



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

VOLUMEN 24

NÚMERO 1

Enero - Marzo 2020

> EDITORIAL

Nueva aventura, nuevo equipo, nuevas ideas, mucha ilusión y un objetivo para el Plan Estratégico 2020-2022

> INVESTIGACIONES

Frutas enteras y expresión génica inflamatoria: Un estudio piloto *in vivo* en humanos

Estudio descriptivo de dos herramientas de cribado de riesgo nutricional al ingreso hospitalario en el sanatorio Allende de Argentina

Factors affecting the intake of fermented milk products among university students: a cross-sectional study from Poland and Turkey

Diseño y evaluación de propiedades psicométricas de la Escala de Percepción de Señales de Hambre y Saciedad en Lactantes menores de 6 meses

Crecimiento, estado nutricional y composición corporal: un estudio transversal sobre las manifestaciones del dimorfismo sexual en escolares de Tucumán, Argentina

Prevalencia del consumo de bebidas energéticas, motivación y factores asociados en alumnos de Medicina: estudio transversal

Association between household socioeconomic level and consumption of fast food and soft drinks: a cross-sectional assessment of the Young Lives cohort in Peru

> PROTOCOLO

Educación alimentaria y nutricional para reducir la obesidad en escolares de Panamá: protocolo de estudio

Scimago Journal Rank (SJR): 0.138



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

OPEN ACCESS

www.
renhyd.org

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España

Miembro de:

ICDA: Confederación Internacional de Asociaciones de Dietistas.

EFAD: Federación Europea de Asociaciones de Dietistas.

AIBAN: Alianza Iberoamericana de Nutricionistas.

COMITÉ EDITORIAL

Editora Jefe:

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

Editora Honoraria:

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

Editores/as Asociados/as:

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

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

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

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

Dña. Marina Cano Lamadrid
Universidad Miguel Hernández, España.

Dr. Samuel Durán Agüero
Universidad San Sebastián, Chile.

Dra. Amparo Gamero Lluna
Universitat de València, España.

Dra. Tania Fernández Villa
Universidad de León, España.

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

Dña. Macarena Lozano Lorca
Universidad de Granada, España.

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

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

Dra. Desirée Valera Gran
Universidad Miguel Hernández, España.

Editor Gestor:

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

CONSEJO EDITORIAL EJECUTIVO

Nutrición básica y aplicada:

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

Itziar Zazpe García
Universidad de Navarra,
Pamplona, España.

Marta Cuervo Zapatel
Universidad de Navarra,
Pamplona, España.

Marta Garaulet Aza
Universidad de Murcia, España.

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

Nutrición clínica y hospitalaria:

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

Violeta Moize Arcone
Grupo Hospitalario Quirón, España.

María Garriga García
Hospital Universitario
Ramón y Cajal, España.

Emili Ros Rahola
Hospital Clínico de Barcelona, España.

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

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

Educación alimentaria y sanitaria:

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

Eduarne Simón
Universidad del País Vasco, España.

Francisco Gómez Pérez
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, España.

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

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

Elena Espeitx (coordinadora)
Universidad de Zaragoza, España.

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

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

Pilar Ramos
Universidad de Sevilla, España.

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

Cooperación Humanitaria y Nutrición:

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

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

Gloria Domènech
Universidad de Alicante, España.

Estefanía Custodio
Instituto de Salud Carlos III, España.

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

Hilda Patricia Núñez Rivas
(Costa Rica)

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

Geraldine Maurer Fossa (Perú)
Alerta Nutricional, Perú.

Tecnología culinaria y gastronomía:

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

Antonio Vercet
Universidad de Zaragoza, España.

Alicia Bustos
Universidad de Navarra, España.

Yolanda Sala
Asociación Española de Dietistas-
Nutricionistas, España.

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

Andoni Luis Aduriz
Mugaritz, España.

Bromatología, toxicología y seguridad alimentaria:

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

Roncesvalles Garayoa
Universidad de Navarra, España.

Carmen Vidal Carou
Universidad de Barcelona, España.

Diana Ansorena
Universidad de Navarra, España.

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

Nutrición Comunitaria y Salud Pública:

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

Andreu Farran
Universidad de Barcelona, España.

Carlos Álvarez-Dardet
Universidad de Alicante, España.

Jesús Vioque
Universidad Miguel Hernández, España.

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

Dietética Aplicada y Dietoterapia:

Julia Wärnberg
Universidad de Málaga, España.

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

Marina Torresani
Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Laura López
Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Consejo Editorial consultivo:

Josep Boatella
Universidad de Barcelona, España.

Pilar Cervera
Asociación Española de Dietistas-
Nutricionistas, España.

Margarita Jansà
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Ana Pérez-Heras
Hospital Clínico de Barcelona, España.

Mercè Planas
Hospital Vall d'Hebron, España.

Manuel Serrano Ríos
Hospital Clínico de Madrid, España.

Ramón Tormo
Grupo Hospitalario Quirón, España.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



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
Vicepresidenta Segunda
María Casadevall Moliner

Nahyr Schinca Lecocq
Editora Honoraria de Actividad Dietética

Yolanda Sala Vidal
Patrona de Honor

Antonio Valls
Secretario del Patronato

Alma Palau
Patrona de Honor

CONSEJO GENERAL DE DIETISTAS-NUTRICIONISTAS DE ESPAÑA

COMISIÓN EJECUTIVA

Presidencia
Alma Palau

Vicepresidencia I
M^a Rosa Ezcurra Irure

Vicepresidencia II
M^a José Ibáñez Rozas

Secretaría
Alba M^a Santaliestra Pasías

Vicesecretaría
María Lara Prohens Rigo

Tesorería
Eneko Usandizaga Olazabal

Vicesesorería
Leire Ezquer Sanz

PLENO

Representantes de los Colegios Profesionales

Mónica Herrero Martínez (Aragón)
M^a del Mar Navarro López (Castilla La Mancha)
Laura Bilbao Cercos (C. Valencia)
Manuel Moñino Gómez (Balears)
Elena Gascón Villacampa (Navarra)
Ingortze Zubieta Aurtenteche (Euskadi)
Luis Hidalgo Avenza (Región de Murcia)
Laura Carreño Enciso (Castilla y León)
José Antonio López Gómez (Galicia)
Narelia Hoyos Pérez (Cantabria)

Presidenta de la Comisión Deontológica Nacional
Eva M^a Trencastro López

Representantes de las Asociaciones Profesionales

Verónica Sánchez Fernández (Principado de Asturias)
Natalia Hernández Rivas (Canarias)
Mónica Pérez García (Extremadura)
Eva M^a Pérez Genticó (La Rioja)

Presidencia del Patronato de la Academia Española de Nutrición y Dietética
Giuseppe Russolillo Femenías

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

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

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

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

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

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

Suscripción anual:

Formato online: gratuito (open access).

Protección de datos:

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

Correo electrónico: j.manager@renhyd.org

Depósito legal: B-17288-2011

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

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volumen 24 • Número 1 • Enero - Marzo 2020



www.renhyd.org

SUMARIO

EDITORIAL

Nueva aventura, nuevo equipo, nuevas ideas, mucha ilusión y un objetivo para el Plan Estratégico 2020-2022

Eva M^o Navarrete Muñoz, Desirée Valera-Gran, Néstor Benítez Brito, Panmela Soares, Rafael Almendra-Pegueros, Macarena Lozano-Lorca, Tania Fernández-Villa, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Eduard Baladia

pág. 1 - 3

INVESTIGACIONES

Frutas enteras y expresión génica inflamatoria: Un estudio piloto *in vivo* en humanos

Jhonny Eddison Vargas Hernández, Mauricio Rey Buitrago

pág. 4 - 19

Estudio descriptivo de dos herramientas de cribado de riesgo nutricional al ingreso hospitalario en el sanatorio Allende de Argentina

Victoria Carolina González, María Elena Antequera, Romina Álvarez Vizzoni, Natalia Fernández, Eugenia Iglesias

pág. 20 - 28

Factores que afectan la ingesta de productos lácteos fermentados entre estudiantes universitarios: un estudio transversal de Polonia y Turquía

Magdalena Skowrońska, Gulsah Kaner, Beata Cwyniuk, Marek Kardas, Michał Skrzypek, Elżbieta Grochowska-Niedworok

pág. 29 - 38

Diseño y evaluación de propiedades psicométricas de la Escala de Percepción de Señales de Hambre y Saciedad en Lactantes menores de 6 meses

Rosario Edith Ortiz Félix, Velia Margarita Cárdenas Villarreal, Milton Carlos Guevara Valtier, Patricia Enequina Miranda Félix, María Mercedes Rizo-Baeza, Ernesto Cortés-Castell

pág. 39 - 49

Crecimiento, estado nutricional y composición corporal: un estudio transversal sobre las manifestaciones del dimorfismo sexual en escolares de Tucumán, Argentina

María Laura Cordero, María Florencia Cesani

pág. 50 - 60

Prevalencia del consumo de bebidas energéticas, motivación y factores asociados en alumnos de Medicina: estudio transversal

Emilio Pintor Holguín, Margarita Rubio Alonso, Carmen Grille Álvarez, Carmen Álvarez Quesada, Benjamín Herreros Ruiz-Valdepeñas

pág. 61 - 67

Asociación entre el nivel socioeconómico de la vivienda y el consumo de comida rápida y bebidas azucaradas: análisis transversal de la cohorte Niños del Milenio en Perú

Carol Argelia Najar, Jessi Nataly Vila-Quispe, Laura Astete-Robilliard, Antonio Bernabe-Ortiz

pág. 68 - 77

PROTOCOLO

Educación alimentaria y nutricional para reducir la obesidad en escolares de Panamá: protocolo de estudio

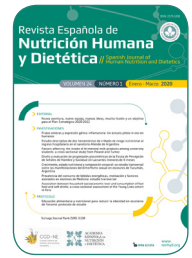
Israel Rios-Castillo, Katherine Alvarado, Stephen R Kodish, Jay Molino, Roberto Ávila, Analinnette Lebrija

pág. 78 - 86

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics

Volume 24 • Issue 1 • January - March 2020



www.renhyd.org

CONTENTS

EDITORIAL

New adventure, new team, new ideas, great enthusiasm and a goal for the 2020-2022 Strategic Plan

Eva M^ª Navarrete Muñoz, Desirée Valera-Gran, Néstor Benítez Brito, Panmela Soares, Rafael Almendra-Pegueros, Macarena Lozano-Lorca, Tania Fernández-Villa, Rodrigo Martínez-Rodríguez, Eduard Baladia

pág. 1 - 3

INVESTIGATIONS

Whole fruits and inflammatory gene expression: *in vivo* pilot study in humans

Jhonny Eddison Vargas Hernández, Mauricio Rey Buitrago

pág. 4 - 19

Descriptive study of two tools for nutritional risk screening at hospital admission in the Allende sanatorium from Argentina

Victoria Carolina González, María Elena Antequera, Romina Álvarez Vizzoni, Natalia Fernández, Eugenia Iglesias

pág. 20 - 28

Factors affecting the intake of fermented milk products among university students: a cross-sectional study from Poland and Turkey

Magdalena Skowrońska, Gulsah Kaner, Beata Cofyniuk, Marek Kardas, Michał Skrzypek, Elzbieta Grochowska-Niedworok

pág. 29 - 38

Develop and evaluate the psychometric properties of the Hunger and Satiety Cues Children's Perception in infants under 6 months of age

Rosario Edith Ortiz Félix, Velia Margarita Cárdenas Villarreal, Milton Carlos Guevara Valtier, Patricia Enedina Miranda Félix, María Mercedes Rizo-Baeza, Ernesto Cortés-Castell

pág. 39 - 49

Growth, nutritional status and body composition: a cross-sectional study on manifestations of sexual dimorphism in schoolchildren in Tucumán, Argentina

María Laura Cordero, María Florencia Cesani

pág. 50 - 60

Energy drinks consumption prevalence, motivation and associated factors in Medical students: cross-sectional study

Emilio Pintor Holguín, Margarita Rubio Alonso, Carmen Grille Álvarez, Carmen Álvarez Quesada, Benjamín Herreros Ruiz-Valdepeñas

pág. 61 - 67

Association between household socioeconomic level and consumption of fast food and soft drinks: a cross-sectional assessment of the Young Lives cohort in Peru

Carol Argelia Najjar, Jessi Nataly Vila-Quispe, Laura Astete-Robilliard, Antonio Bernabe-Ortiz

pág. 68 - 77

PROTOCOL

Food and nutrition education to reduce obesity in schoolchildren in Panama: study protocol

Israel Rios-Castillo, Katherine Alvarado, Stephen R Kodish, Jay Molino, Roberto Ávila, Analinnette Lebrija

pág. 78 - 86

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



EDITORIAL

Nueva aventura, nuevo equipo, nuevas ideas, mucha ilusión y un objetivo para el Plan Estratégico 2020-2022

Eva M^a Navarrete Muñoz^a, Desirée Valera-Gran^a, Néstor Benítez Brito^{b,c},
Panmela Soares^d, Rafael Almendra-Pegueros^{e,f}, Macarena Lozano-Lorca^g,
Tania Fernández-Villa^{h,i}, Rodrigo Martínez-Rodríguez^{f,j}, Eduard Baladia^{f,j,*}

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

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

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

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

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

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

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

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

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

^j Centro de Análisis de la Evidencia Científica, Academia Española de Nutrición y Dietética, Pamplona, España.

*j.manager@renhyd.org

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

Recibido el 30 de marzo de 2020; aceptado el 30 de marzo de 2020; publicado el 31 de marzo de 2020.

CITA

Navarrete Muñoz EM, Valera-Gran D, Benítez Brito N, Soares P, Almendra-Pegueros R, Lozano-Lorca M, Fernández-Villa T, Martínez-Rodríguez R, Baladia E. Nueva aventura, nuevo equipo, nuevas ideas, mucha ilusión y un objetivo para el Plan Estratégico 2020-2022. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 1-3. doi: 10.14306/renhyd.24.1.1022

En 2020, Eva María Navarrete-Muñoz se incorporó como nueva editora jefa a la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética (www.renhyd.org). La cuarta editora jefe que ha tenido la revista en toda su historia y que sustituye al catedrático José Miguel Soriano, a quien se agradece por su desempeño al frente de esta revista desde el año 2016.

Nuestra actual editora jefa ha formado parte de la revista como editora asociada en el período 2016 a 2018. Además de dar continuidad al trabajo editorial realizado, su reincorporación al equipo tiene como principal objetivo acortar los tiempos de respuesta y conseguir la indexación en PubMed.

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

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



doi: 10.14306/renhyd.24.1.1022

Para conseguir estos objetivos, y antes de proponer las nuevas líneas del plan estratégico, se hace necesario mirar atrás para vislumbrar el futuro, tal como se hizo en el año 2017 cuando se plantearon las líneas estratégicas¹. En aquel editorial, se proponía como objetivos favorecer la publicación en inglés; fomentar la publicación de artículos originales de investigación y metaanálisis; aumentar la calidad metodológica, priorizar las investigaciones relevantes y novedosas para la Dietética y Nutrición; permitir la publicación de protocolos de proyectos de investigación; revisar el Consejo Editorial y la base de datos de revisores/as externos; elaborar las guías para autores/as, editores/as y revisores/as con las políticas del proceso editorial; promover la colaboración entre revistas hispanohablantes y programar sesiones periódicas de trabajo del comité. La consecución y balance sobre estas propuestas del plan estratégico de 2017² fueron publicadas en el último número de la revista de 2018. Entre los hitos más importantes logrados se encuentran:

- La incorporación de nuevos/as revisores/as externos que han facilitado y acelerado el trabajo de revisión por pares;
- La publicación de las guías de la revista: “Guía de Autoría”, que cuenta con las recomendaciones internacionales: <http://renhyd.org/index.php/renhyd/pages/view/norm>; “Guía para revisores/as (referees)”: <http://renhyd.org/index.php/renhyd/pages/view/normreferees> y “Políticas para la transparencia y la ética en el proceso editorial”: <http://renhyd.org/index.php/renhyd/pages/view/policy>, cuya nueva edición fue revisada, modificada y aumentada.

Sin embargo, para este plan no se pudieron alcanzar otros objetivos como: 1) fomentar la publicación de artículos en inglés; 2) redactar una guía para editores/as y 3) promover la colaboración activa entre revistas hispanohablantes. En este sentido, el equipo editorial se planteó dos retos para 2019: a) escribir un manual para editores/as y b) fomentar que el proceso editorial fuera más corto. Transcurrido este tiempo desde el último plan, se han conseguido algunos de los retos propuestos en 2019; no obstante, es evidente que aún queda trabajo por hacer.

En esta nueva etapa, con un equipo renovado, el Comité Editorial se propone nuevos desafíos para conseguir los dos objetivos propuestos para este plan estratégico 2020-2021: acortar los tiempos de respuesta y conseguir la indexación en PubMed. Para ello, se proponen las siguientes líneas de trabajo:

- a) Acortar los tiempos desde la recepción del manuscrito y el envío de la primera decisión. Hasta el momento, se había establecido un período de 3 meses para este pe-

ríodo, por lo que se pretende reducir este proceso a 2 meses.

- b) Acortar los tiempos desde la aceptación y el avance online de los manuscritos. En este tiempo ya se está trabajando para conseguir este propósito. De los 7 artículos aceptados en este 2020, el tiempo promedio desde la aceptación a la publicación online ha sido de 16 días.
- c) Mejorar la visibilidad de la revista en redes sociales; en Twitter (@renhyd.org) y Facebook (Revista Española de Nutrición Humana y Dietética), a partir de la publicación de contenidos de la revista, así como la invitación a los autores de compartir sus publicaciones en la Web 4.0.
- d) Dar a conocer la revista a otros/as colegas de Latinoamérica que todavía no la conocen. Como se reconocía en el editorial del número 2 de 2019, la presencia de manuscritos publicados por colegas latinoamericanos ha aumentado considerablemente desde la indexación de la revista en Scielo en 2015. No obstante, los más productores en los últimos 9 años han sido lo/as autores/as procedentes de Chile (18,3%), Argentina (17,3%), México (15,4%), Perú (15,4%) y Colombia (11,5%), por lo que sigue habiendo muchos/as otros/as colegas que no han publicado manuscritos³. Esto incrementará la participación de artículos firmados bajo el referente de colaboración internacional (firmados por autores de más de un país), de acuerdo con Scimago, en 2017 el índice de colaboración internacional era de 5,95, para 2019 dicho índice se incrementó a 13,56⁴.
- e) Aumentar en un 10% el número de manuscritos recibidos en el año previo, en el caso concreto del año 2020 esperamos recibir 200 manuscritos (en 2019 recibimos 189). La nueva activación de las redes sociales de la revista, la renovación del equipo editorial y la incorporación de nuevos/as editores y revisores/as contribuirán a cumplir este propósito.
- f) Muchos de los puntos expuestos anteriormente conllevarán una mayor carga de trabajo para el equipo editorial. Por ello, en los próximos meses se reforzará el equipo con nuevas incorporaciones.
- g) Se prevé incorporar nuevos revisores/as a la base de datos, lo que permitirá incrementar la calidad del equipo de revisores, así como asegurar la participación constante de los revisores activos. Como agradecimiento a los/as revisores/as que contribuyen con su desinteresado trabajo a que la revisión por pares sea una realidad. Y como reconocimiento a su labor, cada 4 meses se les hará llegar un certificado con los artículos revisados en lugar de una vez al año como estaba establecido ante-

riormente. Además, de forma similar al editorial número 4 del año 2019, se elaborará un manuscrito en el que se reconocerá el trabajo realizado⁵.

