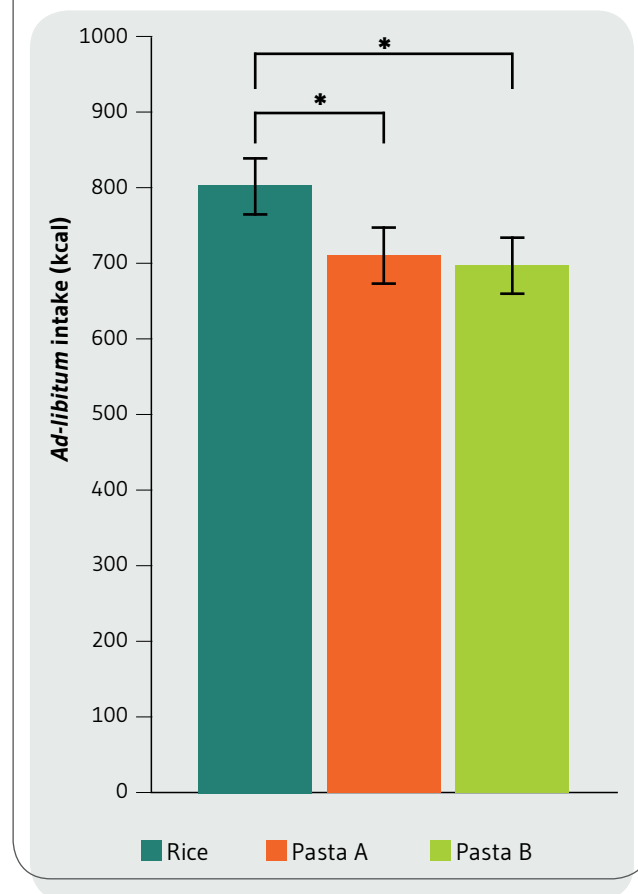
## DISCUSSION

The main objective of the present study was to evaluate the influence on hunger and satiety of wheat quality of two different pastas compared with rice-control. The main finding of the present research was the lowest AUC of OAS from baselines to minute 60 post-intake showed by pasta and not for rice as placebo. The present study confirms the findings of other study, correlating the SQ obtained after a 733kcal breakfast with *ad-libitum* intake<sup>20</sup>. These authors also evaluated the desire to eat, hunger

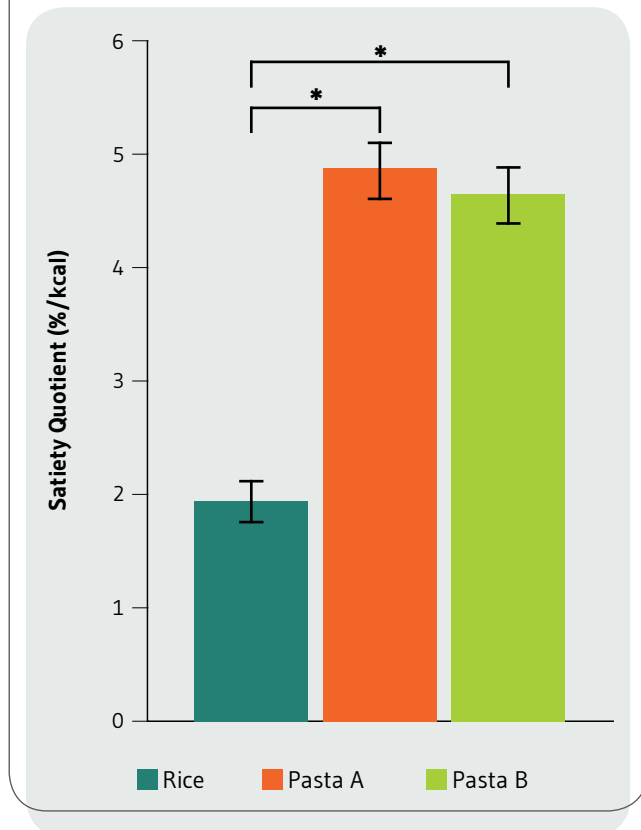
and fullness every 10 minutes during the first hour. One of the main differences with the present study is that participants completed food reports for 3 days after the study.

In the present study, rice showed the minor satiating capacity with respect to both pastas and, consequently, led to greater energy consumption during *ad-libitum* intake. Moreover, differences observed between the intake of both types of pasta were not statistically significant ( $p > 0.05$ ). This could be explained by their similar macronutrients content, as it can be observed in another study comparing satiety between two varieties of rice<sup>18</sup>. The results of the present study are not in accordance with those obtained in a study using the satiety index (SI) of 38 food types using bread as reference food, which reported a higher SI for white rice ( $138 \pm 31$ ) with respect to white pasta ( $119 \pm 35$ )<sup>21</sup>.

**Figure 5.** Average energy consumption (kcal) consumed during *ad-libitum* lunch after the intake of each pasta and rice. \*  $p < 0,05$ .



**Figure 6.** Satiety quotient (% / kcal) \*  $p < 0.05$  for each product.



A secondary finding of the present study was the SQ, which revealed to be higher in pastas than in rice. The convenience of SQ in the present study could be related to *ad-libitum* intake in the following 3 hours, considered as regular time periods between meals. Moreover, satiety –being defined as the interval between meals as a function of elapsed time– can be used to predict the next feeding episode<sup>22</sup>. Similar studies have reported satiating capacity of potato, rice and pasta, containing similar amounts of carbohydrates. In a recent study, VAS was determined every 30 minutes from baseline until 3 hours post-intake. The results confirmed greater satiety capacity for potato compared with rice and pasta, but no significant differences were observed between the latter two foods<sup>23</sup>. This greater satiating capacity could be explained by the higher water content and lower energy density of potato compared with rice and pasta, which leads to greater volume of ingested food that could cause a greater gastric distension and subsequent increase in satiety<sup>24</sup>. However, a limitation of that study was the lack of an *ad-libitum* lunch after the intake of the tested foods. Meanwhile, another study reported similar results for a total

of 38 foods, showing higher SI for potatoes ( $323 \pm 51$ ) than for white rice and white pasta<sup>21</sup>.

The results of the presents research suggest an inverse correlation between SQ and caloric content of the *ad-libitum* lunch. However, other studies comparing solid and liquid food did not reported similar correlation<sup>21,25,26</sup>. Differences observed in that study can be explained by the short time between consumption of the study foods and *ad-libitum* intake, which could be insufficient for an influence on hunger or fullness.

Various factors have been reported to influence the satiating effect of foods, such as palatability, weight and volume of food, macronutrient composition and energy density. Especially, the great effect of energy density is inversely proportional to the satiety of foods, what seems to confirm that low energy foods have higher fiber, volume and weight content, leading to increased satiating capacity<sup>5</sup>. In the present research, different fiber content in pastas could give rise to certain advantages in terms of prevention of some chronic diseases such obesity, metabolic syndrome, type-2 diabetes, cardiovascular diseases, or different types of cancer. Advantages include improving intestinal function, lowering LDL cholesterol and postprandial glucose, reducing the risk of certain cancers such as colon cancer or helping to lose weight<sup>27</sup>.

Another marker used for the assessment of satiety was the GI. In fact, the great satiating capacity of pasta can be explained by the higher GI found for pasta and not rice (73 vs. 49)<sup>28</sup>. However, these data are not consistent with those observed in other studies, that found no relationship of the GI of foods, reporting similar results for carbohydrate quantities based on potato, rice and pasta cooked in different ways<sup>29,30</sup>. Other study reported similar values for energy intake during *ad-libitum* lunch and satiety; however, differences were observed in blood markers such as glucose, insulin, ghrelin and glucagon peptide-1 (GLP-1)<sup>31</sup>. The differences could be explained considering meals as a combination of different nutrients, giving rise to a particular value of GI. Therefore, GI may not be relevant for predicting satiety or later energy intake if a meal is composed by a combination of foods.