- h) Para contribuir a mejorar de la visibilidad de la revista, invitaremos a todos/as los/as revisores/as a registrarse en Publons (<https://publons.com/account/register/>) con el fin de que puedan añadir las revisiones realizadas para RENHyD en su perfil. Además, lo/as usuario/as podrán acceder también a través de la cuenta de ORCID en Publons, vinculándolas y enriqueciéndolas mutuamente (<https://publons.com/account/login/>).
- i) Aumentar el número de artículos originales y en inglés. Lograr la inclusión de al menos un 80% de artículos originales por número publicado.
- j) Aumentar el número de citas recibidas de los manuscritos publicados en la revista. En la actualidad, la revista ha recibido 343 citas desde el 2011. De acuerdo con el Cite Score de SCOPUS, las citaciones de la revista han pasado de 0.0 en el 2012 (año en el que se indexa la revista a Scopus), a 0.28 en el 2018, mostrando una tendencia ascendente⁶.
- k) Para poder evaluar el cumplimiento de hitos, en el último número de cada año, se publicará un informe con el número de artículos recibidos y rechazados, los principales motivos de los rechazos y los tiempos de publicación. Además, se incluirá un *ranking* de revisores/as con el número de manuscritos revisados y un *ranking* de los artículos más citados.

Para concluir, y como se ha anticipado previamente, estas líneas estratégicas se proponen con el fin de conseguir dos grandes retos para la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética: 1) acortar los tiempos de publicación evitando el sesgo por desfase temporal⁷ y 2) conseguir la indexación en PubMed.

Sin embargo, estos retos no serán posibles sin la ayuda y trabajo de todos/as aquellos/as que hacen posible que esta revista siga adelante: los/as autores/as, los/as revisores/as, los/as lectores, el equipo editorial y la Academia de Nutrición Humana y Dietética. Gracias por contribuir a que las nuevas ideas sean una realidad.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Baladia E, Martínez-Rodríguez R, Navarrete-Muñoz EM, Romá-Ferri MT, Olmedo-Requena R, Soriano del Castillo JM. Mirando hacia atrás para vislumbrar el futuro de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética: líneas estratégicas 2017. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2016; 20(4): 258-62.
- (2) Baladia E, Martínez-Rodríguez R. Trabajar más duro, hacerlo mejor y hacerlo más rápido, nos hace más fuertes: plan estratégico 2019. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2018; 22(4): 255-6.
- (3) Navarrete Muñoz EM, Valera-Gran D, Martínez-Rodríguez R, Baladia E. La presencia de Latinoamérica en la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(2): 43-7.
- (4) Scimago Journal & Country Rank [Internet]. Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica. [Citado el 08/03/2020]. Disponible en: <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=20100195029&tip=sid&exact=no>
- (5) Navarrete Muñoz EM, Martínez-Rodríguez R, Baladia E. La contribución de revisores/as y del equipo editorial para que el avance de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética sea posible. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2019; 23(4): 201-4.
- (6) Scopus Preview [Internet]. Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica. [Citado el 08/03/2020]. Disponible en: <https://www.scopus.com/sourceid/20100195029#tabs=1>
- (7) Stern JM, Simes RJ. Publication bias: evidence of delayed publication in a cohort study of clinical research projects. BMJ. 1997; 315(7109): 640-5.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Frutas enteras y expresión génica inflamatoria: Un estudio piloto *in vivo* en humanos

Jhonny Eddison Vargas Hernández^{a,*}, Mauricio Rey Buitrago^a

^aFacultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

*jevargash@unal.edu.co

Editor Asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 30 de enero de 2019; aceptado el 4 de febrero de 2020; publicado el 19 de febrero de 2020.

Frutas enteras y expresión génica inflamatoria: Un estudio piloto *in vivo* en humanos

PALABRAS CLAVE

Frutas;
Inflamación;
Nutrigenómica;
Expresión Génica;
ARN Mensajero.

RESUMEN

Introducción: Indagar acerca del efecto del consumo de frutas enteras sobre la expresión de ARNm de algunos genes inflamatorios en muestras de sangre periférica de jóvenes universitarios colombianos.

Material y Métodos: Previo a la intervención se aplicaron cuestionarios para explorar sobre algunos factores del estilo de vida. En el día 1, todos los voluntarios consumieron una comida de prueba. En los días 2 a 14, los individuos del grupo "control" continuaron con su alimentación habitual mientras que los del grupo "tratamiento" consumieron una porción diaria de frutas enteras. Durante la intervención se recolectaron muestras de sangre para determinar los niveles séricos de glucosa, colesterol y triglicéridos, así como para establecer la expresión de ARNm de los genes inflamatorios *TNFR*, *IL1R*, *IL6R*, *TLR2*, *TLR4* y *RELA* a través de la técnica de qPCR.

Resultados: La expresión de ARNm del gen *RELA* varió según el nivel de estrés autorreportado por los voluntarios. En los individuos del grupo tratamiento se observó una reducción en la expresión de ARNm de los genes *RELA* e *IL6R* junto con un incremento en los niveles séricos de colesterol HDL.

Conclusiones: El consumo de frutas enteras parece ser un factor relevante en la modulación de la expresión de ARNm de los genes *RELA* e *IL6R* así como en la regulación de los niveles séricos de colesterol HDL. Adicionalmente, el estrés parece ser otro elemento clave en la modulación de la expresión de ARNm del gen *RELA*.

➤ Whole fruits and inflammatory gene expression: *in vivo* pilot study in humans

KEYWORDS

Fruit;
Inflammation;
Nutrigenomics;
Gene Expression;
RNA, Messenger.

ABSTRACT

Introduction: Inquire about the effect of whole fruits intake on the mRNA expression of inflammatory genes in peripheral blood samples of Colombian university students.

Material and Methods: Prior to the intervention questionnaires were applied to explore some lifestyle factors. On day 1, all volunteers consumed a test meal. On days 2 to 14, individuals in the "control" group continued with their usual diet while the participants in the "treatment" group consumed a daily portion of whole fruits. During the intervention blood samples were collected to determine serum levels of glucose, cholesterol and triglycerides, as well as establishing the mRNA expression of the inflammatory genes *TNFR*, *IL1R*, *IL6R*, *TLR2*, *TLR4* and *RELA* through the qPCR technique.

Results: The mRNA expression of the *RELA* gene varies according to the level of stress self-reported by the volunteers. In individuals of the treatment group, mRNA expression of the *RELA* and *IL6R* genes is reduced while serum levels of HDL cholesterol are increased.

Conclusions: The intake of whole fruits seems to be a relevant factor in the modulation of mRNA expression of *RELA* and *IL6R* genes as well as in the regulation of serum levels of HDL cholesterol. In addition, stress seems to be another key element in the modulation of mRNA expression of the *RELA* gene.

CITA

Vargas Hernández JE, Rey Buitrago M. Frutas enteras y expresión génica inflamatoria: Un estudio piloto *in vivo* en humanos. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 4-19. doi: 10.14306/renhyd.24.1.746

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles son la causa más importante de muerte a nivel mundial¹. En este contexto, las medidas tendientes a favorecer la adopción de estilos de vida saludable, así como aquellas vinculadas con el mejoramiento en la prestación de los servicios de salud, han mostrado ser determinantes para la reducción del impacto de estas patologías^{1,2}.

En los últimos años un subtipo de proceso inflamatorio crónico, sistémico y no resolutivo ha sido sugerido como uno de los posibles mecanismos biológicos involucrados en la etiología de las enfermedades crónicas no transmisibles^{3,4}. El exceso de peso, las dietas inadecuadas, el sedentarismo,

el estrés psicosocial, la privación del sueño, los contaminantes del medio ambiente, etc., han sido reportados como los principales factores desencadenantes de este proceso biológico particular^{3,4}.

En lo que respecta a la dieta, la promoción del consumo de frutas y verduras ha sido considerada como una de las estrategias en salud pública fundamentales para evitar la aparición de las enfermedades crónicas no transmisibles^{1,2}, aspecto que está sustentado en las características nutricionales de este grupo de alimentos tales como su bajo contenido calórico y su importante aporte de agua, fibra, vitaminas, minerales y compuestos bioactivos^{5,6}.

Si bien diversas disciplinas científicas han respaldado la adopción de esta medida en salud pública por parte de los individuos, es realmente muy poco lo que se sabe acerca de

los mecanismos biológicos que explican su impacto epidemiológico. En este contexto, los aportes de las disciplinas científicas fundamentadas en la genética molecular son indispensables y relevantes para desentrañar muchos de estos aspectos^{7,8}.

Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio pretendió indagar si la ingesta diaria de frutas enteras, en una cantidad equivalente a la establecida en la medida en salud pública relacionada con la promoción del consumo de frutas y verduras ($\pm 400\text{g}/\text{día}$)^{1,2}, tiene algún efecto sobre la expresión de ARNm de un conjunto de genes vinculados con el proceso de inflamación crónica en las células mononucleares de sangre periférica de un grupo de adultos jóvenes sanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio y población

La investigación consistió en un ensayo controlado aleatorizado abierto de diseño paralelo. La población de estudio estuvo constituida por los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

Muestra

El tamaño de la muestra se estableció de acuerdo con lo señalado en la tabla N° 8 del artículo de Whitehead AL, *et al.* (2016), donde se indica la muestra requerida para estudios piloto considerando aspectos como el poder (P) y el tamaño de efecto estandarizado (δ)⁹. Con base en ello, la muestra necesaria para el desarrollo de esta investigación fue de 15 individuos por grupo de tratamiento ($P=90\%$; $\delta=0,38$), siendo el valor de δ estimado a partir de los datos reportados en el estudio de Hermsdorff HH, *et al.* (2010)¹⁰.

Reclutamiento de los sujetos de estudio

Los estudiantes fueron reclutados para el estudio entre enero y junio de 2016 por medio de una convocatoria electrónica enviada a través del correo masivo de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. Los individuos interesados en ser parte de la investigación fueron citados en las instalaciones del Instituto de Genética de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá, donde se les dio una explicación detallada de los objetivos, procedimientos y compromisos requeridos para el estudio, tras lo cual los mismos firmaron el consentimiento informado en caso de estar de acuerdo con las condiciones indicadas.

Selección de los sujetos de estudios

Los sujetos seleccionados para el estudio fueron aquellos aparentemente sanos con edades comprendidas entre los 18 y 30 años. Los individuos con un IMC $<18,5$ o $\geq 30,0$; en condición de embarazo o lactancia; con antecedentes de enfermedades crónicas, intolerancias y/o alergias a alimentos; sometidos a cirugías mayores; que donaron sangre en un periodo menor de 6 meses; que reportaron el uso de tabaco, el consumo excesivo de alcohol, la ingesta de medicamentos antiinflamatorios, el consumo de suplementos nutricionales, la práctica actividad física intensa o el seguimiento de cualquier tipo de tratamiento tendiente a la reducción del peso corporal fueron excluidos de la investigación.

Cuestionarios

La información sobre algunos aspectos relacionados con el estado de salud y los estilos de vida de los sujetos de estudio fue obtenida por medio de un cuestionario general y una frecuencia de consumo de alimentos. El primero fue construido con base en los cuestionarios de las universidades de la Florida¹¹ y Nebraska¹², mientras que para el segundo se consideraron las frecuencias de consumo de alimentos de la ENSIN 2010¹³ y del estudio de Monsalve-Álvarez JM, *et al.* (2011)¹⁴, así como los grupos de alimentos descritos en las Guías Alimentarias para la Población Colombiana¹⁵.

Medidas antropométricas

Las medidas antropométricas establecidas para esta investigación fueron peso, talla y circunferencia de la cintura, las cuales fueron estimadas por un profesional idóneo en el área.

Alimentos y comidas de prueba

Las frutas enteras suministradas en la intervención (banano, mandarina, manzana, fresa, naranja, durazno, uva y mango) fueron seleccionadas con base en el criterio de "mayor frecuencia de consumo poblacional", tomando como fuente de información los datos de un reporte técnico del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia¹⁶ y considerando que dichas frutas no requirieran ningún tipo de manipulación antes de su entrega a los sujetos de estudio.

Las comidas de prueba A y B consistieron de una combinación de 4 frutas enteras distintas ($\pm 400\text{g}$ netos) mientras que la comida C estuvo constituida por una bebida láctea (150g) y un derivado de cereal (20g). Los alimentos incluidos en cada comida de prueba, así como los aportes de energía y macronutrientes de las mismas, son indicados en la Tabla 1.

Tabla 1. Aporte de energía y macronutrientes de las comidas de prueba.

| Comida de prueba | Alimentos componentes | Promedio de la porción neta suministrada | Aporte nutricional de la porción* | | | |
|------------------|-----------------------|--|-----------------------------------|--------------|------------|-------------------|
| | | | Energía (kcal) | Proteína (g) | Grasas (g) | Carbohidratos (g) |
| A | Banano | 410 g | 245 | 3,24 | 0,50 | 58,54 |
| | Manzana | | | | | |
| | Naranja | | | | | |
| | Uva | | | | | |
| B | Mandarina | 421 g | 207 | 3,40 | 1,27 | 47,66 |
| | Fresa | | | | | |
| | Durazno | | | | | |
| | Mango | | | | | |
| C | Kumis | 150 g | 216 | 6,27 | 5,15 | 35,94 |
| | Galletas de soda | 20 g | | | | |

*Para el cálculo del aporte nutricional se utilizó la información registrada en la Tabla de composición de alimentos colombianos 2015 (ICBF) y en la Tabla de composición de alimentos de Centroamérica 2012 (INCAP).

Asignación de los tratamientos

Los individuos seleccionados fueron asignados al grupo control o tratamiento a través de un procedimiento de aleatorización por bloques, no obstante, fue necesario ajustar la relación entre los grupos de 1:1 a 1:3 debido al bajo reclutamiento y a la alta proporción de abandonos.

Las comidas de prueba A y B fueron distribuidas entre los sujetos del grupo tratamiento por medio de un procedimiento de aleatorización simple mientras que la comida de prueba C fue asignada de forma conveniente a los individuos del grupo control.

Intervención nutricional

La intervención nutricional fue dividida en 3 momentos dentro un periodo de 15 días. En el Momento 1 (día 1), se obtuvo una muestra de sangre periférica (T0) de todos los participantes luego de un ayuno de 10-12 horas. Seguidamente, en el Momento 2 (día 1), los voluntarios de cada grupo consumieron una comida de prueba: A o B para el grupo tratamiento y C para el grupo control, tras lo cual se obtuvo una segunda muestra de sangre periférica (T1) 2 horas después de la ingesta de dichas comidas.

En el Momento 3 (días 2-15), se instruyó a los individuos del grupo control a mantener su alimentación habitual. Por otro lado, se indicó a los participantes del grupo tratamiento sustituir las frutas enteras de su dieta habitual por la porción diaria suministrada por los investigadores, la cual constó de una combinación de 3 frutas enteras distintas por día (± 400 g netos), así como a enviar evidencia diaria de la ingesta de dicha porción a través de fotografías o vídeos. Por último, en el día 15 se obtuvo una tercera muestra de sangre periférica (T2) de todos los voluntarios luego de un ayuno de 10-12 horas.

Muestras biológicas

Las muestras de sangre fueron extraídas por venopunción al vacío del antebrazo de cada uno de los participantes, actividad que fue realizada por un profesional idóneo en el área. De las muestras obtenidas, dos fueron enviadas a un laboratorio especializado en la ciudad de Bogotá para la determinación de los niveles séricos de glucosa y lípidos.

Las muestras restantes, recolectadas en tubos que contenían el anticoagulante EDTA, fueron inmediatamente procesadas con el reactivo *Histopaque-1077* (Sigma-Aldrich) para la obtención de las células mononucleares, las cuales fueron almacenadas a -80°C hasta su uso posterior.

Genes

Los genes inflamatorios analizados fueron seleccionados con base en la revisión de la información científica disponible. Dentro de éstos, se incluyeron genes que codifican para importantes receptores celulares (*IL1R*, *IL6R*, *TLR2*, *TLR4* y *TNFR*) y para una de las subunidades del factor de transcripción nuclear NFκB (*RELA*), el cual es un regulador clave del proceso inflamatorio.

Por otro lado, para la estimación de las tasas de expresión relativa de los genes inflamatorios se emplearon los genes de referencia *ACTB* y *ARNr 18S*, los cuales mostraron un comportamiento estable y uniforme independientemente de las distintas intervenciones aplicadas (dato no mostrado).

Extracción de ARN total

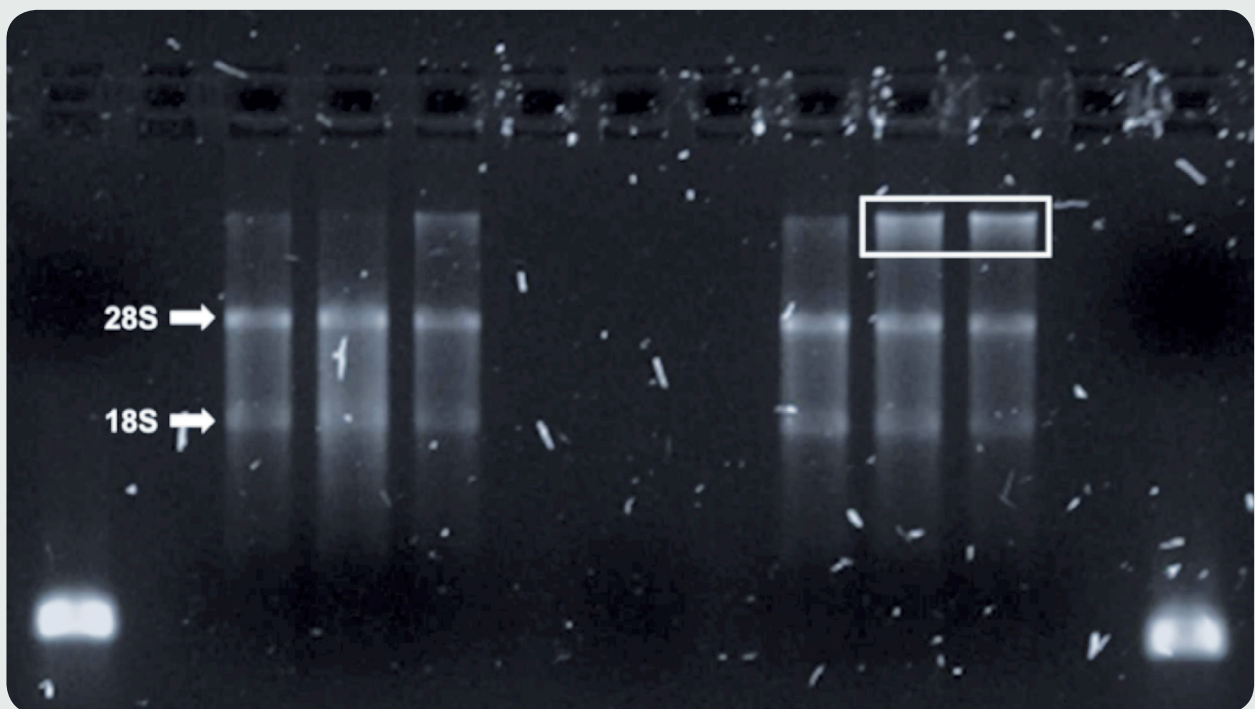
El reactivo *PureLink® RNA Mini Kit* (Thermo Fischer Scientific) fue empleado para extraer el ARN total de las células

mononucleares. Durante el proceso de extracción se incluyó un paso de tratamiento con la enzima desoxirribonucleasa (ADNasa), esto con el fin de eliminar las moléculas de ADN que pudiesen estar presentes en la muestra. Tras la extracción, el ARN total obtenido fue almacenado a -80°C hasta su uso posterior.

La cantidad y pureza de ARN total fue determinada a través de los espectrofotómetros *NanoDrop 2000* y *NanoVue Plus*, en todos los casos la relación de absorbancia 260/280nm fue mayor de 1,8.

La integridad del ARN total fue establecida por medio de la técnica de electroforesis en gel de agarosa (Figura 1). En síntesis, 10µl de ARN total fueron desnaturalizados con 0,5-1,0µl de urea 4M (55°C x 10 minutos), sometidos a choque térmico e inmediatamente sembrados en un gel de agarosa al 1,2%, el cual fue teñido con el colorante SYBR SAFE, sumergido en búfer TBE 1X y corrido a 55 V x 45 minutos.

Figura 1. Integridad del ARN total.



Muestras de 10µl de ARN total (±1µg) fueron desnaturalizadas con urea 4M (55°C x 10 minutos), tras cual fueron sometidas a choque térmico. Inmediatamente, las muestras fueron sembradas en un gel de agarosa al 1,2%, el cual fue teñido con el colorante SYBR SAFE, sumergido en búfer TBE 1X y corrido a 50 V x 45 minutos.

Las flechas indican las bandas correspondientes a las subunidades 28S y 18S del ARN ribosómico humano.

Las bandas indicadas en el recuadro corresponden a ADN genómico, cuya presencia pudo ser producto de una insuficiente digestión por parte de la enzima desoxirribonucleasa (ADNasa) o por contaminación de la muestra luego de la extracción de ARN total.

Las bandas ubicadas en el extremo inferior corresponden a productos de PCR de 192pb (izquierda) y 175pb (derecha), respectivamente.

Transcripción reversa (RT)

El reactivo *High Capacity cDNA Reverse Transcription Kit* (Thermo Fischer Scientific) fue utilizado para la obtención de ADN complementario (ADNc) a partir del ARN total. En resumen, un máximo de 2µg de ARN total fue retrotranscrito en un termociclador *Bio-Rad T100* bajo las siguientes condiciones: I) 25°C x 10 minutos; II) 37°C x 120 minutos; III) 85°C x 5 minutos y IV) 4°C x ∞. El ADNc obtenido de esta reacción fue almacenado entre -25 y -15°C hasta su uso posterior.

Cebadores

Se diseñaron cebadores para el ARN de los genes inflamatorios *IL1R*, *IL6R*, *TLR2*, *TLR4*, *TNFR* y *RELA*, así como para los genes de referencia *ACTB* y *rRNA 18S* (Material Adicional – MA1: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/746/568>), empleando las herramientas bioinformáticas *Primer-Blast*¹⁷ y *Primer3 Input*¹⁸.

Durante el proceso de diseño se aseguró que los cebadores tuviesen una longitud entre 18 y 25 nucleótidos, un contenido de guanina-citosina entre el 40 y 60%, una temperatura de fusión entre el 55 y 65°C y una baja complementariedad. Por otro lado, se procuró que cada par de cebadores generaran productos de PCR de un tamaño ≤400pb. Por último, se garantizó que los cebadores flanquearan las uniones exón-exón de la secuencia de ARNm, esto con el fin de incrementar la especificidad y evitar la amplificación de secuencias de ADN.

Estandarización

Se llevó a cabo un conjunto de ensayos con el fin de estandarizar la técnica de PCR cuantitativa (qPCR). En primer lugar, se determinó que una concentración de cebadores de 0,5-0,8µM y de ADNc de 2ng/µl eran óptimos para la reacción (dato no mostrado). En segundo lugar, la electroforesis en gel de agarosa mostró que los distintos cebadores, excepto los del gen *IL1R*, generaron los productos de PCR esperados (dato no mostrado). En tercer lugar, la curva de fusión evidenció que los distintos cebadores produjeron picos únicos y específicos (Material Adicional – MA2: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/746/568>). Finalmente, la curva estándar indicó que la eficiencia de reacción de los diferentes cebadores fue la adecuada (Material Adicional – MA3: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/746/568>), salvo por el gen *IL1R*, ya que en cada caso está mostró valores cercanos al estándar recomendado de 2 (Material Adicional – MA1: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/746/568>).

PCR cuantitativa (qPCR)

El ensayo de qPCR se llevó a cabo utilizando el reactivo *FastStart Essential DNA Green Master* (Roche). En síntesis, 18µl de una solución compuesta por búfer, cebadores y agua libre de nucleasas fue mezclada con 2µl de ADNc en cada uno de los pozos de la placa de reacción. Posteriormente, la placa de reacción fue cargada en el termociclador *LigthCycler 96* (Roche) utilizando la siguiente programación: I) un ciclo de pre-incubación a 95°C x 600 segundos; II) 40 ciclos con desnaturalización a 95°C x 30 segundos; hibridación de los cebadores a 55°C x 30 segundos y extensión a 72°C x 45 segundos; III) un ciclo de fusión (*melting*) a 95°C x 5 segundos, 55°C x 60 segundos y 98°C x 1 segundo; y IV) un ciclo de enfriamiento a 40°C x 10 segundos.

En cada una de las placas de reacción se montaron las muestras de los individuos voluntarios por triplicado. Adicionalmente, en todas las placas de reacción se incluyó una muestra calibradora, la cual fue obtenida de un individuo sano no relacionado con la investigación, esto con el fin de ajustar los datos a las variaciones entre ensayos.

Análisis estadísticos

A partir de los datos del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos se derivó una puntuación de ingesta, con valores comprendidos entre 0 y 1, para cada uno de los grupos de alimentos establecidos en dicho instrumento (Material Adicional – MA4: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/746/568>).

Los valores del ciclo de cuantificación (C_q), obtenidos del ensayo de qPCR en las muestras biológicas de los voluntarios y en la muestra calibradora, fueron utilizados para el cálculo de la tasa de expresión relativa con base en la siguiente ecuación¹⁹:

$$E_T^{(C_{q_{T,cal}} - C_{q_T})} / \sqrt{E_{R1}^{(C_{q_{R1,cal}} - C_{q_{R1}})} \times E_{R2}^{(C_{q_{R2,cal}} - C_{q_{R2}})}}$$

Donde E_T y E_R representan la eficiencia de reacción del gen de interés y de los genes de referencia. C_{q_T} y C_{q_R} simbolizan el ciclo de cuantificación del gen de interés y de los genes de referencia en la muestra de estudio. $C_{q_{T,cal}}$ y $C_{q_{R,cal}}$ indican el ciclo de cuantificación del gen de interés y de los genes de referencia en la muestra calibradora (normalizadora)¹⁹.

Dado que los datos crudos de la tasa de expresión relativa obtenidos de la ecuación son números adimensionales, fue necesario realizar una transformación de estos a valores de

la escala logarítmica, en este caso en base 2, con el fin de facilitar su análisis e interpretación.

Los análisis estadísticos fueron realizados en el programa SPSS versión 22 (IBM), estableciendo un nivel de significación de $\alpha=0,05$ y un nivel de confianza del 95% en todos los casos. La normalidad y la homocedasticidad de las variables fueron determinadas a través de las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene/Mauchly, respectivamente. La comparación de medias de las variables entre los grupos fue estimada por medio de la prueba T de Student o la prueba de ANOVA de un factor. El contraste de medias de las variables entre los grupos, en los que se obtuvieron medidas repetidas, fue definido a través de la prueba de ANOVA factorial mixto. Finalmente, la prueba de comparaciones múltiples, ajustada por el método de Bonferroni, fue utilizada en los casos en los que la prueba de ANOVA indicó diferencias estadísticamente significativas.

Consideraciones éticas

Todos los procedimientos aplicados durante la investigación cumplieron con las normas éticas estipuladas en la Declaración de Helsinki y fueron avalados por el comité de ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.

RESULTADOS

Un total de 49 individuos fueron reclutados para el desarrollo de la investigación, de los cuales el 62% completó el protocolo de estudio (Figura 2). De este último conjunto de sujetos se destacó una participación predominante de las mujeres (76%) respecto de los hombres (24%).

Al comparar algunas características basales entre los individuos de ambos grupos de estudio se observaron similitudes en términos de la edad, la circunferencia de la cintura, el índice de masa corporal y la ingesta de los grupos de alimentos más representativos de la dieta (Tabla 2).

Respecto de algunos factores del estilo de vida, considerando los sujetos de ambos grupos de estudio como un único conjunto de individuos, no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas en la expresión de ARNm de los genes inflamatorios al contrastar el autorreporte de actividad física y calidad del sueño (Tabla 3). En el caso del autorreporte de estrés, se notaron variaciones estadísticamente significativas en la expresión de ARNm del gen *RELA*, particularmente al comparar entre el nivel más bajo y el nivel más alto registrado (Figura 3).

La expresión de ARNm de los genes inflamatorios no mostró modificaciones estadísticamente significativas luego de la ingesta de cada una de las comidas de prueba suministradas, además, no se observó ninguna diferencia estadísticamente significativa en la expresión de ARNm de estos genes al comparar entre dichas comidas (Tabla 4).

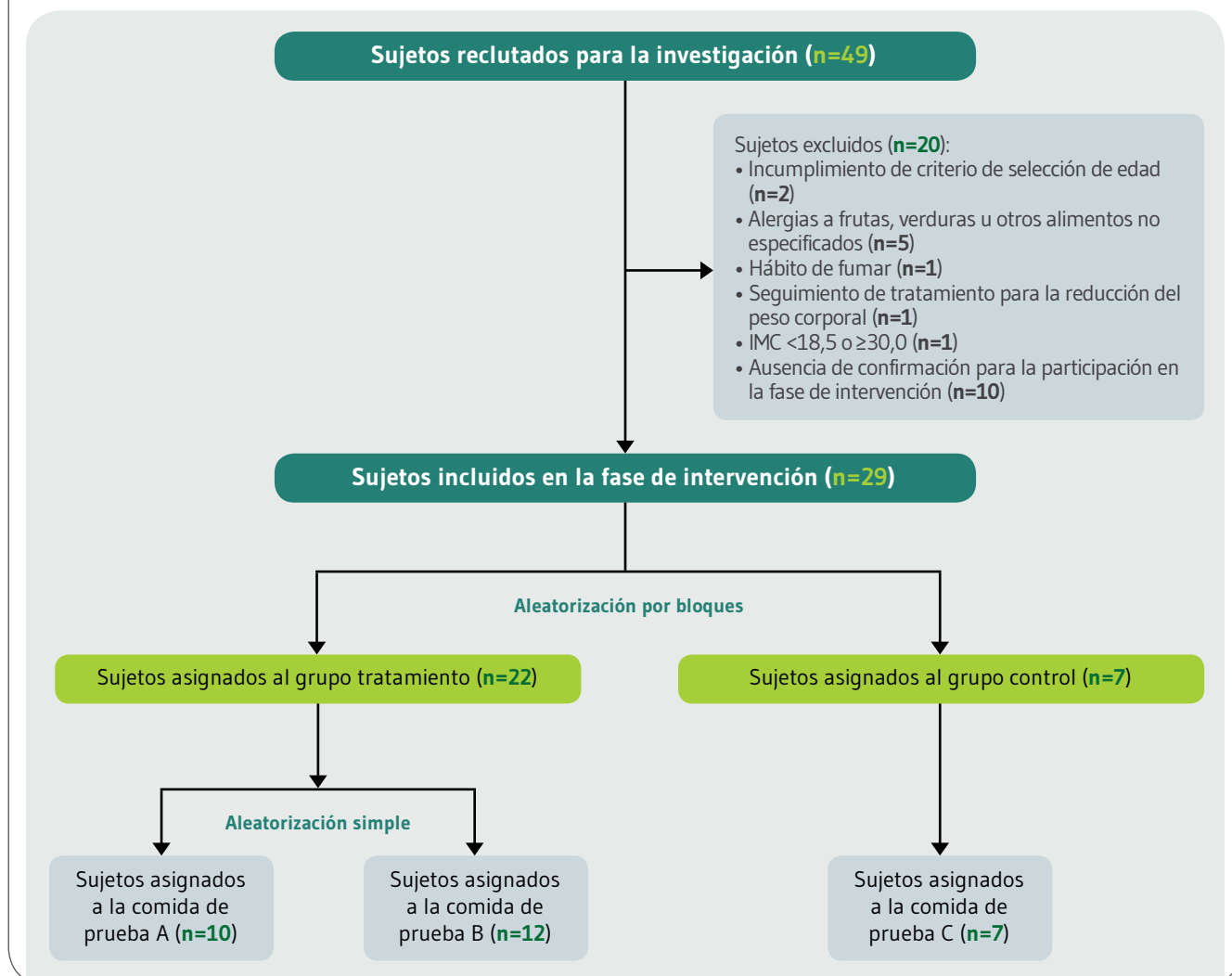
Durante el periodo de intervención de 2 semanas, no se notaron cambios estadísticamente significativos en la expresión de ARNm de los genes inflamatorios en los individuos del grupo control ni al contrastar entre los sujetos de ambos grupos de estudio, no obstante, se evidenció que el consumo de frutas enteras indujo una reducción estadísticamente significativa en la expresión de ARNm de los genes *IL6R* y *RELA* en los individuos del grupo tratamiento (Figura 4).

Finalmente, se observó que durante la intervención de 2 semanas no se presentaron variaciones estadísticamente significativas en los niveles séricos de glucosa y lípidos en los individuos del grupo control ni al comparar entre los sujetos de ambos grupos de estudio, sin embargo, se notó que la ingesta de frutas enteras promovió un aumento estadísticamente significativo en los niveles séricos de colesterol HDL en los individuos del grupo tratamiento (Figura 5).

DISCUSIÓN

La inflamación crónica ha suscitado gran interés científico debido a su aparente disociación causal de los agentes infecciosos, aspecto característico de la inflamación clásica, ya que está íntimamente ligada con factores relacionados con la calidad del ambiente y los estilos de vida^{3,4}. Esta marca distintiva es sumamente relevante en el contexto de las enfermedades crónicas no transmisibles dado que la alteración sistémica y persistente de los mecanismos de inflamación parece ser un evento fundamental dentro del desarrollo de estas patologías^{3,4}.

En esta investigación se evaluó la posible influencia de la ingesta de frutas enteras, así como de otros factores del estilo de vida, sobre la expresión de ARNm de un conjunto de genes vinculados con el proceso de inflamación crónica en las células mononucleares de sangre periférica de un grupo de adultos jóvenes sanos. En síntesis, los hallazgos de este estudio sugieren que el estrés psicosocial y la ingesta diaria de frutas enteras podrían tener un rol potencial sobre la regulación de la expresión de ARNm de los genes *RELA* e *IL6R*, los cuales codifican para dos proteínas inflamatorias esenciales: el factor de transcripción nuclear NFκB y el receptor de la proteína pleiotrópica IL6, respectivamente^{20,21}.

Figura 2. Selección de los individuos participantes en la investigación.

Los sujetos de estudio fueron reclutados entre enero y junio de 2016. La intervención tuvo una duración de 2 semanas, periodo en el cual los individuos del grupo tratamiento consumieron una porción diaria de frutas enteras mientras los sujetos del grupo control continuaron con su alimentación habitual. Se obtuvieron muestras de sangre periférica de cada uno de los voluntarios de ambos grupos en tres momentos principales: en el día 1 tras un periodo de ayuno de 10-12 horas (T0), en el día 1 luego de 2 horas del consumo de una comida de prueba (T1) y en el día 15 tras un periodo de ayuno de 10-12 horas (T2).

En el caso del estrés, la variación en la expresión de ARNm del gen *RELA* es un resultado muy interesante puesto que evidencia que un determinante psicosocial es capaz de modular la función inflamatoria. En concordancia con estos hallazgos, investigaciones previas han reportado que los individuos sometidos a pruebas de estrés psicosocial muestran una mayor expresión de ARNm de algunos genes inflamatorios, además, exhiben un incremento en la actividad de unión al ADN del factor de transcripción nuclear NFκB^{22,23}.

Considerando este fenómeno, es importante que en futuras exploraciones se indague acerca de las posibles interacciones entre el estrés y otros elementos involucrados en el proceso de inflamación crónica.

Respecto del consumo de frutas enteras, las reducciones postratamiento en la expresión de ARNm de los genes *RELA* e *IL6R* constituyen un hallazgo sustancial, del cual no se tiene antecedente conocido, dado que denota una

Tabla 2. Características basales de los sujetos de estudio.

| Ítem | Grupo | | Diferencia entre los grupos | |
|---------------------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|------|
| | Control | Tratamiento | DM [IC 95%] | p |
| | M ± DE | M ± DE | | |
| Edad (años) | 23,9 ± 2,8 | 24,2 ± 4,0 | -0,3 [-3,7; 3,0] | 0,84 |
| Circunferencia de la cintura (cm) | 73,0 ± 8,1 | 73,7 ± 9,3 | -0,6 [-8,7; 7,4] | 0,87 |
| IMC (kg/m ²) | 21,0 ± 2,2 | 22,2 ± 2,7 | -1,1 [-3,5; 1,2] | 0,32 |
| Cereales y derivados (PI) | 0,051 ± 0,021 | 0,060 ± 0,028 | -0,009 [-0,033; 0,015] | 0,46 |
| Raíces, tubérculos y plátanos (PI) | 0,057 ± 0,038 | 0,034 ± 0,032 | 0,022 [-0,007; 0,052] | 0,13 |
| Hortalizas, verduras y legumbres (PI) | 0,039 ± 0,047 | 0,038 ± 0,031 | 0,001 [-0,030; 0,032] | 0,94 |
| Frutas enteras (PI) | 0,036 ± 0,028 | 0,039 ± 0,022 | -0,004 [-0,024; 0,017] | 0,72 |
| Carnes, huevos y leguminosas (PI) | 0,035 ± 0,018 | 0,035 ± 0,031 | 0,000 [-0,026; 0,026] | 1,00 |
| Leche y derivados (PI) | 0,092 ± 0,068 | 0,121 ± 0,064 | -0,029 [-0,087; 0,029] | 0,32 |

La puntuación de ingesta (PI) fue calculada a partir de los datos del cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos y representa la ingesta diaria de cada uno de los grupos de alimentos analizados.