Moreover, it should be kept in mind that the particular experimental methodology employed is crucial, many studies use different procedures<sup>32</sup>. Due to the differences observed in the scientific literature (different experimental designs, types of subjects, timing of meals and types of foods) this may be useful for the emergence of an apparent consensus between outcomes.

## CONCLUSIONS

The intake of foods under study with similar macronutrients content, reported higher satiety quotient and stronger decrease in the appetite sensation for pastas compared with rice. However, there were no differences observed between pastas. This decrease in appetite sensation gave rise to a lower caloric intake in a subsequent *ad-libitum* meal. This reduction on the food intake could favor weight loss in overweight and obese population leading to health benefits.

## AUTHORS' CONTRIBUTIONS

JMH, RAS and ASO developed the clinical study.

DVM, MSAR and FJLR designed the study and performed the clinical analysis.

JMH, RAS and FJLR wrote the present manuscript.

FJQ and AMRP have manufactured the products under study, based on technological criteria.

## FUNDING

This research has been financed by Alicorp S.A.A.

## COMPETING INTERESTS

FJQ and AMRP are salaried workers of the company that financed the study (Alicorp S.A.A.). The rest of the authors state that there are no conflicts of interest in preparing the manuscript.

## REFERENCES

- (1) Westerterp K, Verboeket-van de Venne W, Meijer G, Hoorten F. Self-reported intakes as a measure for energy intake. A validation against doubly labelled water. *Obes Eur.* 1991; 91: 17-22.
- (2) Pannemans DL, Westerterp KR. Estimation of energy intake to feed subjects at energy balance as verified with doubly labelled water: a study in the elderly. *Eur J Clin Nutr.* 1993; 47(7): 490-6.
- (3) Johnson RK, Goran MI, Poehlman ET. Correlates of over- and underreporting of energy intake in healthy older men and women. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59(6): 1286-90.
- (4) Buhl KM, Gallagher D, Hoy K, Matthews DE, Heymsfield SB. Unexplained Disturbance in Body Weight Regulation. Diagnostic Outcome Assessed by Doubly Labeled Water and Body Composition Analyses in Obese Patients Reporting Low Energy Intakes. *J Am Diet Assoc.* 1995; 95(12): 1393-400.
- (5) Schoeller DA. Limitations in the assessment of dietary energy intake by self-report. *Metabolism.* 1995; 44(Suppl. 2): 18-22.
- (6) Lichtman SW, Pirsarska K, Bermna ER, Pestone M, Dowling H, Offenbacher E, et al. Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Engl J Med.* 1992; 327(27): 1893-8.
- (7) Heitmann BL. Dietary underreporting by obese individuals – is it specific or non-specific?. *BMJ.* 1995; 311(7011): 986-9.
- (8) Lafay L, Basdevant A, Charles MA, Vray M, Balkau B, Borys JM, et al. Determinants and nature of dietary underreporting in a free-living population: The Fleurbaix Laventie Ville Sante (FLVS) study. *Int J Obes.* 1997; 21(7): 567-3.
- (9) Asbeck I, Mast M, Bierwag A, Westenhöfer J, Acheson K, Müller M. Severe underreporting of energy intake in normal weight subjects: use of an appropriate standard and relation to restrained eating. *Public Health Nutr* [Internet]. 2002; 5(05): 683-90. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S1368980002000915](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S1368980002000915)
- (10) Stubbs RJ, Hughes DA, Johnstone AM, Rowley E, Reid C, Elia M, et al. The use of visual analogue scales to assess motivation to eat in human subjects: a review of their reliability and validity with an evaluation of new hand-held computerized systems for temporal tracking of appetite ratings. *Br J Nutr* [Internet]. 2000; 84(04): 405. Available from: [http://www.journals.cambridge.org/abstract\\_S0007114500001719](http://www.journals.cambridge.org/abstract_S0007114500001719)
- (11) Mattes R. Hunger ratings are not a valid proxy measure of reported food intake in humans. *Appetite.* 1990; 15(2): 103-113.
- (12) Hulshof T, De Graaf C, Weststrate J. The effects of preloads varying in physical state and fat content on satiety and energy intake. *Appetite.* 1993; 21(3): 273-86.
- (13) Barkeling B, Rossner S, Sjoberg A. Methodological studies on single meal food intake characteristics in normal weight and obese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* [Internet]. 1995; 19(4): 284-90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7627254>
- (14) Porrini M, Crovetti R, Testolin G, Silva S. Evaluation of satiety sensations and food intake after different preloads. *Appetite.* 1995; 25(1): 17-30.
- (15) Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *Int J Obes.* 2000; 24(1): 38-48.
- (16) Kissileff HR. Satiating efficiency and a strategy for conducting food loading experiments. *Neurosci Biobehav Rev.* 1984; 8(1): 129-135.
- (17) Green SM, Delargy HJ, Joanes D, Blundell JE. A Satiety Quotient: A Formulation to Assess the Satiating Effect of Food Biopsychology Group, Department of Psychology, University of

- Leeds Department of Statistics, University of Leeds. *Appetite*. 1997; 29(3): 291-304.
- (18) Wang XS, Neill MO, Thomas W, Slavin J. White and Brown Rice are Equally Satiating and More Satiating than Glucose Beverage. *J Obes Weight Loss Ther* [Internet]. 2013; 3(202): 2. Available from: <http://www.omicsgroup.org/journals/white-and-brown-rice-are-equally-satiating-and-more-satiating-than-glucose-beverage-2165-7904.1000201.php?aid=21268>
- (19) Klosterbuer AS, Thomas W, Slavin JL. Resistant starch and pullulan reduce postprandial glucose, insulin, and GLP-1, but have no effect on satiety in healthy humans. *J Agric Food Chem* [Internet]. 2012; 60(48): 11928-34. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L366213766%0Ahttp://dx.doi.org/10.1021/jf303083r%0Ahttp://bj7rx7bn7b.search.serialssolutions.com?sid=EMBASE&issn=00218561&id=doi:10.1021%2Fj303083r&atitle=Resistant+starch+and+pullu>
- (20) Drapeau V, King N, Hetherington M, Doucet E, Blundell J, Tremblay A. Appetite sensations and satiety quotient: Predictors of energy intake and weight loss. *Appetite*. 2007; 48(2): 159-66.
- (21) Holt RD, Pacala SW, Smith TW, Liu J. A satiety index of common foods. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 1995; 49(June 2014): 675-90. Available from: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=2102823](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=2102823)
- (22) García-Flores CL, Martínez Moreno AG, Beltrán Miranda CP, Zepeda-Salvador AP, Solano Santos LV. Saciación vs. saciedad: Reguladores del consumo alimentario. *Rev Med Chil*. 2017; 145(9): 1172-8.
- (23) Zhang Z, Venn BJ, Monro J, Mishra S. Subjective Satiety Following Meals Incorporating Rice, Pasta and Potato. *Nutrients*. 2018; 10(11): 1-10.
- (24) Clinical D, Centre N, Hospital A. Energy density and its role in the control of food intake. 1996; 153-74.
- (25) Almiron-Roig E, Flores SY, Drewnowski A. No difference in satiety or in subsequent energy intakes between a beverage and a solid food. *Physiol Behav*. 2004; 82(4): 671-7.
- (26) Tsuchiya A, Almiron-Roig E, Lluch A, Guyonnet D, Drewnowski A. Higher satiety ratings following yogurt consumption relative to fruit drink or dairy fruit drink. *J Am Diet Assoc*. 2006; 106(4): 550-7.
- (27) Lottenberg AMP, Fan PLT, Buonacorso V. Effects of dietary fiber intake on inflammation in chronic diseases. *Einstein (São Paulo)*. 2015; 8(2): 254-8.
- (28) Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values: 2008. *Diabetes Care*. 2008; 31(12): 2281-3.
- (29) Geliebter A, Lee MIC, Abdillahi M, Jones J. Satiety following intake of potatoes and other carbohydrate test meals. *Ann Nutr Metab*. 2013; 62(1): 37-43.
- (30) Andersen SSH, Heller JMF, Hansen TT, Raben A. Comparison of Low Glycaemic Index and High Glycaemic Index Potatoes in Relation to Satiety: A Single-Blinded, Randomised Crossover Study in Humans. *Nutrients*. 2018; 10(11): 1726.
- (31) Akilen R, Deljoomanesh N, Hunschede S, Smith CE, Arshad MU, Kubant R, et al. The effects of potatoes and other carbohydrate side dishes consumed with meat on food intake, glycemia and satiety response in children. *Nutr Diabetes* [Internet]. 2016; 6(2): e195-8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/nutd.2016.1>
- (32) Blundell J, De Graaf C, Hulshof T, Hebb S, Jebb S, Livingstone B, et al. Appetite control: methodological aspects of the evaluation of foods. *Obes rev*. 2010; 11(3): 251-70.

# Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark  
click for updates

www.renhyd.org



## CONSENSOS Y DOCUMENTOS DE POSTURA

### Situación del Dietista-Nutricionista en el Sistema Nacional de Salud Español: Documento de posicionamiento del Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética

Nestor Benítez Brito<sup>a,b,\*</sup>, María Soto Célix<sup>a</sup>, Oihana Monasterio Jiménez<sup>c</sup>,  
Liliana Cabo García<sup>d</sup>, Pamela Álvarez Trencó<sup>e</sup>

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

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

<sup>c</sup>Unidad de Nutrición, Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital Universitario de Basurto, Bilbao, España.

<sup>d</sup>Universidad CEU San Pablo, Madrid, España.

<sup>e</sup>Hospital General de Fuerteventura, Servicio Canario de Salud, Fuerteventura, España.

\*[nestor.benitez.brito@ui1.es](mailto:nestor.benitez.brito@ui1.es)

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

Recibido el 17 de mayo de 2020; aceptado el 18 de junio de 2020; publicado el 12 de julio de 2020.

➤ Situación del Dietista-Nutricionista en el Sistema Nacional de Salud Español: Documento de posicionamiento del Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética

#### RESUMEN

En España, la Ley 44/2003 de Ordenación de las Profesionales Sanitarias considera al Dietista-Nutricionista (DN) un profesional sanitario desde el año 2003. Esta norma con rango de ley habilita a este profesional como el experto sanitario de referencia en el tratamiento dietético-nutricional. Sin embargo, hasta ahora la presencia de este colectivo en el ámbito sanitario público español ha sido limitada, a pesar de los múltiples estudios que avalan la intervención coste-beneficio de este profesional en el Sistema Nacional de Salud (SNS). En visos de mejora, en el año 2009 se realizó la primera declaración de postura sobre la incorporación del colectivo de DN al SNS español. Ahora, transcurrida una década, se hace necesario valorar el grado de incorporación del colectivo, por lo que el Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética emite este documento de posicionamiento para actualizar la situación del DN en el SNS.

#### PALABRAS CLAVE

Personal de Salud;  
Nutricionistas;  
Servicios de Salud;  
Servicios Dietéticos;  
Recursos Humanos;  
Fuerza Laboral en Salud;  
España;  
Dietista-Nutricionista;  
Dietista;  
Sistema nacional de salud.

► **Status of the Dietitian-Nutritionist in the Spanish National Health System: Statement of the Specialization Group in Clinical Nutrition and Dietetics of the Spanish Academy of Nutrition and Dietetics**

### KEYWORDS

Health Personnel;  
Nutritionists;  
Health Services;  
Dietary Services;  
Workforce;  
Health Workforce;  
Spain;  
Dietitian-Nutritionist,  
Dietitians;  
National health system.

### ABSTRACT

In Spain, the 44/2003 law on health professions, considers the Dietitian-Nutritionist (DN) a health professional since 2003. This regulation with the force of law qualifies this professional as the reference health expert in the dietetic-nutritional treatment. However, so far, the presence of this collective in the Spanish public health field has been limited, despite multiple studies that support the cost-benefit of these professionals within the National Health System (SNS). In improvement visas, the first stance statement on the incorporation of the DN collective within the Spanish SNS was made in 2009. Now, after a decade, it is necessary to assess the degree regarding the incorporation of the collective, so the specialization Group in Clinical Nutrition and Dietetics of the Spanish Academy of Nutrition and Dietetics issues this position paper to update the situation of the DN within the SNS.

### CITA

**Benítez Brito N, Soto Célix M, Monasterio Jiménez O, Cabo García L, Álvarez Trencó P. Situación del Dietista-Nutricionista en el Sistema Nacional de Salud Español: Documento de posicionamiento del Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(3): 278-88. doi: 10.14306/renhyd.24.3.1059**

### DECLARACIÓN DE POSTURA

Ante el debate actual existente en relación a qué profesionales deben asumir las competencias en nutrición, alimentación y dietética, y, dado que, desde el año 2009 no se ha realizado una actualización de la declaración de postura de incorporación del Dietista-Nutricionista (DN) en el Sistema Nacional de Salud (SNS)<sup>1</sup>, el Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética, en adelante, GE-NuCyD, emite este documento de posicionamiento como profesionales del colectivo de DN.

#### Marco legal

El profesional de referencia en el tratamiento dietético-nutricional es el DN, tal y como recoge la Ley 44/2003 de Ordenación de Profesiones Sanitarias (LOPS), que considera al DN como "el profesional sanitario que desarrolla actividades orientadas a la alimentación de la persona o grupo de personas, adecuadas a

las necesidades fisiológicas y, en su caso, patológicas de las mismas, de acuerdo con los principios de prevención y salud pública"<sup>1</sup>. La titulación habilitante para el ejercicio de la profesión viene recogida en el Real Decreto 433/1998, de 20 de marzo, por la cual se establece el título universitario oficial de Diplomado y Diplomada en Nutrición Humana y Dietética, así como las condiciones generales para los planes de estudio<sup>2</sup>. Dicho Real Decreto se refuerza por la Orden CIN/730/2009, de 18 de marzo, que establece los requisitos para la verificación de los títulos oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de DN<sup>3</sup>.

A nivel internacional, esta profesión sanitaria está respaldada y reconocida por la *International Confederation of Dietetic Associations* (ICDA), quien define al propio DN como "aquella profesional que aplica la ciencia de la alimentación y la nutrición a promover la salud, prevenir y tratar enfermedades para optimizar la salud de individuos, grupos, comunidades y poblaciones"<sup>4</sup>.

En el ámbito europeo, la *European Federation of the Associations of Dietitians* (EFAD) es quien integra este colectivo desde el año 1978<sup>5</sup>. En España, la Academia Española de Nutrición



y Dietética es quien representa los intereses científicos de la nutrición humana y dietética en defensa de la profesión del DN, y que permite obtener el máximo reconocimiento científico y público de las ciencias de la nutrición humana, dietética y alimentación en el Estado Español<sup>6</sup>.

Por su parte, el Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas-Nutricionistas de España es la corporación de derecho público que integra todos los colegios profesionales de DN de las diecisiete comunidades autónomas<sup>7</sup>.

### Coste-beneficio de la incorporación del DN al SNS

Tanto desde el punto de vista sanitario como del económico, se ha descrito el beneficio que aporta a los sistemas de salud y a sus usuarios, contar con la presencia del DN en el sistema de salud, habiéndose reportado multitud de estudios que ponen de manifiesto el impacto económico que supone la actividad de este profesional en términos de costo-eficiencia<sup>8-9</sup>.

Recientemente, en el año 2018, se publicó el documento de postura "Evaluación del impacto y coste-beneficio de la inclusión del DN en equipos interdisciplinarios del SNS: revisión rápida de revisiones sistemáticas"<sup>9</sup>, en el que se refleja cómo las intervenciones dietéticas son eficaces y costo-efectivas, y se justifica la inclusión del DN porque aumenta la eficiencia de las intervenciones sin representar un coste adicional (la inversión se ve reembolsada) en el SNS.