M: Media; **DE:** Desviación estándar; **DM:** Diferencia de medias; **IC:** Intervalo de confianza; **p:** Valor de probabilidad para la prueba T de Student. **Control** (n=7); **Tratamiento** (n=22).

Tabla 3. Expresión de ARNm de los genes inflamatorios de acuerdo con algunos factores del estilo de vida.

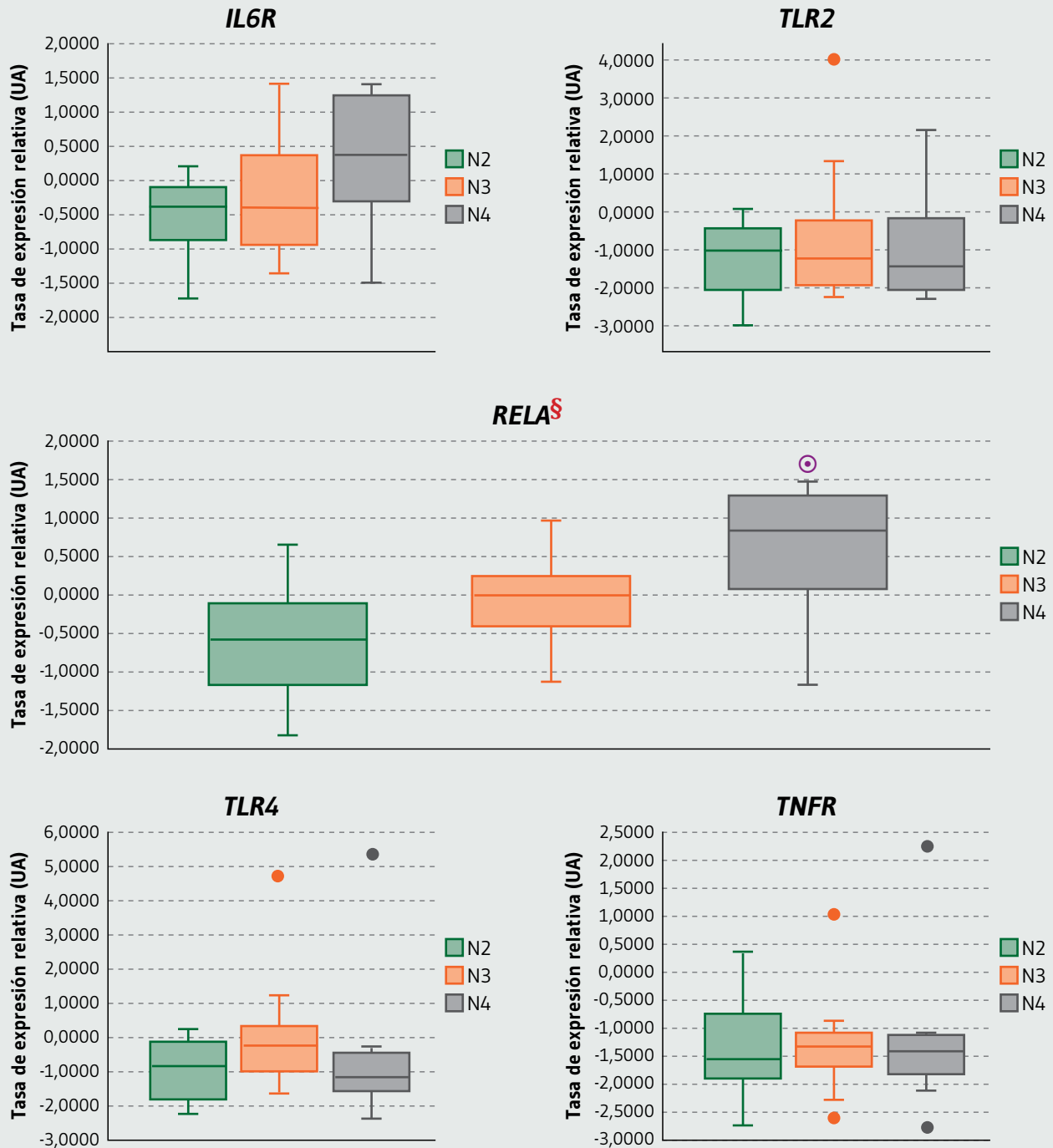
| Gen | Gen | Autorreporte | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------|--------------|--------|-------|----|--------|-------|-------------|--------|-------|------|
| | | No | | | Sí | | | Diferencias | | | |
| | | n | M | DE | n | M | DE | DM | IC 95% | p | |
| Calidad del sueño | <i>IL6R</i> | 10 | -0,346 | 0,808 | 19 | -0,143 | 1,009 | -0,203 | -0,962 | 0,556 | 0,59 |
| | <i>RELA</i> | 10 | -0,218 | 0,681 | 19 | -0,056 | 0,969 | -0,162 | -0,870 | 0,546 | 0,64 |
| | <i>TLR2</i> | 10 | -1,385 | 0,764 | 19 | -0,741 | 1,803 | -0,645 | -1,876 | 0,587 | 0,29 |
| | <i>TLR4</i> | 10 | -0,793 | 0,767 | 19 | -0,403 | 2,128 | -0,391 | -1,828 | 1,047 | 0,58 |
| | <i>TNFR</i> | 10 | -1,710 | 0,490 | 19 | -1,224 | 1,207 | -0,486 | -1,308 | 0,336 | 0,24 |
| Actividad física | <i>IL6R</i> | 13 | -0,391 | 0,870 | 16 | -0,068 | 0,988 | -0,323 | -1,041 | 0,395 | 0,36 |
| | <i>RELA</i> | 13 | -0,218 | 0,824 | 16 | -0,025 | 0,924 | -0,193 | -0,868 | 0,482 | 0,56 |
| | <i>TLR2</i> | 13 | -1,276 | 1,428 | 16 | -0,709 | 1,627 | -0,567 | -1,748 | 0,614 | 0,33 |
| | <i>TLR4</i> | 13 | -0,600 | 2,067 | 16 | -0,486 | 1,558 | -0,114 | -1,495 | 1,267 | 0,87 |
| | <i>TNFR</i> | 13 | -1,226 | 1,095 | 16 | -1,527 | 0,996 | 0,301 | -0,497 | 1,098 | 0,45 |

Los valores representan la tasa de expresión relativa del ARNm de los genes inflamatorios en la muestra biológica T0 (Día 1 - 0h).

IL6R: Interleukin 6 receptor; **RELA.** RELA proto-oncogene, NF-kB subunit; **TLR2:** Toll-like receptor 2; **TLR4:** Toll-like receptor 4; **TNFR:** TNF receptor superfamily member 1A.

M: Media; **DE:** Desviación estándar; **DM:** Diferencia de medias; **IC:** Intervalo de confianza; **p:** Valor de probabilidad para la prueba T de Student.

Figura 3. Expresión de ARNm de los genes inflamatorios de acuerdo con el autorreporte de estrés.



Los datos representan la tasa de expresión relativa del mRNA de los genes inflamatorios evaluados en la muestra biológica T0 (Día 1 – 0h).

UA: Unidades arbitrarias; **N2:** Nivel de estrés 2 (n=7); **N3:** Nivel de estrés 3 (n=14). **N4:** Nivel de estrés 4 (n=7).

IL6R: Interleukin 6 receptor; **TLR2:** Toll-like receptor 2; **TLR4:** Toll-like receptor 4; **TNFR:** TNF receptor superfamily member 1A;

RELA: RELA proto-oncogene, NF-κB subunit.

§ Prueba de ANOVA de un factor (p=0,037); ⊙ Prueba de comparaciones múltiples ($DM_{N4-N2}=1,173$; IC95% [0,078; 2,268]; p=0,033).

Figura 4. Expresión de ARNm de los genes inflamatorios luego de la intervención de 2 semanas.



Los datos representan la tasa de expresión relativa del mRNA de los genes inflamatorios evaluados en las muestras biológicas T0 (Día 1 – 0h) y T2 (Día 15 – 0h).

UA: Unidades arbitrarias; **IL6R:** Interleukin 6 receptor; **TLR2:** Toll-like receptor 2; **TLR4:** Toll-like receptor 4;

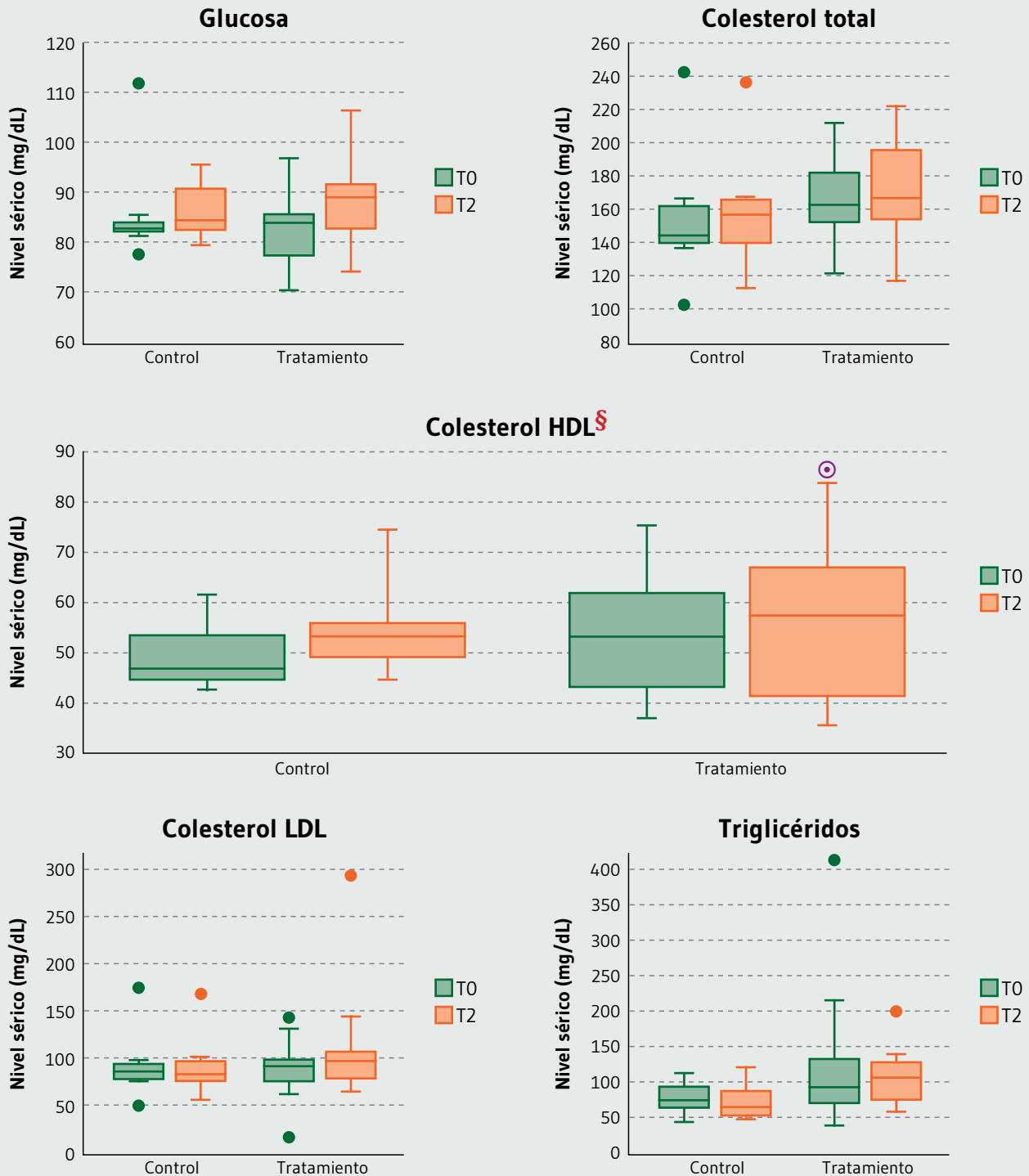
TNFR: TNF receptor superfamily member 1A; **RELA:** RELA proto-oncogene, NF-κB subunit.

[§] Prueba de ANOVA factorial mixto ($p_{\text{Factor tiempo}}=0,020$); [⊙] Prueba de comparaciones múltiples ($DM_{T2-T0}=-0,565$; IC95% [-1,039; -0,090]; $p=0,021$);

^{§§} Prueba de ANOVA factorial mixto ($p_{\text{Factor tiempo}}=0,015$); [⊙] Prueba de comparaciones múltiples ($DM_{T2-T0}=-0,789$; IC95% [-1,301; -0,276]; $p=0,004$).

Control (n=7); Tratamiento (n=22).

Figura 5. Niveles séricos de glucosa y lípidos luego de la intervención de 2 semanas.



Los datos representan los niveles séricos de glucosa y lípidos en las muestras biológicas T0 (Día 1 - 0h) y T2 (Día 15 - 0h).

§ Prueba de ANOVA factorial mixto ($p_{\text{Factor tiempo}}=0,014$). ⊙ Prueba de comparaciones múltiples ($DM_{T2-T0}=3,50$; IC95% [1,12; 5,88]; $p = 0,005$).

Control (n=7). Tratamiento (n=22).

respuesta activa de los mecanismos de inflamación ante una intervención basada en la adopción de una medida en salud pública. Si bien es posible que la disminución en la expresión de ARNm de estos genes haya sido secundaria a la variación en la producción de otras moléculas por parte de genes del huésped o de su microbiota, a la regulación de los mecanismos epigenéticos o a algún otro factor desconocido, es necesario que estudios robustos exploren estos aspectos y precisen en qué punto del tiempo los cambios persistentes en la expresión de ARNm de los genes inflamatorios cobran relevancia a nivel proteico, metabólico y fisiológico.

Otras variables examinadas en esta investigación fueron la autopercepción de calidad del sueño y de actividad física, para los cuales no se identificó ningún tipo de interacción significativa con la expresión de ARNm de los genes inflamatorios analizados, no obstante, en estudios previos se ha indicado que los adultos sometidos a distintos periodos de restricción del sueño^{24,25}, así como aquellos expuestos a diferentes tipos de actividad física y/o deportiva^{26,27}, presentan variaciones notables en la expresión de ARNm de genes relacionados con la función inmune e inflamatoria.

El impacto postprandial de la ingesta de comidas de prueba de distinta naturaleza fue también valorado dentro de esta investigación, sin embargo, este ensayo no mostró ningún tipo de cambio significativo en la expresión de ARNm de los genes inflamatorios evaluados. Cabe resaltar que el bajo contenido calórico de estas comidas, así como el análisis de la expresión de ARNm de los genes inflamatorios en un único punto de tiempo, pudo haber condicionado este resultado. Aunque para el caso de las frutas enteras no se tiene conocimiento de antecedentes similares, estudios previos han señalado que la ingesta de alimentos lácteos es capaz de generar alteraciones postprandiales en el transcriptoma de sujetos sanos, siendo la respuesta inmune e inflamatoria uno de los procesos principalmente afectados^{28,29}.

Complementario a los análisis de expresión de ARNm, en esta investigación se evaluó el comportamiento sérico de la glucosa, el colesterol y los triglicéridos, revelándose un aumento significativo en los niveles de colesterol HDL tras la intervención con las frutas enteras. Este hallazgo es destacable ya que se ha reportado que bajas concentraciones de colesterol HDL parecen estar vinculadas con modificaciones en la expresión de ARNm de algunos genes inflamatorios, así como con variaciones en los niveles plasmáticos de importantes marcadores de inflamación³⁰. En este contexto, es indispensable que en abordajes futuros se explore a profundidad sobre los mecanismos que explican las interrelaciones entre el colesterol HDL y la expresión génica inflamatoria tras estímulos nutricionales.

En esta investigación se presentó una serie de limitaciones que es necesario señalar. En primer lugar, la expresión de los genes inflamatorios fue evaluada únicamente a nivel del ARNm, esto debido a la naturaleza exploratoria del estudio, razón por la cual se desconoce si los efectos observados se manifestaron también a nivel de las proteínas. Por otro lado, el reducido número de individuos impidió explorar el papel de otras variables relevantes tales como edad, sexo, actividad física, patrón alimentario, entorno ambiental, etc., así como las posibles interacciones de éstas con la ingesta de frutas enteras. Por otro parte, el bajo número de genes considerados no permitió establecer si otros componentes de la vía inflamatoria pudieron ser potencialmente afectados por la intervención. Por último, no se tiene certeza acerca del grado de efectividad de la estrategia de verificación de consumo empleada en comparación con los métodos tradicionalmente utilizados.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio constituyen un primer aporte al conocimiento genético-molecular de los posibles mecanismos biológicos regulados tras la adopción de una medida en salud pública, representado en este caso por la reducción en la expresión del ARNm del gen *RELA* tras la ingesta de frutas enteras. Por otro lado, se espera que los resultados de esta investigación impulsen el desarrollo de estudios en los que se explore el papel de la dieta, y de los estilos de vida en general, bajo las condiciones naturales a las que están expuestos los individuos de la población.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

JEVH contribuyó con la concepción, obtención de financiamiento y ejecución de la investigación, además, realizó el análisis de datos y redactó el manuscrito.

MRB contribuyó con la concepción y obtención de financiamiento de la investigación, además, revisó y aprobó la versión final del manuscrito.

FINANCIACIÓN

La presente investigación fue financiada por la Dirección de Investigación y Extensión de la Universidad Nacional de

Colombia Sede Bogotá a través de la “Convocatoria del Programa nacional de proyectos para el fortalecimiento de la investigación, la creación y la innovación en posgrados de la Universidad Nacional de Colombia 2013-2015”. El código de identificación asignado al proyecto fue el 27549.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [citado el 25 de noviembre de 2018]. Disponible desde: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/148114/9789241564854_eng.pdf?sequence=1
- (2) World Health Organization. Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013-2020 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2013 [citado el 25 de noviembre de 2018]. Disponible desde: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/94384/1/9789241506236_eng.pdf
- (3) Hotamisligil GS. Inflammation, metaflammation and immunometabolic disorders. *Nature*. 2017; 542(7640): 177-85.
- (4) Egger G. In Search of a Germ Theory Equivalent for Chronic Disease. *Prev Chronic Dis*. 2012; 9: 1-7.
- (5) Slavin JL, Lloyd B. Health Benefits of Fruits and Vegetables. *Adv Nutr An Int Rev J. American Society for Nutrition*; 2012; 3(4): 506-16.
- (6) Liu RH. Dietary bioactive compounds and their health implications. *J Food Sci*. 2013; 78(Suppl 1): A18-25.
- (7) Mathers JC. Nutrigenomics in the modern era. *Proc Nutr Soc*. 2017; 76(3): 265-75.
- (8) Stover PJ, James WPT, Krook A, Garza C. Emerging concepts on the role of epigenetics in the relationships between nutrition and health. *J Intern Med*. 2018; 284(1): 37-49.
- (9) Whitehead AL, Julious SA, Cooper CL, Campbell MJ. Estimating the sample size for a pilot randomised trial to minimise the overall trial sample size for the external pilot and main trial for a continuous outcome variable. *Stat Methods Med Res*. 2016; 25(3): 1057-73.
- (10) Hermsdorff HH, Zulet MA, Puchau B, Martínez JA. Fruit and vegetable consumption and proinflammatory gene expression from peripheral blood mononuclear cells in young adults: a translational study. *Nutr Metab (Lond)*. 2010; 7: 42.
- (11) University of Florida. Nutrition Questionnaire. Gainesville: University of Florida; c2018 [citado el 25 de noviembre de 2018]. Disponible desde: <https://shcc.ufl.edu/files/2011/09/NS-001.pdf>
- (12) University of Nebraska-Lincoln. Assessment Questionnaire. Lincoln: University of Nebraska-Lincoln; c2018 [citado el 25 de noviembre de 2018]. Disponible desde: <https://health.unl.edu/forms/Nutrition.ServicesAssessmentQuestionnaire-04.13.pdf>
- (13) Ministerio de Protección Social. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010. 1ra ed. Bogotá D.C.: Da Vinci Editores & Cía; 2011.
- (14) Monsalve-Álvarez JM, González-Zapata LI. Diseño de un cuestionario de frecuencia para evaluar la ingesta alimentaria en la Universidad de Antioquia, Colombia. *Nutr Hosp*. 2011; 26(6): 1333-44.
- (15) Ministerio de Salud. Guías alimentarias para la población colombiana mayor de 2 años: bases técnicas. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF; 1999.
- (16) Ministerio de Salud y Protección Social. Perfil nacional de producción y consumo de frutas y verduras en Colombia. Bogotá D.C.: OSAN; 2012 [citado el 25 de noviembre de 2018]. Disponible desde: http://www.osancolombia.gov.co/doc/Perfil_Nacional_Consumo_FyV_Colombia_2012.pdf
- (17) Ye J, Coulouris G, Zaretskaya I, Cutcutache I, Rozen S, Madden TL. Primer-BLAST: a tool to design target-specific primers for polymerase chain reaction. *BMC Bioinformatics*. 2012; 13: 134.
- (18) Untergasser A, Cutcutache I, Koressaar T, Ye J, Faircloth BC, Remm M, et al. Primer3-new capabilities and interfaces. *Nucleic Acids Res*. 2012; 40(15): e115.
- (19) Roche. LightCycler® 96 System. Mannheim: Roche Diagnostics; 2016 [citado el 25 de noviembre de 2018]. Disponible desde: https://lifescience.roche.com/documents/LightCycler96_Manual_Version2016.pdf
- (20) Tornatore L, Thotakura AK, Bennett J, Moretti M, Franzoso G. The nuclear factor kappa B signaling pathway: integrating metabolism with inflammation. *Trends Cell Biol*. 2012; 22(11): 557-66.
- (21) Hunter CA, Jones SA. IL-6 as a keystone cytokine in health and disease. *Nat Immunol*. 2015; 16(5): 448-57.
- (22) Kuebler U, Zuccarella-Hackl C, Arpagaus A, Wolf JM, Farahmand F, von Känel R, et al. Stress-induced modulation of NF-κB activation, inflammation-associated gene expression, and cytokine levels in blood of healthy men. *Brain Behav Immun*. 2015; 46: 87-95.
- (23) McInnis CM, Wang D, Gianferante D, Hanlin L, Chen X, Thoma M V, et al. Response and habituation of pro- and anti-inflammatory gene expression to repeated acute stress. *Brain Behav Immun*. 2015; 46 :237-48.
- (24) Aho V, Ollila HM, Rantanen V, Kronholm E, Surakka I, van Leeuwen WM, et al. Partial sleep restriction activates immune response-related gene expression pathways: experimental and epidemiological studies in humans. *PLoS One*. 2013; 8(10): e77184.
- (25) Watson NF, Buchwald D, Delrow JJ6, Altemeier WA, Vitiello MV, Pack AI, et al. Transcriptional Signatures of Sleep Duration Discordance in Monozygotic Twins. *Sleep*. 2017; 40(1).
- (26) Ulven SM, Foss SS, Skjølsvik AM, Stadheim HK, Myhrstad MC, Raael E, et al. An acute bout of exercise modulate the inflammatory response in peripheral blood mononuclear cells in healthy young men. *Arch Physiol Biochem*. 2015; 121(2): 41-9.
- (27) Gjevestad GO, Hamarsland H, Raastad T, Ottestad I, Christensen JJ, Eckardt K, et al. Gene expression is differentially

- regulated in skeletal muscle and circulating immune cells in response to an acute bout of high-load strength exercise. *Genes Nutr.* 2017; 12: 8.
- (28) Burton KJ, Pimentel G, Zangger N, Vionnet N, Draï J, McTernan PG, et al. Modulation of the peripheral blood transcriptome by the ingestion of probiotic yoghurt and acidified milk in healthy, young men. *PLoS One.* 2018; 13(2): e0192947.
- (29) Sagaya FM, Hurrell RF, Vergères G. Postprandial blood cell transcriptomics in response to the ingestion of dairy products by healthy individuals. *J Nutr Biochem.* 2012; 23(12): 1701-15.
- (30) Holven KB, Retterstøl K, Ueland T, Ulven SM, Nenseter MS, Sandvik M, et al. Subjects with Low Plasma HDL Cholesterol Levels Are Characterized by an Inflammatory and Oxidative Phenotype. *PLoS One.* 2013; 8(11): e78241.

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 descriptivo de dos herramientas de cribado de riesgo nutricional al ingreso hospitalario en el sanatorio Allende de Argentina

Victoria Carolina González^{a,*}, María Elena Antequera^b, Romina Álvarez Vizzoni^c,
Natalia Fernández^b, Eugenia Iglesias^c

^aUnidad de Soporte Metabólico y Nutricional, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

^bServicio de Nutrición, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

^cServicio de Medicina Interna, Sanatorio Allende, Córdoba, Argentina.

*vgonzalez@sanatorioallende.com

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

Recibido el 8 de febrero de 2019; aceptado el 25 de enero de 2020; publicado el 7 de febrero de 2020.

Estudio descriptivo de dos herramientas de cribado de riesgo nutricional al ingreso hospitalario en el sanatorio Allende de Argentina

PALABRAS CLAVE

Hospitales;
Desnutrición;
Diagnóstico;
Desnutrición hospitalaria;
Cribado nutricional;
FILNUT;
NRS-2002.

RESUMEN

Introducción: El objetivo de este estudio fue comparar dos herramientas de cribado nutricional, *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002) y Fase de Filtro Nutricional Analítico (FILNUT), sobre una muestra de pacientes al ingreso hospitalario, analizar la prevalencia de riesgo nutricional, evaluar la concordancia entre ambos y su validez para identificar pacientes en riesgo.

Material y Métodos: Estudio descriptivo, transversal, donde se evaluaron 271 pacientes admitidos dentro de las primeras 72 horas, con el método NRS-2002 utilizado como *gold standard* y la herramienta FILNUT. Se utilizó el test de Chi² para la asociación estadística entre los distintos métodos y la concordancia fue estudiada a través del índice Kappa. La precisión se evaluó mediante sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, y razón de verosimilitud. La validez de los test de cribado nutricional para identificar pacientes en riesgo se analizó mediante la comparación de curvas ROC con cálculo del área bajo la curva (AUC).

Resultados: La prevalencia de pacientes en riesgo nutricional fue 61% con FILNUT y 31% con NRS-2002. El método FILNUT, con una alta sensibilidad (92,8%), deja un gran número de falso positivos por su baja especificidad (53,3%). La concordancia entre ambos métodos fue aceptable (Kappa=0,37). Mediante la curva ROC, se comprobó que los test de cribado fueron válidos para identificar pacientes en riesgo: FILNUT AUC=0,999 (IC95%: 0,963–0,100); NRS-2002 AUC=0,708 (IC95%: 0,643–0,767).

Conclusiones: El método FILNUT es una herramienta de cribado válida que reveló mayor prevalencia de riesgo nutricional y con alta sensibilidad descartó apropiadamente a aquellos pacientes sin riesgo. Al comparar ambas herramientas, FILNUT incorpora el uso de prealbúmina, cuyos bajos valores deberían considerarse como potencial riesgo nutricional. Por otra parte, su escaso factor tiempo y costos directos en su realización, lo avalan como herramienta eficiente. La simplicidad y facilidad requerida para su realización contrastan con el NRS-2002 que requiere de personal capacitado.

Descriptive study of two tools for nutritional risk screening at hospital admission in the Allende sanatorium from Argentina

KEYWORDS

Hospitals;
Malnutrition;
Diagnosis;
Hospital malnutrition;
Nutritional screening;
FILNUT;
NRS-2002.

ABSTRACT

Introduction: The aim of this study was to compare two nutritional screening tools, Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002) and Nutritional Analytical Phase Filter (FILNUT) on a sample of patients to hospital admission, analyze the prevalence of nutritional risk, assess the agreement between the two and their validity for identifying patients at risk.

Material and Methods: Descriptive, cross-sectional study, where 271 admitted patients were evaluated within the first 72 hours, using the NRS-2002 method used as the gold standard and the FILNUT tool. Chi² test was used for the statistical association between the different methods and the agreement was analyzed with the Kappa index. Accuracy was assessed by sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, and likelihood ratio. The validity of the nutritional screening test to identify patients at risk was analyzed by comparing ROC curves with determination of the area under the curve (AUC).

Results: The prevalence of patients at nutritional risk was 61% with FILNUT and 31% with NRS-2002. The FILNUT method with high sensitivity (92.8%), throws a considerable number of false positives by low specificity (53.3%). The agreement between both tools was fair (Kappa=0.37). Using ROC curve, both tests were valid for identify patients at risk: AUC=0.999 FILNUT (95%IC: 0.963–0.100); NRS-2002 AUC=0.708 (95%IC: 0.643–0.767).

Conclusions: The FILNUT method is a valid screening tool that reveals higher prevalence of nutritional risk and with high sensitivity to dismiss properly those patients without risk. Comparing both tools, FILNUT incorporates the use of prealbumin, whose low levels should be considered as potential nutritional risk. On the other hand, its low time factor and direct costs in its implementation ensure it as an efficient tool. The simplicity and facility required for its performance contrast with the NRS-2002 that requires trained personnel.

CITA

González VC, Antequera ME, Álvarez Vizzoni R, Fernández N, Iglesias E. Estudio descriptivo de dos herramientas de cribado de riesgo nutricional al ingreso hospitalario en el sanatorio Allende de Argentina. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 20-8. doi: 10.14306/renhyd.24.1.752

INTRODUCCIÓN

La desnutrición hospitalaria (DH) es un problema frecuente que afecta al 50% de los pacientes al momento de la hospitalización en América Latina, en función del tipo de paciente analizado, la categoría del centro de admisión o de los marcadores de valoración nutricional empleados para su evaluación¹.

La desnutrición aumenta durante el ingreso respondiendo a múltiples factores, como el estrés generado por la misma enfermedad (desnutrición relacionada a enfermedad) o por

procesos diagnósticos y/o terapéuticos que contribuyen al desarrollo de la misma, para lo que suele indicarse reposo digestivo como parte del tratamiento.

Entre las causas que favorecen el aumento de su prevalencia se pueden mencionar la escasa atención que se presta al estado nutricional en la historia clínica, la infravaloración y deficiencias en su detección, la falta de sensibilización del problema por parte del personal sanitario, tanto por la insuficiente formación recibida en materia de nutrición como por el desconocimiento de la trascendencia de la desnutrición en la evolución del paciente e inexistencia de servicios de soporte nutricional^{1,2,3}.

Hasta el momento no hay una definición universal para desnutrición y la DH no se ajusta a las definiciones planteadas en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11)⁴, basada sobre criterios de desnutrición infantil⁵ que no incorpora la comprensión actual de la respuesta inflamatoria sistémica en los adultos, factor que contribuye al desarrollo de desnutrición y ayuda a la evaluación, diagnóstico y tratamiento⁶.

Al mismo tiempo, las herramientas de cribado de riesgo nutricional difieren ampliamente entre sus variables y evalúan su sensibilidad y especificidad con la Evaluación Global Subjetiva (EGS), no siendo una herramienta diseñada para cribado sino para evaluar el estado nutricional, creando discrepancias entre los datos de prevalencia^{5,7,8,9,10,11}.

La desnutrición en el paciente hospitalizado deriva en importantes consecuencias clínicas y económicas. Clínicamente puede contribuir a incrementar el número y la gravedad de las complicaciones propias de la enfermedad, debilitar la capacidad de respuesta al tratamiento, disminuir el grado de respuesta inmune y aumentar en definitiva la morbimortalidad. Cuando el estado nutricional es deficiente se retrasa la recuperación, se prolonga la estancia hospitalaria y se incrementa la tasa de reingresos; todo ello repercute negativamente en los costes sanitarios.

No existen recursos para evaluar el estado nutricional de todos los pacientes hospitalizados debido al tiempo y personal capacitado que se necesita, de allí la importancia de contar con un método de cribado nutricional que permita detectar de manera precoz al paciente en riesgo nutricional y actuar de forma oportuna^{12,13,3}. Por ello, se acepta que se deberían utilizar métodos de cribado que sean filtros sencillos de entender y fáciles de usar, que permitan llevar a cabo una valoración inicial encaminada a detectar precozmente a los pacientes con factores de riesgo de desnutrición, para remitirlos a una valoración nutricional más específica y completa e iniciar un plan de tratamiento nutricional adecuado¹⁴.

En el II Foro de debate de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) sobre DH¹⁵ se pudo concluir que su alta incidencia y prevalencia justifican la necesidad de su detección precoz al ingreso hospitalario por métodos de cribado informatizados que actúen como alarmas, ya que estos posibilitan la intervención terapéutica adecuada para reducir la morbimortalidad asociada a la malnutrición.

En base a las recomendaciones del *Council of Europe* (Strasbourg 2002)¹⁶ sobre el sistema de cribado nutricional, en este trabajo planteamos evaluar una herramienta de cribado informatizado de riesgo nutricional como la Fase de Filtro Nutricional Analítico (FILNUT), ya validada por

Villalobos Gámez y Cols.², un filtro nutricional analítico automatizado fácil de usar y entender, que constituye la primer fase del proceso INFORNUT^{®12,13} versus *Nutritional Risk Screening 2002* (NRS-2002), un método estructurado validado por la Sociedad Europea de Nutrición Enteral y Parenteral (ESPEN)¹⁷ y, además, por la Sociedad Americana de Nutrición Enteral y Parenteral (ASPEN)¹⁸ que incluye datos subjetivos y objetivos.

Según lo abordado, los objetivos del presente trabajo fueron comparar dos herramientas de cribado nutricional, NRS-2002 y FILNUT sobre nuestra muestra de pacientes al ingreso hospitalario, analizar la prevalencia de riesgo nutricional al ingreso hospitalario, evaluar la concordancia entre ambos y su validez para identificar pacientes en riesgo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Con el objeto de comparar ambos métodos de cribado nutricional, se realizó un estudio descriptivo de cohorte transversal con aquellos pacientes que ingresaron entre el 1 de julio y el 10 de septiembre de 2016 en el Sanatorio Allende de la Provincia de Córdoba (Argentina).

Los criterios de exclusión fueron pacientes menores de 18 años, internaciones de corta duración (≤ 48 h), ingresos en la Unidad de Cuidados Intensivos o Coronaria, mujeres gestantes, aquellos que no podían ser interrogados y/o de los cuales no se pudo obtener información antropométrica o sus pruebas de laboratorio rutinarias de ingreso no contenían los datos necesarios (prealbúmina y linfocitos totales) para completar los métodos de cribado. Durante las primeras 72 horas de ingreso se evaluaron 271 pacientes por expertos (nutricionistas) con el método NRS-2002 utilizado como *gold standard* y la herramienta FILNUT.

El proceso INFORNUT[®] no fue completado debido a que la puntuación asignada a la prealbúmina y linfocitos en la escala de valoración FILNUT obedece a los parámetros diagnósticos de desnutrición hospitalaria según gravedad de la enfermedad, del documento consenso SENPE sobre la codificación de la DH⁵. Por otro lado, bajos valores de prealbúmina serían un factor etiológico en la patogénesis de la desnutrición clasificándola según la presencia o ausencia de inflamación¹⁹.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Sanatorio Allende y se obtuvo el consentimiento informado de cada participante.

Métodos de cribado

El NRS-2002 (Tabla 1) es un método de cribado clínico, desarrollado por ESPEN¹⁷, que detecta la presencia de riesgo nutricional. Consta de 4 preguntas donde incluye la severidad de la enfermedad. Si la respuesta es afirmativa a alguna de las primeras preguntas, se debe realizar el cribado completo que valora el porcentaje de pérdida de peso en el tiempo, el porcentaje de disminución de la ingesta habitual y puntúa en función de la severidad de la enfermedad. Además suma un punto a aquellos pacientes >70 años. Si la puntuación es ≥3, el paciente está en riesgo nutricional y es necesario iniciar soporte nutricional. Si la puntuación es <3 es necesario reevaluar semanalmente. Si el paciente va a ser sometido a una cirugía mayor, indica iniciar soporte nutricional perioperatorio.

La herramienta FILNUT (Tabla 2) constituye la primera fase del proceso INFORNUT®, el cual es un método analítico automatizado de detección sistemática e identificación precoz de pacientes desnutridos al ingreso hospitalario, aplicado en el hospital Virgen de la Victoria de Málaga, donde ha sido desarrollado y validado por el Equipo de Soporte Nutricional².

El proceso INFORNUT®^{12,13} consta de 4 fases. La primera, FILNUT, utilizada en este trabajo, incluye datos de admisión y variables bioquímicas (albúmina o proteínas totales o prealbúmina y linfocitos totales o colesterol), con lo cual se efectúa una puntuación ≥2 que permite la clasificación de riesgo nutricional. En el presente trabajo se utilizaron las variables prealbúmina y linfocitos que incorporan la comprensión actual de la respuesta inflamatoria sistémica como factor que contribuye al desarrollo de desnutrición.