### Propuestas de incorporación del DN al SNS

Desde el año 1970 se vienen recogiendo diversas propuestas de incorporación del DN en los sistemas públicos de salud. La primera propuesta de integración, establecida por la Comunidad Europea, propuso la inclusión del DN en hospitales para las camas de especialidad, de agudos, y de media y larga estancia, con una ratio por cama hospitalaria de 1/40, 1/75, 1/100-150, respectivamente<sup>10</sup>. Seis años más tarde, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ratificó en la 29ª Asamblea Mundial de la Salud la dotación unánime de que todos los hospitales regionales (de 600 a 800 camas) e intermedios (de 70 a 150 camas) deberían contar con la presencia del DN en una proporción aproximada de 1 DN por cada 50 pacientes<sup>11</sup>.

Con el fin de incorporar la figura del DN en el SNS español y, en vistas de cumplir o al menos, aproximarse a las ratios sugeridas anteriormente, diversas sociedades científicas han realizado varias propuestas de incorporación, aunque no han sido ejecutadas hasta el momento. Estas propuestas de inclusión han sido presentadas tanto por la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición (SEEN), como por la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas (AEDN), actual Academia Española de Nutrición y Dietética.

En el año 1997, se negoció una Cartera de Servicios de Endocrinología y Nutrición entre expertos miembros de la SEEN y el extinto Instituto Nacional de la Salud (INSALUD)<sup>12</sup>. Esta cartera de servicios ha sido posteriormente actualizada, primero en el año 2011<sup>13</sup> y nuevamente en el año 2016<sup>14</sup>. Es cierto que, ya desde el año 2011, la SEEN considera fundamental la inclusión del DN dentro de la cartera de servicios de esta área, atribuyéndole funciones específicas dentro de un grupo multidisciplinar que incorpora varios profesionales. No obstante, la propuesta de recursos humanos que consideran necesarios para los servicios/unidades de Endocrinología y Nutrición no discierne dos cuestiones fundamentales. En primer lugar, la propuesta del perfil de profesionales que deben formar parte del servicio/unidad (Tabla 1) no aclara si el profesional al que hace referencia bajo el término "dietista" hace alusión al DN o al Técnico Superior en Dietética<sup>15</sup> (si bien ambos son necesarios y complementarios dentro de la unidad). Cabe reflejar que, a lo largo del documento sí se diferencia a ambos profesionales; sin embargo, no queda constancia fehaciente de cuál debe ser la relación de estos dos profesionales dentro del servicio/unidad. Y, en segundo lugar, no se especifica la necesidad y relevancia de la presencia del DN en consultas externas, entorno en el que está claramente justificada su intervención profesional.

Por su parte, la AEDN publicó en el año 2009 la postura, aún vigente, sobre la incorporación del DN al SNS (Tabla 2)<sup>16</sup>. En ese entonces, se justificó dicha incorporación en los equipos multidisciplinarios de atención primaria, especializada, y de salud pública, que dispensan atención sanitaria integrada según su papel específico en la promoción, la prevención, el tratamiento y la rehabilitación dietético-nutricional.

### Situación actual del DN en el SNS

La dificultad con la que cuenta este colectivo para ejercer su actividad dentro del SNS español es bien conocida; España es el único país de la Unión Europea (UE) que no cuenta con la presencia del DN en el SNS de la mayoría de comunidades autónomas<sup>17</sup>. Estas circunstancias han sido reconocidas por diversas instituciones, aunque destaca, entre todas, el Informe de la Ponencia de Estudio de las necesidades de recursos humanos en el SNS, constituido en el seno de la Comisión de Sanidad, Política Social y Consumo, en el año 2010. Sus conclusiones inciden en que existe una ausencia de previsión de puestos para DN en el SNS desde ese entonces<sup>18</sup>.

Sin embargo, en la actualidad, y trascurrida una década del citado informe, la presencia del DN continúa siendo prácticamente nula en el SNS español. Si bien se requiere mayor investigación, los estudios existentes hasta la fecha sugieren estos hechos (Tabla 3)<sup>19-22</sup>. Además, esta situación

**Tabla 1:** Recursos humanos necesarios en un Servicio/Unidad de Endocrinología y Nutrición<sup>14</sup>.

	Hospitalización	Hospital de Día	Consultas
<b>Médicos/as especialistas en Endocrinología y Nutrición</b>	2/300 camas o fracción	1 en turno de mañana y 1 en turno de tarde	3/100.000
<b>Enfermería especializada</b>	1/200 camas	1 en turno de mañana y tarde 2 educadores/as en diabetes	1/100.000
<b>Dietistas</b>	1/200 camas		
<b>Bromatólogo/a</b>	1/500 camas		
<b>Administrativos/as Auxiliares</b>		1 en turno de mañana y tarde	2
<b>Auxiliares</b>		1 en turno de mañana y tarde	1 por cada 2 consultas

**Tabla 2.** Propuesta de incorporación del dietista-nutricionista en el Sistema Nacional de Salud por parte de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas (2009)<sup>16</sup>.

<b>ATENCIÓN PRIMARIA</b>	1 Dietista-Nutricionista cada 50.000 tarjetas sanitarias.
<b>ATENCIÓN ESPECIALIZADA</b>	
<b>Unidad U.11. Dietética y Nutrición</b>	1 Dietista-Nutricionista cada 100 camas en calidad de integrante o responsable de la unidad.
<b>Unidades asistenciales relacionadas con la Dietética y Nutrición*</b>	1 Dietista-Nutricionista por unidad asistencial en calidad de integrante.
<b>SALUD PÚBLICA Y PREVENTIVA</b>	1 Dietista-Nutricionista cada 500.000 habitantes.

\*U.6.: Alergología; U.7.: Cardiología; U.9.: Aparato Digestivo; U.10.: Endocrinología; U.12.: Geriátrica; U.14.: Nefrología; U.15.: Diálisis; U.19.: Oncología; U.20.: Pediatría; U.69.: Psiquiatría.

se está enlenteciendo aún más debido a que no todas las comunidades autónomas cuentan con la categoría profesional de DN aprobada dentro de su servicio de salud y, por

tanto, las plazas convocadas dentro del grupo B (o grupo A2, según la nueva normativa) son escasas, tal y como se observa en la Tabla 4.

**Tabla 3.** Características principales de los estudios que analizan la presencia de Dietistas-Nutricionistas en España.

Estudio	Título	Objetivo	Metodología	Resultado sobre presencia DN	Conclusiones
Martín-Peña G. 2005 <sup>19</sup>	Valoración nutricional de los pacientes ingresados en hospitales de España.	Conocer en qué estado se encuentran los hospitales de España en relación con la utilización de sistemas de cribado y valoración nutricional.	Encuesta cerrada a 125 hospitales públicos de 15 comunidades autónomas.	Recepción de 75 encuestas (75 hospitales públicos).  Presencia total de DN: • Hospitales pequeños: 0. • Hospitales medianos: 2. • Hospitales grandes: 5.	Es notoria la falta de diplomados en nutrición humana y dietética, que tienen poca o ninguna representación en la mayoría de los centros, a pesar de disponer de una formación más extensa. Ello es particularmente grave ya que los técnicos y diplomados en nutrición son los únicos profesionales en cuya formación curricular se incluye un entrenamiento específico en nutrición y dietética del que no dispone otro personal sanitario.