Tabla 1. NRS-2002 (Nutritional Risk Screening 2002)¹⁷.

| CRIBADO INICIAL O PRE-CRIBADO | | Sí | No |
|---|--|---------------------------|--|
| ¿Es el índice de masa corporal (IMC) <20,5? | | | |
| ¿Ha perdido el paciente peso en los últimos 3 meses? | | | |
| ¿Ha reducido el paciente su ingesta en la última semana? | | | |
| ¿Está el paciente gravemente enfermo? (p. ej., en cuidados intensivos) | | | |
| Sí: si la respuesta es "sí" a cualquiera de las preguntas, se realizará el <i>screening</i> final. | | | |
| No: si la respuesta es "no" a todas las preguntas, el paciente será reevaluado semanalmente. | | | |
| CRIBADO FINAL | | | |
| Alteración del estado nutricional | | Gravedad de la enfermedad | |
| Ausente Puntos: 0 | Estado nutricional normal | Ausente Puntos: 0 | Requerimientos nutricionales normales |
| Leve Puntos: 1 | Pérdida de peso >5% en 3 meses o ingesta <50-75% de requerimientos en semana previa | Leve Puntos: 1 | Fractura de cadera, pacientes crónicos con complicaciones agudas (cirrosis, EPOC, hemodiálisis, diabetes, oncología) |
| Moderada Puntos: 2 | Pérdida de peso >5% en 2 meses o IMC = 18,5-20,5 + alteración de estado general o ingesta 25-60% de requerimientos en semana previa | Moderada Puntos: 2 | Cirugía mayor abdominal, ICTUS, neumonía grave, tumor hematológico |
| Grave Puntos: 3 | Pérdida de peso >5% en 1 mes (>15% en 3 meses) o IMC <18,5 + alteración de estado general o ingesta 0-25% de requerimientos en semana previa | Grave Puntos: 3 | Lesión craneal, TMO, pacientes en UCI (APACHE > 10) |
| Puntos + puntos = puntuación total | | | |
| Edad: si ≥ 70 años, añadir 1 a la puntuación total = puntos ajustados por edad | | | |
| Puntuación ≥ 3: el paciente está en riesgo nutricional y se iniciará un plan nutricional | | | |
| Puntuación < 3: reevaluación semanal del paciente | | | |

Tabla 2. FILNUT PROCESO INFORNUT®¹².

| Riesgo de desnutrición | FILNUT ESCALA | | | |
|-----------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | Sin riesgo | Bajo | Medio | Alto |
| Albúmina (g/dL) | ≥ 3,5 | 3,49 - 3 | 2,99 - 2,5 | < 2,5 |
| Puntuación | 0 | 2 | 4 | 6 |
| Prealbúmina Sérica (mg/dL)* | ≥ 18 | 17,99 - 15,01 | 15 - 10 | < 10 |
| Puntuación | 0 | 2 | 4 | 6 |
| Proteínas totales (g/dL)** | | ≥ 5 | < 5 | |
| Puntuación | | 0 | 0 | |
| Linfocitos *** totales/mL | ≥ 1600 | 1599 - 1200 | 1199 - 800 | < 800 |
| Puntuación | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Colesterol*** total (mg/dL) | ≥ 180 | 140 - 179 | 100 - 139 | < 100 |
| Puntuación | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Puntuación Total | 0 - 1 | 2 - 4 | 5 - 8 | 9 - 12 |

*Se tomará si existe prealbúmina y su puntuación es mayor que la de la albúmina;

**Se puntuará en caso de no existir albúmina ni prealbúmina;

***Linfocitos o colesterol se puntúan sólo si hemos puntuado con albúminas, prealbúmina o proteínas totales.

Mediciones antropométricas

Fueron realizadas dentro de las 72 horas de la admisión. El peso corporal fue obtenido en aquellos pacientes donde clínicamente fue posible (n=97), con balanza de pie CoArMe, modelo P1001-P, con una precisión de 0,1kg. En aquellos pacientes en que no fue posible medirlo, se utilizó el peso referido por el mismo paciente.

Para la talla se utilizó la talla referida en metros o el cálculo a partir de la longitud del cúbito²⁰.

El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó dividiendo peso en kilogramos por talla en metros al cuadrado (kg/m²), clasificando en normal (18,5–24,99kg/m²), bajo peso (<18,5kg/m²), sobrepeso (≥25kg/m²) u obesidad (≥30kg/m²).

Pruebas de laboratorio

Las muestras de sangre se obtuvieron durante los controles de rutina solicitados al ingreso por el médico interviniente, tomadas por venopunción según la técnica habitual del laboratorio central, en ayunas durante la mañana. Las determinaciones bioquímicas se realizaron con analizadores Roche/Hitachi, recogiendo las muestras de plasma en tubos vacutainer las cuales comprendieron: linfocitos totales (cel/mm³) y prealbúmina (mg/dL).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de frecuencia y porcentaje (%) para variables categóricas. Para variables continuas se realizó la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov y se expresaron en media y desviación estándar (DE).

Se utilizó el test de Chi² para la asociación estadística entre los distintos métodos y la concordancia se estudió a través del índice Kappa. La valoración del coeficiente Kappa se clasificó según la interpretación del software estadístico empleado (<0,2=pobre; 0,21-0,4=aceptable; 0,41-0,6=moderada; 0,61-0,8=considerable y >0,81=casi perfecta).

Una tabla de contingencia fue utilizada para determinar sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN), tomando como *gold standard* la herramienta NRS-2002. Debido a que tanto el VPP como el VPN cambian ante variaciones en la prevalencia, se calculó la razón de verosimilitud (RV).

La sensibilidad de la herramienta de cribado evalúa la probabilidad de casos "en riesgo nutricional" clasificados correctamente. Una alta sensibilidad puede dar falsos positivos. La especificidad se refiere a la probabilidad de casos identificados correctamente como "sin riesgo nutricional" y cuando su valor es alto puede dar falsos negativos. El VPP se

define como la probabilidad de casos clasificados “en riesgo nutricional” por la herramienta de cribado, que fueron correctamente detectados por el método de referencia. Inversamente, el VPN es la probabilidad de casos identificados “sin riesgo nutricional” por la herramienta de cribado y el método de referencia.

La validez de los test de cribado nutricional para identificar pacientes en riesgo, se analizó mediante la comparación de curvas ROC con cálculo del área bajo la curva (AUC).

El intervalo de confianza calculado fue del 95% (IC95%).

La significancia estadística elegida para los contrastes de hipótesis fue $p < 0,05$. El análisis estadístico fue realizado con Software Estadístico MedCalc versión 18.5 y Microsoft Excel versión 2011.

El estado nutricional observado, según IMC, fue normal en el 45,7%, mientras que el 6,8% presentó un bajo IMC y el 47,5% sobrepeso u obesidad.

De acuerdo al NRS-2002, la prevalencia de riesgo nutricional encontrada en la población en estudio fue 31% (n=69) y FILNUT clasificó al 61% (n=135) de los pacientes en riesgo nutricional, mostrando entre ambos métodos una diferencia significativa ($p < 0,0001$) (Figura 1). La sensibilidad obtenida para FILNUT fue 92,8% (IC95%: 83,9–97,6) y la especificidad 53,3% (IC95%: 45,0–61,4). El VPP fue 47,2% (IC95%: 42,6–51,7) y VPN 94,2% (IC95%: 87,4–97,5). La RV positiva fue 1,9 (IC95%: 1,7–2,4) y la RV negativa, probabilidad de clasificar a un paciente sin riesgo nutricional y que si lo tenga fue 0,1 (IC95%: 0,06–0,3). La concordancia entre ambos métodos fue aceptable, Kappa=0,37 (IC95%: 0,27–0,46) (Tabla 4).

RESULTADOS

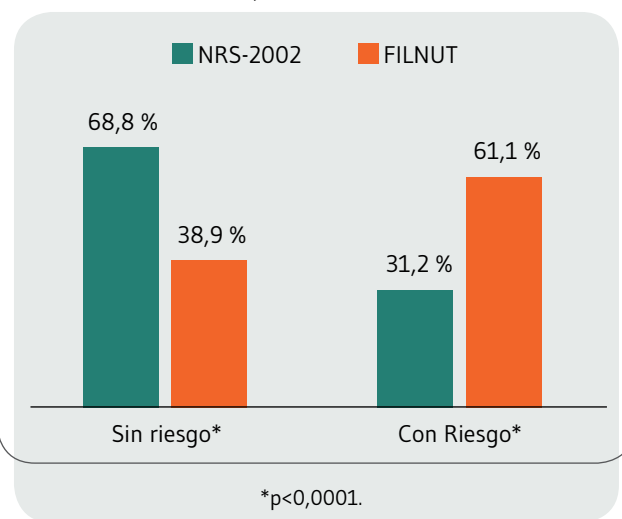
Se evaluaron 271 pacientes al momento del ingreso, de los cuales 221 cumplieron los criterios de inclusión, de ellos 113 fueron mujeres (51%), con edad media de 52 (DE 19) años. El principal servicio de ingreso fue Cirugía General (23,5%), seguido de Medicina Interna y Onco/Hematología (15,8%), respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución según las características demográficas y tipos de servicio hospitalario de los pacientes del Sanatorio Allende.

| Sexo | n | % |
|--|-------|------|
| Femenino | 113 | 51 |
| Masculino | 108 | 49 |
| Distribución de pacientes por servicio | n | % |
| Cirugía General | 52 | 23,5 |
| Medicina Interna | 35 | 15,8 |
| Onco/Hematología | 35 | 15,8 |
| Traumatología | 28 | 12,7 |
| Urología | 18 | 8,1 |
| Gastroenterología | 11 | 5,0 |
| Otros | 42 | 19 |
| Edad (Años) | Media | DE |
| | 52 | 19 |

DE: Desviación estándar.

Figura 1. Prevalencia de pacientes con riesgo nutricional y de pacientes sin riesgo nutricional según los métodos de cribado NRS-2002 y FILNUT.



Mediante la curva ROC, se comprobó que ambos test de cribado fueron válidos para identificar pacientes en riesgo nutricional: FILNUT AUC=0,999 (IC95%: 0,963–0,100); NRS-2002 AUC=0,708 (IC95%: 0,643–0,767) (Figura 2).

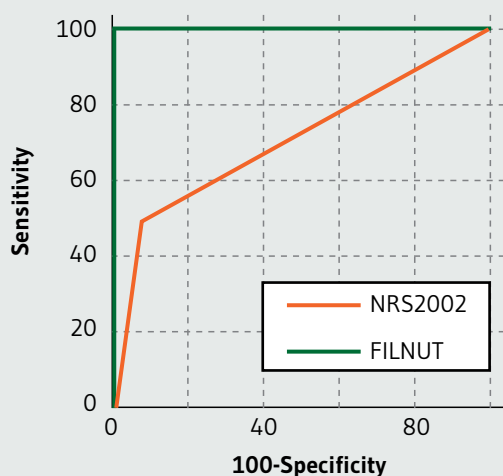
DISCUSIÓN

La herramienta NRS-2002, recomendada por ESPEN y sugerida en la actualización 2016 de las Guías ASPEN¹⁸, arrojó menor prevalencia de pacientes positivos versus el

Tabla 4. Valoración diagnóstica del método de cribado FILNUT, comparado con NRS-2002.

| Método FILNUT | |
|----------------------|-----------------------|
| Sensibilidad % (IC) | 92,8 (83,9 - 97,6) |
| Especificidad % (IC) | 53,3 (45,0 - 61,4) |
| VPP % (IC) | 47,2 (42,6 - 51,7) |
| VPN % (IC) | 94,2 (87,4 - 97,5) |
| RVP % (IC) | 1,9 (1,7 - 2,4) |
| RVN % (IC) | 0,1 (0,06 - 0,3) |
| AUC (IC) | 0,999 (0,996 - 0,100) |
| Kappa (IC) | 0,37 (0,27 - 0,46) |

VPP: Valor predictivo positivo; **VPN:** Valor predictivo negativo;
RVP: Razón de verosimilitud positiva;
RVN: Razón de verosimilitud negativa, **AUC:** Área bajo curva.
 Los datos se expresan acompañados del Intervalo de Confianza (IC) 95%.

Figura 2. Comparación de Curvas ROC de los métodos de cribado NRS-2002 y FILNUT para predecir riesgo nutricional.

* $p < 0,0001$.

método FILNUT. El método FILNUT con una alta sensibilidad, deja un gran número de falso positivos probablemente por la utilización de parámetros analíticos. Al comparar ambas herramientas de cribado nutricional, encontramos que la concordancia entre ambas es aceptable y ambos métodos son válidos para identificar pacientes en riesgo.

FILNUT descartó apropiadamente a aquellos pacientes sin riesgo, pero los valores de RV positivo obtenidos y el VPP indican que podría ser necesario continuar con el proceso INFORNUT® para lograr mejorar la especificidad, siendo ésta una limitación del estudio.

Dado que el *gold standard* para identificar un paciente en riesgo nutricional no existe, el método elegido debe ser evaluado en sus cualidades y desempeño para identificar a los pacientes correctamente y éste fue uno de los objetivos del presente trabajo.

El método NRS-2002 requiere, en su primera fase, que los pacientes sean pesados y tallados para obtener el IMC y conocer la pérdida de peso, lo que puede resultar erróneo en aquellos que presenten edemas o ascitis, conduciendo a subestimaciones o sobreestimaciones al valorar el estado nutricional. Otra limitación es la concordancia entre operadores, que fue descrita por Hernando y Cols.²¹, donde comprueba la fiabilidad de la herramienta y valoración de cada paciente por su enfermera y un experto en nutrición, con un índice Kappa que osciló entre 0,41–0,52 mostrando un acuerdo moderado entre operadores, lo cual resulta insuficiente para los pacientes en riesgo y demuestra la necesidad de un alto grado de entrenamiento para su uso habitual. Villalobos Gámez y Cols.², en el estudio llevado a cabo para la validación de la fase de filtro FILNUT, describió una sensibilidad del 92,3%, especificidad del 91,2% y un valor predictivo positivo del 94,1% para este método de cribado. El mismo autor informa una prevalencia de riesgo nutricional con FILNUT del 60%, coincidiendo con nuestros datos. En su trabajo comparó 6 métodos de detección precoz de desnutrición versus el *gold standard*, basado sobre recomendaciones de SENPE y la concordancia encontrada entre INFORNUT® y NRS-2002 fue pobre ($\kappa=0,158$).

La mayoría de los trabajos^{7,8,9,10,11} evalúan sensibilidad y especificidad de las herramientas de cribado de riesgo nutricional con la EGS como metodología de referencia, no habiendo sido las herramientas de cribado diseñadas para valorar estado nutricional. Los métodos de cribado nutricional identifican características asociadas a riesgo nutricional al ingreso hospitalario de los pacientes, a fin de remitirlos a una valoración nutricional más específica y completa como la EGS. El autor de la EGS²² describe la técnica como una herramienta para evaluar el estado nutricional, la cual orienta mediante la interpretación integrada de la historia reciente de cambios en el peso habitual, un interrogatorio estructurado sobre cambios en la ingesta, síntomas gastrointestinales y capacidad funcional, conjuntamente con un examen físico para clasificar al paciente entre las tres categorías, A: bien

nutrido, B: sospecha de desnutrición o moderadamente desnutrido y C: severamente desnutrido. Por lo tanto, la EGS sería el siguiente paso en el proceso de cuidado nutricional tras ser detectado un paciente en riesgo por la herramienta de cribado empleada.

El método FILNUT incorpora el uso de prealbúmina como componente. La prealbúmina tiene una vida media de 2 días y por ello es más sensible a cambios de ingesta y/o enfermedad y, al igual que la albúmina, es un reactante negativo de fase aguda que frente a la respuesta inflamatoria sistémica disminuye su producción hepática y concentración sérica. Este último punto ha generado una aplicabilidad limitada como indicador nutricional porque se reconoce que las concentraciones en suero están, probablemente, más afectadas por estados inflamatorios que por la ingesta de nutrientes. Precisamente, se cree que pueden tener mayor utilidad como indicador indirecto de respuesta inflamatoria. Sin embargo, actualmente se ha puesto mayor atención a la inflamación aguda y crónica como factores etiológicos en la patogénesis de la desnutrición. Un Comité de Orientación Internacional convocado por ASPEN y ESPEN¹⁹ recomienda la clasificación de la desnutrición según la presencia o ausencia de inflamación e incluyen la inanición crónica sin inflamación, la desnutrición asociada a enfermedad crónica y la enfermedad aguda cuando la inflamación es aguda y de grado severo.

Entendemos que un paciente con comorbilidades ya es de por sí complejo y la desnutrición puede añadir aún más complejidad; y dado el bajo costo de la mayoría de las intervenciones nutricionales versus los costos económicos relacionados a complicaciones secundarias a desnutrición, como la prolongación de estancias hospitalarias, reingresos e incremento de morbimortalidad, se debería adoptar un sistema de cribado de riesgo nutricional apropiado, rápido y eficaz que contribuya al diagnóstico precoz y prevención de la desnutrición hospitalaria.

De allí la importancia de una herramienta que incorpore la noción actual sobre la función de la respuesta inflamatoria en la incidencia y progresión de la desnutrición, considerando a la respuesta inflamatoria como un factor que incrementa el riesgo de desnutrición hospitalaria y dificulta la respuesta a la intervención nutricional^{23,24}.

La ventaja del método FILNUT es que incorpora el uso de prealbúmina como componente, cuyos bajos valores deberían considerarse como potencial riesgo nutricional. Es una herramienta que asocia la noción actual sobre la función de la respuesta inflamatoria en la incidencia y progresión de la desnutrición, considerando a la

respuesta inflamatoria como un factor que incrementa el riesgo de desnutrición hospitalaria y dificulta la respuesta a la intervención nutricional.

Además, con escaso factor tiempo y costos directos, forma parte de la historia clínica del paciente, ejerciendo una función sensibilizadora e integradora del personal sanitario.

CONCLUSIONES

El método FILNUT es una herramienta de cribado válida que reveló mayor prevalencia de riesgo nutricional y con alta sensibilidad descartó apropiadamente a aquellos pacientes sin riesgo. Consideramos que, en futuros trabajos, podría finalizarse el proceso INFORNUT®, a fin de mejorar la especificidad del método de cribado. El método FILNUT evaluado, cumple con las recomendaciones del *Council of Europe* sobre los sistemas de cribado de riesgo nutricional. Por otra parte, su escaso factor tiempo y costos directos en su realización, lo avalan como herramienta eficiente. La simplicidad y facilidad requerida para su realización contrastan con el método NRS-2002 que requiere de personal capacitado.

AGRADECIMIENTOS

Laboratorio Central Sanatorio Allende: Dr. De Elías Rafael; Dr. Kiener Oscar, Dra. Silvia Barzón.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

VCG: búsqueda bibliográfica, redacción, estadística. MEA, RAV y NF: búsqueda bibliográfica, recolección de datos. El: contribución intelectual, correcciones.