Estudio	Título	Objetivo	Metodología	Resultado sobre presencia DN	Conclusiones
de Luis D. 2006 <sup>20</sup>	Situación actual de la nutrición clínica en la red de hospitales públicos de Castilla y León.	Determinar la situación funcional y recursos de las Unidades de Nutrición de los Hospitales de la red pública de la Comunidad de Castilla y León.	Encuesta cerrada a 12 hospitales públicos.	Recepción de 9 encuestas (9 hospitales públicos).  Presencia total de DN: 0	La dotación de recursos estructurales y humanos en las Unidades de Castilla y León son escasos. No obstante, la actividad asistencial a nivel hospitalario e intrahospitalario presenta un perfil similar al de otras áreas de nuestro entorno. Son necesarios esfuerzos por parte de la Administración para poder seguir las recomendaciones del Consejo Europeo.
García-Puche A. 2017 <sup>21</sup>	Análisis de la presencia de DN en hospitales de Andalucía.	Describir la presencia de DN en hospitales públicos y privados de Andalucía y ver en qué medida se cumplen los criterios de la Declaración de Postura de la AEDN sobre la incorporación del DN en el SNS.	Encuesta telefónica y telemática a 105 hospitales públicos y privados.	Contacto con 51 hospitales (31 públicos y 20 privados).  Presencia total de DN: • Hospitales públicos: 31. • Hospitales privados: 4.	La presencia de DN en hospitales públicos y privados de Andalucía incumple los criterios de la Declaración de Postura de la AEDN sobre la incorporación de DN en el SNS de 2009. Hacen falta más estudios para observar la situación en distintas comunidades autónomas y describir la situación profesional de esta figura profesional en este ámbito.
Informe RECALSEEN. 2018 <sup>22</sup>	Registro RECALSEEN. La atención del paciente en las unidades de Endocrinología y Nutrición en el SNS.	Disponer de información sobre los recursos asistenciales (organización y recursos estructurales) específicos de los Servicios y Endocrinología y Nutrición del SNS.	Encuesta cerrada a 125 hospitales generales de agudos del SNS superior a 200 camas.	Recepción de 88 encuestas (88 hospitales públicos con servicio de endocrinología y nutrición).  Promedio de DN/servicio: 2,6 (mediana 1)	La dotación de bromatólogos, dietistas y técnicos en nutrición en las UNC es baja.

De nuevo, esta situación resulta preocupante ya que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 184/2015, de 13

de marzo, por el que se regula el catálogo homogéneo de equivalencias de categorías profesionales de personal

**Tabla 4.** Relación de comunidades autónomas que cuentan con la categoría profesional de Dietista-Nutricionista dentro del Sistema Nacional de Salud Español.

Comunidad Autónoma	Decreto	Fecha	Categoría profesional
Murcia	Decreto 119/2002, de 4 de octubre, por el que se configuran las opciones correspondientes a las categorías del personal estatutario del Servicio Murciano de Salud <sup>23</sup> .	2002	B
Comunidad Autónoma del País Vasco	Decreto 186/2005, de 19 de julio, por el que se regulan los puestos funcionales del Ente Público de Derecho Privado Osakidetza-servicio Vasco de Salud <sup>24</sup> .	2005	B1
Cataluña	Ley 8/2007, de 30 de julio, del Instituto Catalán de la Salud <sup>25</sup> . Categoría recogida en la relación de categorías, especialidades y titulaciones que requiere el Instituto Catalán de Salud para acceder a la bolsa de trabajo público <sup>26</sup> .	2007	B
Castilla y León	LEY 2/2007, de 7 de marzo, del Estatuto Jurídico del Personal Estatutario del Servicio de Salud de Castilla y León <sup>27</sup> .	2007	B
Comunidad Foral de Navarra	Decreto Foral 234/2011, de 2 de noviembre, por el que se actualiza el Anexo de estamentos y especialidades de la Ley Foral 11/1992, de 20 de octubre, reguladora del régimen específico del personal adscrito al Servicio Navarro de Salud Osasunbidea <sup>28</sup> .	2011	A3
Comunidad Valenciana	Decreto 70/2013, de 7 de junio, del Consell, por el que se ordenan diversas categorías de personal estatutario de la Agència Valenciana de Salut <sup>29</sup> .	2013	A2
Comunidad de Madrid	LEY 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid. Artículo 22. Creación de categorías estatutarias del Servicio Madrileño de Salud <sup>30</sup> .	2015	A2
Illes Balears	Decreto 64/2016 de 28 d'octubre de 2016, pel qual es creen categories noves de personal estatutari en l'àmbit del Servei de Salut de les Illes Balears i es canvia la denominació de tres categories ja existents <sup>31</sup> .	2016	A2
La Rioja	Decreto 2/2018 de 19 de enero, por el que se crean las categorías estatutarias de Dietista-Nutricionista, Técnico/a Especialista en Documentación Sanitaria y se integra la categoría de Psicólogo Clínico en la de Facultativo Especialista de Área, en el ámbito del Servicio Riojano de Salud <sup>32</sup> .	2018	A2
Aragón	ORDEN SAN/973/2018, de 5 de junio, por la que se crea la categoría estatutaria de Titulado/a Superior en Nutrición y Control de Alimentos en el ámbito de los Centros Sanitarios del Servicio Aragonés de Salud <sup>33</sup> .	2018	A1
Andalucía	Sin consolidar	2020	
Canarias	Sin consolidar	2020	
Cantabria	Sin consolidar	2020	
Castilla La Mancha	Sin consolidar	2020	
Extremadura	Sin consolidar	2020	
Galicia	Sin consolidar	2020	
Principado de Asturias	Sin consolidar	2020	

estatutario de los servicios de salud, que recoge al DN como profesional diplomado sanitario (con categoría A2, dentro del marco del SNS)<sup>34</sup>, únicamente cuatro comunidades autónomas han creado la categoría profesional de DN.

Hasta la fecha, las comunidades autónomas que cuentan con categoría profesional de DN instaurada en España son diez (Tabla 4). *Per se*, ésta es una circunstancia crucial para poder ejercer como DN en el SNS, y consolidar, de esta

manera, la profesión como colectivo profesional regulado dentro del ámbito del sistema público de salud. No obstante, algunas comunidades integran al DN en el área de atención especializada del servicio público de salud a través de la categoría de "personal técnico de grado medio" que, por el hecho de no ser puestos del área asistencial, no debe ser considerado como el procedimiento idóneo para la incorporación del DN.

Ahora bien, en los últimos años, la presencia de DN en el ámbito de la investigación ha aumentado, sobre todo, en ámbitos de sociedades y fundaciones sin ánimo de lucro, pero con relación directa o indirecta con los servicios de salud. En este sentido, esta actividad contemplada en las competencias propias del DN debe centrarse exclusivamente en la investigación, y no debe usarse como recurso para justificar la actividad asistencial del DN. Sin embargo, son varios los profesionales DN que están actuando en estas circunstancias dadas las limitaciones planteadas anteriormente en las comunidades al amparo contractual de "becas de investigación" que, de facto, están siendo empleadas para la prestación de servicios asistenciales.

En definitiva, hasta que no se incorpore la categoría profesional de DN en todas las comunidades autónomas no se producirá una consolidación plena del DN en el SNS español.

### Ámbitos de actuación en el SNS

Como se ha detallado, la profesión del DN es una profesión sanitaria regulada por ley, y su presencia e inclusión en el SNS se debe enmarcar en los ámbitos propiamente asistenciales (atención primaria y atención especializada), de salud pública y prevención, de investigación, docencia, y gestión clínica del SNS, tal y como se detalla en la LOPS<sup>1</sup>.

Las competencias propias del colectivo están claramente definidas en la orden CIN/730/2009, de 18 de marzo<sup>3</sup>, así como en el documento de consenso de la Conferencia de Decanos y Directores de Universidades que imparten la titulación universitaria de Nutrición Humana y Dietética<sup>35</sup>.

En relación a la oferta asistencial que clasifica los centros, servicios y establecimientos sanitarios, según el Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre su autorización de centros, se declara la Unidad 11 (U.11) como la unidad asistencial responsable de la Nutrición y la Dietética: "unidad asistencial que, bajo la responsabilidad de un facultativo, se encarga de la adecuada nutrición de los pacientes ingresados y de los que precisan continuar el tratamiento tras el ingreso"<sup>36</sup>.