FINANCIACIÓN

Este trabajo no recibió fuentes de financiación para la investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Correia MI, Hegazi RA, Diaz-Pizarro Graf JI, Gomez-Morales G, Fuentes Gutiérrez C, Goldin MF, et al. Addressing Disease-Related Malnutrition in Healthcare: A Latin American Perspective. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016; 40(3): 319-25.
- (2) Villalobos Gámez JL, García-Almeida JM, Guzmán de Damas JM, Rioja Vázquez R, Osorio Fernández D, Rodríguez-García LM, et al. Proceso INFORNUT®: validación de la fase de filtro -FILNUT- y comparación con otros métodos de detección precoz de desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp.* 2006; 21(4): 491-504.
- (3) Ulibarri JI, Burgos R, Lobo G, Martínez MA, Planas M, Pérez de la Cruz A, et al. Recomendaciones sobre la evaluación del riesgo de desnutrición en los pacientes hospitalizados. *Nutr Hosp.* 2009; 24(4): 467-72.
- (4) Organización Mundial de la Salud [Internet]. ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics (versión: 04/2019). Disponible a partir de: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- (5) Álvarez J, Del Río J, Planas M, García Peris P, García de Lorenzo A, Calvo V, et al. Documento SENPE-SEDOM sobre la codificación de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp.* 2008; 23(6): 536-40.
- (6) Jensen GL, Bistrrian B, Roubenoff R and Heimbürger D. Malnutrition Syndromes: A Conundrum vs Continuum. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2009; 33(6): 710-6.
- (7) Velasco C, García E, Rodríguez V, Frías L, Garriga R, Álvarez J, et al. Comparison of four nutritional screening tools to detect nutritional risk in hospitalized patients: a multicentre study. *Eur J Clin Nutr.* 2011; 65: 269-74.
- (8) Calleja Fernández A, Vidal Casariego A, Cano Rodríguez I y Ballesteros Pomar MD. Eficacia y efectividad de las distintas herramientas de cribado nutricional en un hospital de tercer nivel. *Nutr Hosp.* 2015; 31(5): 2240-6.
- (9) Olivares J, Ayala L, Salas-Salvadó J, Muñiz MA, Gamundí A, Martínez-Indart L, Masmiquel L. Assessment of risk factors and test performance on malnutrition prevalence at admission using four different screening tools. *Nutr Hosp.* 2014; 29(3): 674-80.
- (10) Almeida AI, Correia M, Camilo M, Ravasco P. Nutritional risk screening in surgery: Valid, feasible, easy!. *Clin Nutr.* 2012; 31: 206-11.
- (11) Kyle UG, Kossovsky MP, Karsegard VL, Pichard C. Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. *Clin Nutr.* 2006; 25: 409-17.
- (12) Villalobos Gámez JC, González Pérez C, García-Almeida JM, Martínez Reina A, del Río Mata J, Márquez Fernández E, et al. Proceso INFORNUT; mejora de la accesibilidad del paciente hospitalizado desnutrido a su diagnóstico y soporte nutricional; repercusión en indicadores de gestión; dos años de evaluación. *Nutr Hosp.* 2014; 29(6): 1210-23.
- (13) Villalobos Gámez JL, Guzmán de Damasa JM, García-Almeida JM, Galindo MM, Rioja Vázquez A, Enguix Armada A, et al. Filnut-escala: justificación y utilidad en el cribaje de riesgo por desnutrición dentro del proceso infornut. *Farm Hosp.* 2010; 34(5): 231-6.
- (14) Elia M, Zellipour L, Stratton RJ. To screen or not to screen for adult malnutrition?. *Clin Nutr.* 2005; 24(6): 867-84.
- (15) García de Lorenzo A, Álvarez J, Calvo MV, de Ulíbarri JI, del Río J, Galbán C, et al. Conclusiones del II Foro de Debate SENPE sobre desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp.* 2005; 20(2): 82-7.
- (16) Council of Europe [Internet]. Food and nutritional care in Hospitals: How to Prevent Undernutrition (2003). Disponible a partir de: <http://book.coe.int>
- (17) Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clin Nutr.* 2003; 22(4): 415-21.
- (18) McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2016; 40(2): 159-211.
- (19) White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M, Academy Malnutrition Work Group, et al. Consensus Statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Characteristics Recommended for the Identification and Documentation of Adult Malnutrition (Undernutrition). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012; 36(3): 275-83.
- (20) Elia M. (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition). The "MUST" report: nutritional screening of adults: a multidisciplinary responsibility. Development and use of the "Malnutrition Universal Screening Tool" ("MUST") for adults. A report by the Malnutrition Advisory Group of the British Association for Parenteral and Enteral Nutrition (BAPEN) 2003.
- (21) Hernando A, Sarasqueta C, Ripa C, Arrizabalaga JJ, Ferreras B, Andonegui A, Igartua S, Irañeta A, Begiristain A, García R, Artetxe J, Eyaralar E. Validación de un método de detección precoz de la desnutrición hospitalaria. Investigación Comisionada. Departamento de Sanidad y Consumo. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. 2012. Informe no: Osteba D-12-05.
- (22) Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Jhonston N, Whittaker S, Mendelson RA, et al. What is subjective global assessment of nutritional status?. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 1987; 11: 8-13.
- (23) Sullivan DH. What Do the serum proteins tell us about our elderly patients? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001; 56(2): 71-4.
- (24) Jensen GL, Compher C, Sullivan DH, Mullin GE. Recognizing malnutrition in adults: definitions and characteristics, screening, assessment, and team approach. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2013; 37(6): 802-7.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Factors affecting the intake of fermented milk products among university students: a cross-sectional study from Poland and Turkey

Magdalena Skowrońska^a, Gulsah Kaner^{b,*}, Beata Cofyniak^a, Marek Kardas^c, Michał Skrzypek^d, Elżbieta Grochowska-Niedworok^a

^aDepartment of Dietetic, School of Public Health, Medical University of Silesia, Katowice, Poland.

^bDepartment of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, İzmir Kâtip Çelebi University, İzmir, Turkey.

^cDepartment of Food Technology and Quality Evaluation, School of Public Health, Medical University of Silesia, Katowice, Poland.

^dDepartment of Biostatistics, School of Public Health, Medical University of Silesia, Katowice, Poland.

*kanergulsah@gmail.com

Assigned Editor: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Received: 25/02/2019; accepted: 08/01/2020; published: 21/01/2020.

KEYWORDS

Cultured Milk Products;
Buttermilk;
Kefir;
Koumiss;
Yogurt;
Turkish Fermented Milk Products;
Probiotics;
Students;
Nutritionists;
Food.

Factors affecting the intake of fermented milk products among university students: a cross-sectional study from Poland and Turkey

ABSTRACT

Introduction: The aim of the study is to present fermented milk products intake and related factors by Turkish and Polish students of dietetics.

Material and Methods: Dietetics students of both Medical University of Silesia in Katowice (SUM), Poland, and Izmir Katip Celebi University in Izmir (IKCU), Turkey, were kindly requested to fill up an on-line questionnaire. The questionnaire consisted of 23 questions about personal data, consumer preferences, substantive knowledge and assessment of factors conditioning the purchase of fermented milk products. Statistical significance between the groups were checked with the Mann-Whitney U test, T test and Chi-squared χ^2 test. A statistically significant difference met the $p < 0.05$ condition.

Results: There were 162 Polish and 181 Turkish respondents taking part in the research. The most common fermented milk product among both the SUM and IKCU students was plain yoghurt. Its intake was declared by over 95% of the respondents in both groups. In the group of the Polish students, fermented milk products are consumed mainly for breakfast (61.11%) and as a snack between meals (58.02%). Turkish students significantly more frequently prefer to eat them for dinner (50.28%) and lunch (48%). Only 21.06% of the Polish students and 29.3% of the Turkish students consume fermented milk products every day. Products with no colour additives and preservatives are selected by 67.9% of the SUM students, while IKCU students more often choose products with probiotics and prebiotics (43.10%) as well as products with reduced fat content (40.3%). Quality, composition of products, manufacturer, packaging, advertisement were determined the significant factors that preconditioning the selection of fermented milk products.

Conclusions: Cultural differences concerning fermented milk products are reflected in eating habits and consumer preferences. Plain yoghurt is a frequently chosen product by both the SUM and IKCU students. There were differences between the respondents in terms of times of the day, amount and types of consumed fermented milk products. Moreover, factors preconditioning their selection vary between the two groups.

PLABRAS CLAVE

Productos Lácteos Cultivados;
 Suero de Mantequilla;
 Kéfir;
 Kumis;
 Yogur;
 Productos Turcos de Leche Fermentada;
 Probióticos;
 Estudiantes;
 Nutricionistas;
 Alimentos.

Factores que afectan la ingesta de productos lácteos fermentados entre estudiantes universitarios: un estudio transversal de Polonia y Turquía

RESUMEN

Introducción: El objetivo del estudio es presentar la ingesta de productos lácteos fermentados y factores relacionados por estudiantes de dietética turcos y polacos.

Material y Métodos: Se solicitó a los estudiantes de dietética de la Universidad de Medicina de Silesia en Katowice (SUM), Polonia, y de la Universidad de Esmirna Katip Celebi en Izmir (IKCU), Turquía, que llenaran un cuestionario en línea. El cuestionario constaba de 23 preguntas sobre datos personales, preferencias del consumidor, conocimiento sustantivo y evaluación de factores que condicionan la compra de productos lácteos fermentados. La significación estadística entre los grupos se verificó con la prueba U de Mann-Whitney, la prueba T y la prueba de Chi-cuadrado χ^2 . La diferencia estadísticamente significativa cumplió la condición $p < 0,05$.

Resultados: Hubo 162 encuestados polacos y 181 turcos que participaron en la investigación. El producto lácteo fermentado más común entre los estudiantes de SUM e IKCU fue el yogur natural. Su consumo fue declarado por más del 95% de los encuestados en ambos grupos. En el grupo de estudiantes polacos, los productos lácteos fermentados se consumen principalmente para el desayuno (61,11%) y como refrigerio entre comidas (58,02%). Los estudiantes turcos prefieren comerlos con mucha más frecuencia para la cena (50,28%) y el almuerzo (48%). Solo el 21,06% de los estudiantes polacos y el 29,3% de los estudiantes turcos consumen productos lácteos fermentados todos los días. Los productos sin aditivos colorantes ni conservantes son seleccionados por el 67,9% de los estudiantes de SUM, mientras que los estudiantes de IKCU a menudo eligen productos con probióticos y prebióticos (43,10%), así como productos con contenido reducido de grasa (40,3%). La calidad, la composición de los productos, el fabricante, el embalaje, la publicidad determinaron los factores importantes que condicionan previamente la selección de productos lácteos fermentados.

Conclusiones: Las diferencias culturales con respecto a los productos lácteos fermentados se reflejan en los hábitos alimenticios y las preferencias de los consumidores. El yogur natural es un producto frecuentemente elegido por los estudiantes de SUM e IKCU. Hubo diferencias entre los encuestados en términos de horas del día, cantidad y tipos de productos lácteos fermentados consumidos. Además, los factores que condicionan previamente su selección varían entre los dos grupos.

CITATION

Skowrońska M, Kaner G, Całyniuk B, Kardas M, Skrzypek M, Grochowska-Niedworok E. Factors affecting the intake of fermented milk products among university students: a cross-sectional study from Poland and Turkey. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 29-38. doi: 10.14306/renhyd.24.1.759

INTRODUCTION

Faster living, stress, poor eating habits, irregular meals, overusing antibiotics and other environmental as well as genetic factors contribute to disturbances in the composition and function of the gut microbiota^{1,2}. Appropriate and balanced nutrition as well as diversity of products in the daily diet at every stage of life unquestionably precondition the growth and development of the organism and improve the quality of life^{1,3}.

The interest in fermented milk products has increased lately^{4,5}. These products are produced globally using a wide range of

resources and microorganisms as well as various techniques⁴. Fermented milk products are products that have been treated with bacteria. They belong to particularly valuable dietary components due to their diversified composition, the source of essential building blocks and regulatory elements, low content of energy and sodium as well as relatively low fat content. Fermented milk products are rich in phosphorus and potassium. Also, they are sources of magnesium, manganese, cobalt, zinc and vitamins B. Moreover, a significant content of easily assimilated calcium is worth emphasising^{2,3}.

Their mechanisms of action include strengthening of the natural intestinal barrier, immune system modulation, production of beneficial metabolites and enhancing enzymatic

activity⁶. Furthermore, they interact with the host cells to provide anti-inflammatory, antioxidative and antibacterial action⁷. They exert pleiotropic effects on global health, for instance by preventing various metabolic disorders and chronic diseases (e.g. diabetes *mellitus* type 2) as well as stroke or hyperlipidaemia. In addition, they reduce blood cholesterol levels and decrease blood pressure⁸. Moreover, probiotics as dietary supplements enhance the absorbability of nutrients, participate in vitamin synthesis (group B vitamins: thiamine, riboflavin, niacin, folate), improve immunity and exert anticancer effects⁹.

Growing consumer awareness and high nutritional value of fermented milk products result from the developing dairy market. There is greater requirement for functional food that not only has an appropriate nutritional value, but also offers additional health-related benefits¹⁰. Yoghurt is included in the group of these foods^{8,11}.

At present, the value of the fermented milk product market, including yoghurt, is estimated at 46 billion Euro. The milk kefir market is worth 78.7 million Euro¹². Fermented milk products are both a consumer trend and a challenge for the development of functional foods^{7,12}. Fermented milk products include: such as yoghurt, ymer, kefir, ayran, cultured buttermilk, *filmjölk* (Scandinavian sour milk), cultured cream, *koumiss* (a product based on mares' milk), labneh and kurut¹³. The markets of different countries offer various products of this type.

Some of the determinants that influence food choice include biological factors (hunger, appetite, taste), economic factors (cost, income, availability), physical factors (access, education), social factors (culture, tradition, family, peers, meal patterns), psychological factors (mood, stress, guilt), attitudes, beliefs and knowledge about food¹⁴. Considering these facts, it was aimed to present fermented milk products intake by Turkish and Polish students, as well as estimation of the products consumption, assessment of factors, which have an influence on the purchase and verification if there is any difference in fermented milk products intake, knowledge about them and consumer preferences between Polish and Turkish students of dietetics.

from February to April 2018. The pilot study was carried out in November 2017, and 20 respondents were enrolled: 10 students of nutrition from SUM and 10 students of nutrition from IKCU. The purpose of the pilot study was to evaluate the intelligibility of the questions. The respondents filled in the same questionnaire twice with a 3-day interval. As there were discrepancies between the responses provided in the first and second survey and since there were certain suggestions from the students, three questions were modified, thus making them more comprehensible to respondents.

Participants and sample

At the time of the study, there were 250 registered students attending the department of nutrition and dietetics in IKCU, 401 students in SUM. The inclusion criterion required was nutrition and dietetics students currently enrolled in IKCU and SUM during 2nd semester 2017-2018. In addition, declaration of fermented milk products consumption was the criteria for an inclusion to the study. Those students included in the sample list that were willing and eligible to participate became the respondents in this study.

Variables and instruments

The data were gathered with the use of a self-constructed multiple choice survey questionnaire, prepared in Polish and English languages. The electronic version of the questionnaire was distributed to students of nutrition from the Medical University of Silesia (SUM) in Katowice, Poland, and from the İzmir Kâtip Çelebi University (IKCU) in Turkey.

In this study, the questionnaire was not validated. The questions in the questionnaire were prepared by examining previous similar studies. In order to obtain the aims, the final questionnaire was elaborated with the following structure of 23 questions regarding: personal data (gender, age, year of study), consumer preferences, substantive knowledge and assessment of specific factors conditioning the purchase of fermented milk products.

To get to know the consumer preferences, the respondents were asked about consumption of given products, reasons of avoiding some of them, notice any positive influence on organism during consumption, time (between meals, to breakfast/lunch/dinner), daily amount of fermented dairy products (assuming as the one portion 140g), frequency of consumption during 1 week, type of product chosen usually (low-fat, containing probiotics, prebiotics, without additional pigments and preservatives). Additional questions was about presence of canteen/dining hall/food bar/restaurant at university and possibility to consume the products there, reading labels, the most important information for

MATERIAL AND METHODS

Study design

A cross-sectional design with 343 students (162 Polish and 181 Turkish students) aged at 18-26 years was carried out

consumer on labels (caloric value, amount of carbohydrates, amount of fats, presence of additional ingredients, presence of probiotics, prebiotics) and the most frequent reason of avoiding reading the labels.

The part about substantive knowledge contained questions about advantages of fermented dairy products consumption, checking knowledge about probiotic's definition and opinion, if fermented dairy products should be added to daily diet.

The questions about: place, frequency and range of factors, which decide about buying fermented dairy products, opinion about price, availability and quality of fermented milk products, as well as opinion about occurrence of fermented milk products advertisement, helped to assess the factors conditioning the purchase of fermented milk products.

Potential bias

Bias may arise because of the design of the study and type of sampling. The sample of students who would volunteer for such a study would not be representative of the students at the university.

Statistical analysis

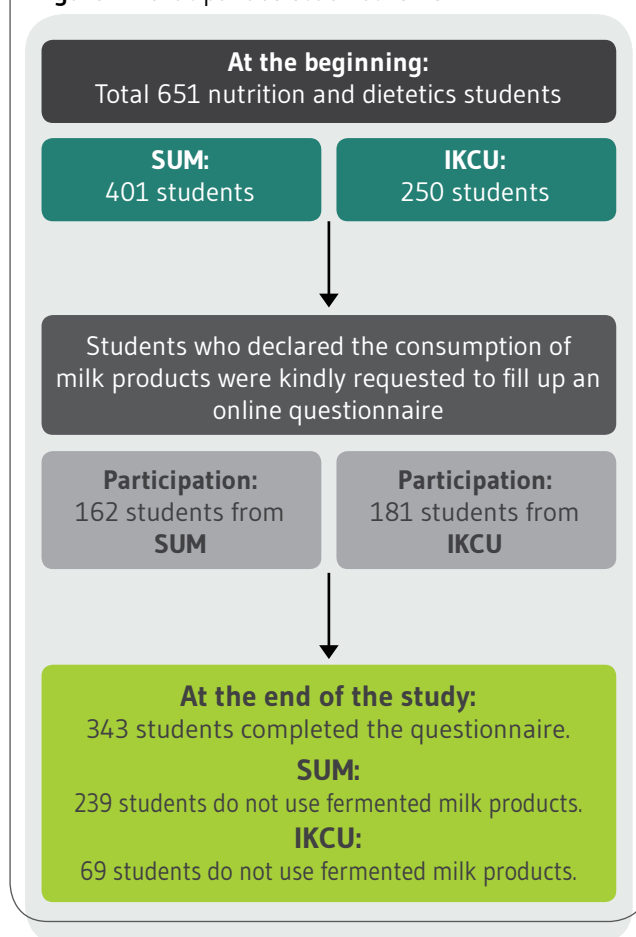
The collected data were analysed statistically using Microsoft Excel 2016 and Statistica 13.1. The normality of distribution was verified with the Shapiro-Wilk test. If the distribution met the normality assumption, the proper average value for the quantitative data was an arithmetic mean and standard deviation, and statistical significance was checked with the T test for independent samples. If the distribution did not meet the normality assumption, the average value for quantitative data was presented as a median and interquartile range, and statistical significance between the groups was checked with the Mann-Whitney U test. For qualitative variables, the Chi-squared χ^2 test was used. A statistically significant difference met the $p < 0.05$ condition.

RESULTS

Participants

Out of the 651 sampled students from two universities, 343 students (162 Polish and 181 Turkish students) responded voluntarily. 90.70% of Polish students and 87.80% of Turkish students were female (Figure 1).

Figure 1. Participant selection scheme.