En este sentido, conviene matizar que, el DN es el facultativo capacitado y habilitado para ejercer la responsabilidad de la unidad 11 descrita en el anexo I y II del citado Real Decreto. Esta consideración se fundamenta por el hecho de que, en las unidades en las que en la especialidad concreta existe un profesional sanitario regulado por la LOPS, la responsabilidad se le confiere a dicho profesional, al igual que resulta en la U.4. Podología, U.59. Fisioterapia, U.60. Terapia ocupacional, entre otras. Por ello, el término facultativo no debe entenderse como alusión a un médico o a un médico especialista, ya que en los casos en que las unidades deben ser responsabilidad de un médico, así se hace constar.

Conviene aclarar, a su vez, que el citado Real Decreto 1277/2003, en la clasificación de unidades, y en concreto, en la U.11, no hace mención al DN porque su publicación en el Boletín Oficial Español (BOE) se produjo con anterioridad a la publicación de la LOPS, siendo, por tanto, impropio incorporar la figura del DN ya que, hasta ésta última publicación, la profesión del DN no estaba considerada una profesión sanitaria regulada.

En este sentido, cabe destacar que el RD 1277/2003 está en vías de reforma, y que el Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas-Nutricionistas ha reclamado la asignación del DN a la U.11, destacando que su intervención no esté limitada únicamente a la asistencia del ingreso y el alta, sino que, además, se establezca una actividad de consulta externalizada, entre otras. Esta reforma se justifica por la disposición final segunda del Real Decreto 1277/2003, que faculta al Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social para dictar cuantas disposiciones requiera la actualización de la clasificación y de las definiciones de los centros, servicios y establecimientos sanitarios a las que se refieren sus anexos. De hecho, con fecha 31 de julio de 2015, se presentó el pertinente trámite de audiencia conferido de conformidad, con lo dispuesto en el artículo 24 de la Ley 50/1997 de 27 de noviembre del Gobierno<sup>37</sup>, en el seno del Proyecto de Real Decreto por el que se establecen las Bases Generales sobre Autorización de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios y se determinan los Requisitos Mínimos Comunes para su Autorización, en relación a la formulación de alegaciones en tiempo y forma sobre la U.11.

No obstante, a pesar de las justificaciones planteadas anteriormente para que el DN sea el profesional facultado para la U.11., se debe tener en cuenta que, todas las profesiones sanitarias de la LOPS deben tener un marco normativo con rango de Ley que establezca las condiciones de ejercicio y su ámbito de actuación, atendiendo a la necesidad social y al interés público, y apelando a la coherencia

normativa a la que debe ceñirse el legislador a la hora de dotar de profesionales las unidades asistenciales. Por este motivo, no tiene sentido jurídico reconocer la profesión del DN en la norma marco (LOPS), y no dotar al profesional más adecuado para la prestación de la asistencia sanitaria en su ámbito concreto de ejercicio y actuación a la hora de regular el mismo, tal y como ocurre en el Real Decreto 1277/2003.

Ahora bien, atendiendo al marco asistencial general presente en el SNS español, así como a la clasificación de centros, servicios y establecimientos sanitarios, la presencia del DN no se limita únicamente a las Unidades de Nutrición y Dietética (U.11); sus competencias y funciones lo capacitan para su participación e inclusión como integrante en cualquier unidad, servicio y/o departamento relacionado con la nutrición, la alimentación y la dietética como son: U.6. Alergología, U.7. Cardiología, U.9. Aparato Digestivo, U.10. Endocrinología, U.12. Geriátrica, U.14. Nefrología, U.15. Diálisis, U.19. Oncología, U.20. Pediatría y U.69. Psiquiatría, entre otras.

### Conclusiones

Ante los hechos mencionados, el posicionamiento del GE-NuCyD sobre la situación del DN en el SNS español concluye que:

- La presencia del DN continúa siendo prácticamente nula en el SNS. Las becas de investigación o contratos independientes al SNS usados para incorporar al DN a los servicios asistenciales no se deben contabilizar

como personal sanitario asistencial del SNS, si bien, su labor asistencial debería ser reconocida a la hora de acceder a las ofertas públicas de empleo para su categoría.

- Se sostiene la propuesta de incorporación del DN en el SNS del año 2009, reivindicando la postura en el presente año 2020 (tabla 2). No se propone una nueva actualización dado que las ratios planteadas de incorporación no se han cumplido a pesar de haber transcurrido una década.
- Se reclama al Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social del Gobierno de España, y a las diversas consejerías de sanidad de las comunidades autónomas, que se adopte y cumpla la propuesta presentada para la inclusión del DN en el SNS (Tabla 2).
- Se observa que las comunidades autónomas que cuentan con la categoría profesional de DN son escasas, y, por tanto, las plazas convocadas dentro del grupo B (o grupo A2, según la nueva normativa) son extremadamente limitadas.
- Se hace un llamamiento a que, los Colegios Profesionales de DN de comunidades autónomas que no cuentan con la "categoría profesional de DN", la soliciten, al amparo del Real Decreto 184/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el catálogo homogéneo de equivalencias de categorías profesionales de personal estatutario de los servicios de salud español. En la Tabla 5 se presentan los criterios que debe reunir la creación de la categoría.

**Tabla 5.** Criterios que deben regir para la creación de la categoría profesional del Dietista-Nutricionista.

<b>1</b>	Dentro del subgrupo A2 de clasificación se crea la categoría estatutaria de Dietista-Nutricionista, clasificada como personal estatutario sanitario de formación universitaria, en los términos del artículo 6. 2.a. 3º de la Ley 55/2003, de 16 de diciembre, del Estatuto Marco del personal estatutario de los servicios de salud.
<b>2</b>	Corresponde al personal Dietista-Nutricionista el desempeño, bajo la dirección del centro sanitario y sin menoscabo de la competencia, responsabilidad y autonomía de los profesionales de otras categorías, de las funciones inherentes a las competencias profesionales especificadas en el programa de formación de la especialidad aprobado de acuerdo con la normativa reguladora de las profesiones sanitarias. Dichas funciones se desarrollarán preferentemente en los ámbitos asistencial, docente, de gestión clínica, de administración, de investigación, de prevención y de información y educación sanitaria, en relación con los individuos, en grupos de éstos o en familias, tanto en los centros sanitarios como en sus domicilios. Asimismo, se llevarán a cabo participando en aquellas acciones de coordinación socio-sanitaria que a nivel autonómico se determinen.
<b>3</b>	Las retribuciones que percibirá el personal Dietista-Nutricionista se regirán por lo establecido en la Ley 55/2003, de 16 de diciembre, del Estatuto Marco del personal estatutario de los servicios de salud, y su normativa complementaria y de desarrollo, para la categoría profesional de Dietista-Nutricionista en el correspondiente nivel asistencial.



### Transparencia y revisión externa

La información ofrecida y consultada en este documento de posicionamiento es de dominio público, y se puede extraer parte de su contenido a través de la literatura científica, así como de los Boletines Oficiales de las respectivas comunidades autónomas, y del Boletín Oficial del Estado (BOE).

El documento ha sido sometido a revisión externa por parte del resto de integrantes (no autores del documento) del Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética.

A su vez, la versión final del documento (previa publicación) fue sometida a revisión externa por parte de todos los Colegios Profesionales Autonómicos de Dietistas-Nutricionistas de España. Conviene citar que el documento fue consultado a dichos colegios porque se considera que son los representantes autonómicos del colectivo, y se presupone que cuentan con la información más actualizada sobre su comunidad autónoma. En este sentido, se envió petición de revisión externa vía telemática en fecha 9 de abril de 2020, solicitando un recordatorio en fecha 22 de abril de 2020. Del total de 17 comunidades autónomas, sólo hicieron revisión externa dos comunidades, y cuatro dieron la conformidad y aceptación del documento. Ninguna comunidad autónoma se opuso a la publicación o difusión de este manuscrito.

### Relación de revisores externos

GE-NuCyD (Juan Antonio Latorre Catalá, Lorena Enriquez Sánchez, Roland Garroz Borelly, y Teresa Ureta Sáenz); RED-NuBE (Eduard Baladia, Luis Aguilar Salmerón, María E. Marqués, Alba Martínez García, Saby Camacho, y Patricia Martínez López); Colegios Profesionales de Dietistas-Nutricionistas autonómicos (revisión y aprobación: Islas Baleares y Navarra; aprobación: Principado de Asturias y Canarias).

### Actualización del documento

Será conveniente disponer de una revisión del posicionamiento en el plazo de 5 años, o antes si existieran nuevas evidencias relevantes. Con un año de antelación se valorará por parte de los autores del documento, o por quienes tomen su relevo, la necesidad de una revisión, y el modo en que ésta sea requerida. Será el coordinador del Grupo quien emita un informe en el que se tengan en cuenta los siguientes aspectos: identificación y valoración de nuevas evidencias relevantes, opinión de los autores del documento, percepción por parte del colectivo de Dietistas-Nutricionistas, análisis del contexto.

## CONFLICTO DE INTERESES

NBB declara ser miembro académico y coordinador del Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética de la Academia Española de Nutrición y Dietética. MSC, OMI, LCG y PAT declaran ser miembros correspondientes de la Academia Española de Nutrición y Dietética, y miembro de su Grupo de Especialización en Nutrición Clínica y Dietética. NBB y PAT son miembros de la junta de gobierno del Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Canarias. NBB declara ser editor asociado de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. NBB no ha influido en el proceso de revisión y publicación del documento.

## REFERENCIAS

- (1) Jefatura del Estado. Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias. Ley 2003/21340:41442-41458. BOE núm. 280 (22 Noviembre 2003).
- (2) Ministerio de Educación y Cultura. Real Decreto 433/1998, de 20 de marzo, en el que se establece el título universitario oficial de diplomado en Nutrición Humana y Dietética y las directrices generales propias de los planes de estudios conducentes a la obtención de aquel. BOE núm. 90, Sec. I, Disp. Gen. 8912:12439-41 (15 abril 1998).
- (3) Ministerio de Ciencia e Innovación. Orden CIN/730/2009, de 18 de marzo, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Dietista-Nutricionista. BOE núm. 73, 2009. Sec. I. Disp. Gen. 5037 p. 29182-6 (18 Marzo 2009).
- (4) International Confederation of Dietetic Associations [Internet]. Canadá. [actualizado 2020; citado 25 febrero 2020]. Standards. Disponible en: <https://www.internationaldietetics.org/International-Standards.aspx>
- (5) The European Federation of the Associations of Dietitians. Dietitians in Europe: Definition, Profession and Education. Statement by the European Federation of the Associations of Dietitians (EFAD) [Internet]. Países Bajos: The European Federation of the Associations of Dietitians; 2016 [consultado 01 abril 2020]. Disponible en: <http://www.efad.org/media/1128/revised-definition-of-a-dietitian.pdf>
- (6) Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética. Estatutos de la Fundación Academia Española de Nutrición y Dietética [Internet]. España. [citado 17 junio 2020]. Disponible en: <https://www.academianutricionydietetica.org/academia.php?section=estatutos>
- (7) Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. Orden SCB/85/2019, de 16 de enero, por la que se publican los Estatutos provisionales del Consejo General de Colegios Oficiales de Dietistas-Nutricionistas. BOE núm. 29, Sec. III. p. 9557-68 (2 de febrero de 2019).

- (8) Lammers M, Kok L. Cost-benefit analysis of dietary treatment. SEO Economic Research. Amsterdam. [actualizado 2012; citado 25 febrero 2020]. Disponible en: [http://www.seo.nl/uploads/media/2012-76a\\_Cost-benefit\\_analysis\\_of\\_dietary\\_treatment.pdf](http://www.seo.nl/uploads/media/2012-76a_Cost-benefit_analysis_of_dietary_treatment.pdf)
- (9) Mejías-Rangill, Casas-Agustench, Babio N. Disminución del gasto sanitario asociado a la incorporación del dietista-nutricionista en la atención primaria de salud [Internet]. Barcelona: Colegio de Dietistas-Nutricionistas de Cataluña. 2019 [citado 01 abril 2020]. Disponible en: <http://www.audyn.org.uy/sitio/repo/arch/DietistaNutricionistaenatencinprimariacast.pdf>
- (10) Ministère de la santé (France). Alimentation en milieu hospitalier: rapport de mission à Monsieur le Ministre chargé de la santé. Lassay-les-Châteaux, Francia: Secrétariat d'Etat à la santé et à la sécurité sociale; 1995.
- (11) Organización Mundial de la Salud (OMS): 10ª Asamblea Mundial de la Salud 1974; 29ª Asamblea Mundial de la Salud 1976, resolución WHA29.72; 35 Asamblea Mundial de la Salud 1982, resolución WHA35.25. 1982.
- (12) Monereo S, Barceló B, López J, Marco A, Marañón JP, Pallardo LF. Cartera de Servicios en Endocrinología y Nutrición. Endocrinología. 1999; 46: 180-204.
- (13) Vidente A, Gómez P, Tinahones F. Cartera de Servicios de Endocrinología y Nutrición. Endocrinol Nutr. 2011; 58: 127-42.
- (14) Navarro E, Herrero A, Moreno A, Brandes O, Murillo J, Ballesteros MD. Comisión de asistencia de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición y del Comité Gestor del área de Nutrición de la SEEN. Cartera de servicios en endocrinología y nutrición. [Internet]. España: Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición; 2016. [citado 02 marzo 2020]. Disponible en: <https://www.seen.es/docs/seen/cartera%20ServiciosEYN2016.pdf>
- (15) Ministerio de Educación y Ciencia. Real Decreto 536/1995, de 7 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Dietética y las correspondientes enseñanzas mínimas. BOE, núm. 131, Sec. I. Disp. Gen. p. 16115-42 (2 junio 1995).
- (16) Russolillo G, Baladía E, Moñino M, Colomer M, García M, Basulto J, et al. Incorporación del dietista-nutricionista en el Sistema Nacional de Salud (SNS): Declaración de Postura de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas (AEDN). Act Diet. 2009; 13(2): 62-9.
- (17) Benítez N. El Dietista-Nutricionista dentro del Sistema Nacional de Salud Español: abordando la desnutrición hospitalaria. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21(2): 199-208. doi: 10.14306/renhyd.21.2.248
- (18) Cortes Generales. Informe de la Ponencia de Estudio de las necesidades de recursos humanos en el Sistema Nacional de Salud, constituida en el seno de la Comisión de Sanidad, Política Social y Consumo (543/000005). BOCG del Senado, Núm. 483, p. 1-63. (18 junio 2010).
- (19) Martín-Peña G, Gómez-Candela C, de Cos-Blanco AI, Cabré-Gelada E. Valoración nutricional de los pacientes ingresados en hospitales de España. Med Clin. 2005; 125(14): 534-42.
- (20) de Luis D, Ballesteros M, Cano I, et al. Situación actual de la nutrición clínica en la red de hospitales públicos de Castilla y León [Current status of clinical nutrition at the network of public hospitals from Castilla y León]. Nutr Hosp. 2006; 21(3): 357-61.
- (21) García-Puche A, Cabañas-Alite L. Análisis de la presencia de dietistas-nutricionistas en hospitales de Andalucía. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2017; 21(2): 130-6. doi: <http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.21.2.310>
- (22) Botella F, Elola FJ, Navarro E, Fernández C, Bernal JL, Lesmes I. Patient care in the Endocrinology and Nutrition Units of the National Health System. The RECALSEEN study. Endocrinol Diabetes Nutr. 2019; 66(7): 425-33. doi:10.1016/j.endinu.2018.10.002
- (23) Consejería de Sanidad y Consumo. Decreto 119/2002, de 4 de octubre, por el que se configuran las opciones correspondientes a las categorías del personal estatutario del Servicio Murciano de Salud. BORM núm. 239 (15 octubre 2002).
- (24) Administración de Justicia. Decreto 186/2005, de 19 de julio, por el que se regulan los puestos funcionales del Ente Público de Derecho Privado Osakidetza-servicio Vasco de Salud. BOPV núm. 170, orden 4619. Disp. 186 (19 julio 2005).
- (25) Instituto Catalán de la Salud Ley 8/2007, de 30 de julio. Comunidad Autónoma de Cataluña. DOGC núm. 4940, de 03/08/2007. BOE núm. 197 (17 Agosto 2007).
- (26) Instituto Catalán de la Salud [Internet]. Cataluña: Generalitat de Cataluña; Área: El ICS. s.f. [citado 12 mayo 2020]. Disponible en: <http://ics.gencat.cat/web/.content/documents/treballeuics/borsatreball/categories.pdf>
- (27) Comunidad de Castilla y León. Ley 2/2007, de 7 de marzo, del Estatuto Jurídico del Personal Estatutario del Servicio de Salud de Castilla y León. Comunidad de Castilla y León. BOCL núm. 52, de 14 de marzo de 2007. BOE núm. 80, Sec. I, Disp. Gen. p. 14499-529 (3 abril 2007).
- (28) Presidencia del Gobierno de Navarra. Decreto 234/2011, de 2 de noviembre, por el que se actualiza el Anexo de estamentos y especialidades de la Ley Foral 11/1992, de 20 de octubre, reguladora del régimen específico del personal adscrito al Servicio Navarro de Salud Osasunbidea. BON núm. 228 (17 noviembre 2011).
- (29) Conselleria Sanidad. Decreto 70/2013, de 7 de junio, del Consell, por el que se ordenan diversas categorías de personal estatutario de la Agència Valenciana de Salut. DOGV núm. 7043 (11 junio 2013).
- (30) Comunidad de Madrid. Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas. Órgano presidencia de la Comunidad de Madrid. BOCM núm. 311. Art. 22. (31 diciembre 2015).
- (31) Consejo de Gobierno. Decreto 64/2016 de 28 d'octubre de 2016, pel qual es creen categories noves de personal estatutari en l'àmbit del Servei de Salut de les Illes Balears i es canvia la denominació de tres categories ja existents. BOIB núm. 137 de 2016 (28 octubre 2016).
- (32) Consejería de Salud. Decreto 2/2018 de 19 de enero, por el que se crean las categorías estatutarias de Dietista-Nutricionista, Técnico/a Especialista en Documentación Sanitaria y se integra la categoría de Psicólogo Clínico en la de Facultativo Especialista de Área, en el ámbito del Servicio Riojano de Salud. BOLR núm. 10 de 24 de Enero de 2018 (24 enero 2018).
- (33) Departamento de Sanidad. Orden SAN/973/2018, de 5 de junio, por la que se crea la categoría estatutaria de Titulado/a Superior en Nutrición y Control de Alimentos en el ámbito de los Centros Sanitarios del Servicio Aragonés de Salud. BOA núm. 114. p.19232-3 (14 junio 2018).
- (34) Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Real

Decreto 184/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el catálogo homogéneo de equivalencias de las categorías profesionales del personal estatutario de los servicios de salud y el procedimiento de su actualización. BOE núm. 83, Sec. I. Disp. Gen., 3717 p. 29447-61 (7 abril 2015).

- (35) Conferencia de Consenso constituida por: Representantes de la Universidades Españolas que imparten la titulación y la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas. Documento de consenso; febrero de 2003. Perfil de las competencias del titulado universitario en nutrición

humana y dietética. Disponible en: [https://www.codinucova.es/images/documentos/codinucova\\_propios/perfil\\_dn.pdf](https://www.codinucova.es/images/documentos/codinucova_propios/perfil_dn.pdf)

- (36) Ministerio de Sanidad y Consumo. Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios. BOE núm. 254 (23 octubre 2003).
- (37) Jefatura de estado. Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno. BOE núm. 285, Artículo 24. p. 12-3. (28 noviembre 1997).

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

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



## **CODINCAM**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Castilla la Mancha  
C/ Martínez Villena, 15 • 5ª Planta Izda. • Despacho 2  
02001 • Albacete  
[secretaria@codincam.es](mailto:secretaria@codincam.es) • [www.codincam.es](http://www.codincam.es)

## **CODINE/EDINEO**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del País Vasco/Euskal  
Autonomia Erkidegoko Dietista-Nutrizionisten Elkargo Ofiziala  
Gran Vía de Don Diego López de Haro, 19 • 2º • Centro Regus  
48001 • Bilbao  
[presidencia@codine-edineo.org](mailto:presidencia@codine-edineo.org)

## **CODINMUR**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la Región de Murcia  
Paseo Almirante Fajardo Guevara, 1 • Bajo  
30007 • Murcia  
[decano@codinmur.es](mailto:decano@codinmur.es) • [www.codinmur.es](http://www.codinmur.es)

## **CODINNA - NADNEO**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Navarra  
C/ Luis Morondo, 4 • Entreplanta, Oficina 5  
31006 • Pamplona  
[secretaria@codinna.com](mailto:secretaria@codinna.com) • [www.codinna.com](http://www.codinna.com)

## **CODiNuCoVa**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la C. Valenciana  
Avda. Cortes Valencianas, 39 • Edf. Géminis Center  
46015 • Valencia  
[secretaria@codinucova.es](mailto:secretaria@codinucova.es) • [www.codinucova.es](http://www.codinucova.es)

## **CODINUCyL**

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Castilla León  
Avda. Ramón y Cajal, 7 • Facultad de Medicina. Att. CODINUCyL.  
47005 • Valladolid  
[presidenciaadncyl@gmail.com](mailto:presidenciaadncyl@gmail.com) • [www.adncyl.es](http://www.adncyl.es)

## **CODNIB**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Illes Balears  
C/ Enrique Alzamora, 6 • 3º 4ª  
07002 • Palma de Mallorca  
[info@codnib.es](mailto:info@codnib.es) • [www.codnib.es](http://www.codnib.es)

## **CPDNA**

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Aragón  
C/ Gran Vía, 5 • Entlo. Dcha.  
50006 • Zaragoza  
[secretaria@codna.es](mailto:secretaria@codna.es) • [www.codna.es](http://www.codna.es)

## **CODINUGAL**

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Galicia  
Avda. Novo Mesoiro, 2 • Bajo  
15190 • A Coruña  
[secretariacodinugal@gmail.com](mailto:secretariacodinugal@gmail.com)

## **ADDECAN**

Asociación de Dietistas Diplomados de Canarias  
Avda. Carlos V, 80 • Planta 1 • Oficina 2  
35240 • El Carrizal (Gran Canaria)  
[addecan@addecan.es](mailto:addecan@addecan.es) • [www.addecan.es](http://www.addecan.es)

## **ADDEPA**

Asociación de Dietistas - Nutricionistas del Principado de Asturias  
Avda. La Constitución, 48 • 4º Dcha.  
33950 • Sotroñido (Asturias)  
[addepadnasturias@gmail.com](mailto:addepadnasturias@gmail.com)

## **ADDLAR**

Asociación de Dietistas - Nutricionistas Diplomados de La Rioja  
C/ Huesca, 11 • Bajo  
26002 • Logroño  
[add-lar@hotmail.com](mailto:add-lar@hotmail.com)

## **ADINCAN**

Asociación de Dietistas-Nutricionistas de Cantabria  
C/ Vargas, 57-B • 1º D  
39010 • Santander  
[dn.cant@gmail.com](mailto:dn.cant@gmail.com)

## **AEXDN**

Asociación Pro-Colegio de Dietistas-Nutricionistas de Extremadura  
C/ Prim, 24  
06001 • Badajoz  
[presidencia.aexdn@gmail.com](mailto:presidencia.aexdn@gmail.com)



ACADEMIA  
ESPAÑOLA DE  
NUTRICIÓN  
Y DIETÉTICA

Pamplona  
[secretaria@academianutricion.org](mailto:secretaria@academianutricion.org)  
<http://www.academianutricionydietetica.org>