Descriptive data

Table 1 presents the participants' intake of fermented dairy products, frequency consumption and consumption time of fermented dairy products. The most common fermented milk product among both the SUM and IKCU students was plain yoghurt. Its intake was declared by over 95% ($n_{SUM}=155$, $n_{IKCU}=173$) of the respondents in both groups. The greatest intergroup differences in the intake of fermented milk products were observed for ayran and kurut. Ayran intake was declared by 96.69% ($n_{IKCU}=175$) of the Turkish and only 7.41% ($n_{SUM}=12$) of the Polish students. Kurut, in turn, was not consumed by the SUM students at all and consumed by 13.81% ($n_{IKCU}=25$) of the IKCU students. There were statistically significant ($p < 0.01$) differences between the Polish and Turkish students in the intake of the following products: kefir, ayran, kurut, yoghurt drink and fruit yoghurt, e.g. strawberry. In the group of the Polish students, fermented milk products are consumed mainly for

Table 1. Type, Frequency and Time of Fermented Milk Products Consumption.

| | SUM students N _{SUM} (%) | IKCU students N _{IKCU} (%) | P |
|--|--------------------------------------|--|--------|
| Intake of fermented milk products by the respondents | | | |
| Plain yoghurt | 155 (95.68%) | 173 (95.58%) | 0.96* |
| Plain bioyoghurt | 63 (38.89%) | 64 (35.36%) | 0.49* |
| Kefir | 109 (67.28%) | 81 (44.75%) | <0.01* |
| Ayran | 12 (7.41%) | 175 (96.69%) | <0.01* |
| Greek yogurt/ labneh | 111 (68.52%) | 111 (61.33%) | 0.16* |
| Kurut | 0 (0.0%) | 25 (13.81%) | <0.01* |
| Yoghurt drink | 67 (41.36%) | 115 (63.45%) | <0.01* |
| Fruit yoghurt e.g. strawberry | 77 (47.53%) | 125 (69.06%) | <0.01* |
| Fruit bioyoghurt e.g. strawberry | 38 (23.46%) | 55 (30.39%) | 0.14* |
| Yoghurt with e.g. strawberry | 84 (51.85%) | 111 (61.33%) | 0.07* |
| Bioyoghurt with e.g. strawberry | 37 (22.84%) | 47 (25.97%) | 0.50* |
| Flavoured yoghurt, e.g. strawberry | 59 (36.42%) | 67 (37.02%) | 0.90* |
| Flavoured bioyoghurt, e.g. strawberry | 22 (13.58%) | 35 (19.34%) | 0.15* |
| Yoghurt e.g. coffee / vanilla | 41 (25.31%) | 34 (18.78%) | 0.14* |
| Bioyoghurt e.g. coffee / vanilla | 13 (8.02%) | 24 (13.26%) | 0.11* |
| Time of the day when fermented milk products are consumed | | | |
| Between meals | 94 (58.02%) | 87 (48.07%) | 0.06* |
| For breakfast | 99 (61.11%) | 37 (20.44%) | <0.01* |
| For lunch | 33 (20.37%) | 87 (48.07%) | <0.01* |
| For dinner | 42 (25.92%) | 91 (50.28%) | <0.01* |
| Weekly intake of fermented milk products | | | |
| Every day | 35 (21.60%) | 53 (29.28%) | 0.05** |
| 4-5 times a week | 47 (29.01%) | 57 (31.49%) | 0.05** |
| 2-3 times a week | 55 (33.95%) | 51 (28.18%) | 0.05** |
| Once a week | 15 (9.26%) | 6 (3.31%) | 0.05** |
| Occasionally | 10 (6.17%) | 14 (7.73%) | 0.05** |

*P-value for χ^2 test;

** P-value for the Mann-Whitney U test.

breakfast (61.11%) and as a snack between meals (58.02%). Turkish students significantly more frequently prefer to eat them for dinner (50.28%) and lunch (48%). They also select them as snacks, but more rarely than the SUM students. Only 21.06% ($n_{SUM}=35$) of the Polish students and 29.3% ($n_{IKCU}=53$) of the Turkish students consume fermented milk

products every day. Most IKCU students choose fermented milk products 4-5 times a week, but this group accounts for only 31.5% of the whole ($n_{IKCU}=57$). The SUM students tend to consume fermented milk products 2-3 times a week (34.6%) (Table 1).

Causes of not choosing fermented milk products are not significantly different between the Polish and Turkish students. The respondents do not choose fermented milk products because of their flavour and price. A similar percentage of the respondents in both groups (14.5% and 13%) do not feel well after consumption. Nearly 40% ($n_{SUM}=64$) of the SUM students and 17.68% ($n_{IKCU}=32$) of the IKCU students perceive no beneficial effects of fermented milk products on the organism. Most of the respondents (47.53% and 64.64%) noted positive changes in the function of the digestive system. The Polish students observed the lowest influence of fermented milk products on skin appearance, and the Turkish noted the lowest influence on faster body weight reduction. Products with no colour additives and preservatives are selected by 67.9% ($n_{SUM}=110$) of the SUM students, while IKCU students more often choose products with probiotics and prebiotics (43.10%) as well as products with reduced fat content (40.3%). Almost three times more Turkish students compared to the Polish students pay no attention to the selected type of the product. 91.36% of the SUM students and 70.72% of the IKCU students read labels of fermented milk products. Quality, composition of products, manufacturer, packaging, advertisement were determined the significant factors that preconditioning the selection of fermented milk products (Table 2).

DISCUSSION

In this study, plain yoghurt is the most frequently selected out of all fermented milk products. In the study of Kardas *et al.* (2016) addressing milk and dairy product intake in the region of Upper Silesia in Poland, the most frequently selected product was fruit yoghurt (over 65% of respondents)³. Similar results were obtained in the studies Najgebauer-Lejko and Sady (50%) (2015)¹⁵. These products are more frequently selected by the Turkish students. It should be remembered, however, that fruit products are poorer sources of calcium, phosphorus and protein than their plain equivalents, while they deliver more carbohydrates and energy¹⁶. O'Brien *et al.* (2017) concludes that fermented milk products are usually characterised by a high sensory value, but most consumers prefer less acidic products¹⁷. The SUM students are as eager to consume plain yoghurt as sour kefir. The IKCU students, however, choose plain products as well, but select flavoured ones or those that are less sour. According to Nergiz-Unal *et al.* (2017), this selection reflects changes in the nutrition of the younger population of Turkey, which in the future may lead to chronic metabolic diseases¹⁸.

In a study addressing the consumption of beverages in Turkey, products most frequently selected by young respondents were carbonated non-alcoholic beverages followed by ayran¹⁹. Middle-aged and older people selected ayran followed by black tea. By contrast with the younger generation, older participants prefer healthy traditional products¹⁹. Nearly 97% of the IKCU students in our study declare ayran consumption. Despite the availability of this product in Poland, it is still not popular, and its consumption is declared only by 7% of the SUM students.

Dried form of yoghurt or ayran is called "Drying yoghurt (Kurut)". Kurut, is made with plenty of milk generally in summer seasons and consumed in winter in eastern and southeastern region at villages and small towns, which is one of the dense consistencies of dairy products. Kurut is known to be used particularly in Turkish cuisine, regional cuisine in Eastern Anatolia²⁰. Kurut, in turn, is not consumed at all by the SUM students and only by few IKCU students. In Poland, this product is very rarely available, while in Turkey it is characteristic of the Anatolia region. The IKCU is in İzmir, in the Aegean region, where kurut may be less available.

The SUM students have fermented milk products for breakfast (61.11%), while the IKCU students for dinner (50.28%). Similarly, Selçuk *et al.* (2003) and Tarakçı *et al.* (2015), concluded that Turkish students generally prefer to consume fermented milk products with meals^{21,22}. In the research of Kardas *et al.* milk or dairy products were most often consumed between meals (39.5%), and the lowest percentage of people (6.0%) consumed them to lunch³. From the other hand, Nergiz-Unal respondents consumed them to lunch, and rarely as a snack¹⁸.

Milk and fermented milk product intake is lower than recommended in both the Polish and Turkish students. Similarly, in the study of Şahinöz *et al.* (2017), it was determined that 30.0% of university students did not consume milk²³. According to the Turkish Guideline (2016), milk and dairy products should be consumed every day by people at all ages¹. Adults should have 3 servings of milk and dairy products a day, while children, adolescents and pregnant, breast-feeding and postmenopausal women should have 2-4 servings a day¹. Turkish guidelines as a one portion of products treats: 200mL of yoghurt, 240mL of home-made yogurt, 350mL of ayran, and 240mL of kefir. In contrast, Polish standards are: yogurt in a small package 50-125g, medium package 150-175g, large package 400-500g, and kefir small packaging 200g, large 400g²⁴. In the study, 140g of product was taken as a portion. Both Polish and Turkish students responded by consuming 1 portion of the product (140g) per day. Their consumption is too low and will not provide the body with all the necessary

Table 2. Preferences and Behaviours of Consumers Related with Fermented Milk Products.

| | SUM students N _{SUM} (%) | IKCU students N _{IKCU} (%) | P |
|--|--------------------------------------|--|---------|
| Causes of not choosing given fermented milk products by the respondents | | | |
| Flavour | 92 (74.2%) | 75 (69.4%) | 0.42* |
| Price | 45 (36.3%) | 28 (25.9%) | 0.08* |
| Not feeling well after consumption | 18 (14.5%) | 14 (13%) | 0.73* |
| Food allergy | 4 (3.2%) | 3 (2.8%) | 0.84* |
| Fermented milk products are not healthy | 3 (2.4%) | 3 (2.8%) | 0.86* |
| | n=124 | n=108 | |
| Perceived benefits of fermented milk products on the organism | | | |
| NONE | 64 (39.51%) | 32 (17.68%) | <0.01* |
| YES for the digestive system | 77 (47.53%) | 117 (64.64%) | <0.01* |
| YES for skin appearance | 14 (8.64%) | 36 (19.89%) | <0.01* |
| YES for general mood | 39 (24.07%) | 51 (28.17%) | 0.38* |
| YES for faster body weight reduction | 21 (12.96%) | 26 (14.36%) | 0.70* |
| YES for easier body weight control | 31 (19.14%) | 33 (18.23%) | 0.83* |
| YES for faster recovery after illness | 24 (14.81%) | 42 (23.20%) | 0.04* |
| The most popular types of products | | | |
| With reduced fat content | 38 (23.46%) | 73 (40.33%) | <0.01* |
| With probiotics, prebiotics | 75 (46.30%) | 78 (43.09%) | 0.55* |
| With no colour additives and preservatives | 110 (67.90%) | 38 (20.99%) | <0.01* |
| Pay no attention | 15 (9.26%) | 49 (27.07%) | <0.01* |
| Reading labels of fermented milk products by the respondents | | | |
| Yes | 148 (91.36%) | 128 (70.72%) | <0.01* |
| No | 14 (8.64%) | 53 (29.28%) | <0.01* |
| Factors preconditioning the selection of fermented milk products | | | |
| Composition | 1 | 5 | <0.01** |
| Quality | 2 | 2 | <0.01** |
| Flavour | 3 | 7 | 0.01** |
| Recommendation by health associations | 4 | 6 | 0.57** |
| Price | 5 | 1 | 0.14** |
| Manufacturer | 6 | 4 | <0.01** |
| Packaging | 7 | 3 | <0.01** |
| Advertisement | 8 | 8 | <0.01** |

*P-value for χ^2 test;

** P-value for the Mann-Whitney U test.

nutrients in the right amounts. The Turkish Guideline (2016) has stated the mean intake of fermented milk products. The respondents who consumed a lower amount than that covering calcium requirement according to the EAR had 57g of yoghurt, which constitutes 0.3 of a serving. Individuals who consumed the amount of the product covering the calcium level according to the EAR had 191g of yoghurt, i.e. 0.8 of a serving¹. Both the data from the present study and from other Polish and Turkish investigations indicate that the intake of fermented milk products is too low.

Furthermore, weekly intake is also insufficient. In spite of the fact that the IKCU students more frequently than the Polish students consume fermented milk products weekly, the guidelines mention daily intake, which is not observed in the studied population. Most of the SUM students consume fermented milk products 2-3 times a week, while the IKCU declare their intake 4-5 times a week. The Turkish Guideline, on the other hand, refers to statistical data according to which 62.5% of respondents consume fermented milk products every day or 5-6 times a week, 16.6% every other day, 14.5% once a week and 6.4% once or twice a month or never¹. Occasional intake is declared by 6.17% of the SUM students and 7.70% of the IKCU students. A Croatian study using a frequency questionnaire showed that the consumption of dairy products was also rare. 12% of women declared consumption of these products less than once a month²⁵. The knowledge and awareness of the important role of the products, is expected from dietetics students. Unfortunately, less than 30% of IKCU students and less than 22% of SUM students consume fermented milk products every day. Considering the frequency and amount of fermented dairy products consumed, it can be concluded that too low intake may not cover the calcium requirement.

The students who avoid consumption of some fermented milk products said that the reason is their taste (74.2% for SUM and 69.4% for IKCU), sometimes also price (36.3% for SUM, 25.9% for IKCU) or feeling unwell after consumption (less than 15% in both groups). Similarly, in the study of Yabancı Ayhan *et al.* (2018), dislike to drink milk is the most common cause with a rate of 54.1%²⁶. This is not a proper nutritional habit. A decision not to consume fermented milk products may result in deficiencies of important nutrients, such as high-quality protein, calcium, phosphorus, zinc and vitamins B, A, D, E and K⁴.

Almost 40% students of SUM ($n_{SUM}=64$), and less than 20% students of IKCU ($n_{IKCU}=32$) do not feel the beneficial effect of consuming fermented milk products. Most of respondents (47.53% for SUM and 64.64% IKCU) noticed favorable changes in the functioning of the digestive system. Indeed, regular consumption of fermented milk products

helps shorten intestinal transit and maintain the beneficial composition of the intestinal microflora, as well as lower the pH in the large intestine, which inhibits the development of putrefactive and invasive pathogenic bacteria, preventing intestinal infections^{8,10}. Polish students observe the lowest impact on the appearance of the skin, and Turkish students on the faster weight loss process.

The most common products selected by the SUM students were those without colour additives and preservatives. Owing to the development of the food industry, the use of preservatives for improving shelf life has increased. The Turkish food code does not allow any preservatives in yoghurt even though this fermented milk product is characterised by short shelf life. Turkish students should follow their Polish colleagues' example and check for the presence of added preservatives since, despite the prohibition, some manufacturers do use e.g. natamycin (colourless, tasteless, flavourless and almost insoluble in water) as a preservative to prevent the development of yeast and moulds in yoghurt. Yeasts are commonly used in yoghurt production, but an increase in lactic acid bacteria induces pH reduction, thereby contributing to an increase in the count and development of yeasts that cause the product spoilage²⁷. Bilgic Alkaya and Karalomlu (2016) have demonstrated that 28 yoghurts found in Turkish supermarkets contained natamycin, which is unacceptable as per the Turkish food code²⁷.

Despite of decision to be a student of faculty related with health and its protection, 30% of Turkish students do not read product labels and give the lack of interest as the reason. Students leading a healthy lifestyle and, above all, paying attention to it, set a good example for their patients and are more credible to them. Respondents who declared the habit of reading labels constituted a group of 148 among SUM students and 128 respondents among IKCU students. The factor that Polish respondents pay the most attention to is the presence of added substances, while Turkish respondents pay the most attention to the energy value of the product. The least important factor in both groups is the amount of carbohydrates. In the European profile of nutrients, the WHO (1995) has specified the upper limit of sugar content in yoghurt at 10g per 100g of the product²⁸. In light of this information, the fact that students of nutrition choose natural products with low carbohydrate content seems positive. However, they should be paying more attention to their composition while reading the labels.

In order to get to know the factors deciding about purchasing of fermented milk products, the respondents were requested to rank the following factors like: composition, quality, flavour, recommendation by health associations, price, manufacturer, packaging and advertisement. The rank was

done by assigning specific point values from 1 to 8, where 1 was the most important factor and 8 the least. A given point value could be assigned once. For SUM students, the most important factor is the composition of the product, followed by: quality, taste, health organization recommendations, price, manufacturer, packaging and advertising. IKCU students put price first, followed by quality, packaging, manufacturer, product composition, health organization recommendations, taste and advertising. Polish and Turkish students awarded the same point value for product quality (2nd place) and advertising (8th place). As for the assessment of price and availability of fermented milk products, the opinions of the SUM and IKCU students vary. The students in the two groups agree in terms of the quality of fermented milk products, and consider it to be good. Also, both groups believe that advertisement is present to a moderate degree.

The Shapiro-Wilk test found that the distribution does not meet the assumption of a normal distribution ($p < 0.05$), and the differences between the answers of SUM and IKCU students are statistically significant. Only in the case of the responses "health organization recommendations" and "price" there are no statistically significant differences.

There are limitations associated with web based research. These include limitations in participation and methodological issues.

CONCLUSIONS

In conclusion, plain yoghurt is a frequently chosen product by both the SUM and IKCU students. Typical Turkish fermented milk products are more popular amongst the Turkish respondents. Flavoured yoghurts are more often chosen by the Turkish respondents than by the Polish ones. Their "bio" equivalents are less popular than their basic versions in both groups. There were differences between the respondents in terms of times of the day, amount and types of consumed fermented milk products. Moreover, factors preconditioning their selection vary between the two groups. Cultural differences concerning fermented milk products are reflected in eating habits and consumer preferences.

FUNDING

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

COMPETING INTERESTS

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

REFERENCES

- (1) Ministry Health of Turkey Publication. Turkey Dietary Guidelines TUBER 2015. T.C. Ministry of Health Publication No: 1031; Ankara 2016.
- (2) Ebel B, Lemetais G, Beney L, Cachon R, Sokol H, Langella P, et al. Impact of probiotics on risk factors for cardiovascular diseases. A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2014; 54: 175-89.
- (3) Kardas M, Grochowska-Niedworok E, Całyniuk B, Kolasa I, Grajek M, Bielaszka A, et al. Consumption of milk and milk products in the population of the Upper Silesian agglomeration inhabitants. *Food Nutr Res*. 2016; 60: 28976.
- (4) Kabak B, Dobson ADW. An introduction to the traditional fermented foods and beverages of Turkey. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2011; 51: 248-60.
- (5) Erkaya T, Baslar M, Sengiil M, Ertugay MF. Effect of thermosonication on physicochemical, microbiological and sensorial characteristics of ayran during storage. *Ultrasonics Sonochemistry*. 2015; 23: 406-12.
- (6) Ceapa C, Wopereis H, Rezaiki L, Kleerebezem M, Knol J, Oozeer R. Influence of fermented milk products, prebiotics and probiotics on microbiota composition and health. *Best Practice and Research: Clin Gastroenterol*. 2013; 27: 139-55.
- (7) Wu Z, Wu J, Cao P, Jin Y, Pan D, Zeng X, et al. Characterization of probiotic bacteria involved in fermented milk processing enriched with folie acid. *J Dairy Sci*. 2017; 100: 4223-29.
- (8) Dong JY, Szeto I, Makinen K, Gao Q, Wang J, Qin LQ, et al. Effect of probiotic fermented milk on blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials. *British J Nutr*. 2013; 110: 1188-94.
- (9) Drywień M, Frąckiewicz J, Górnicka M, Gadek J, Jałosińska M. Effect of prebiotic and storage time on thiamine and riboflavin content in the milk drinks fermented by *Lactobacillus Casei* KNE-1. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*. 2015; 66: 373-77.
- (10) Del Carmen S, de Moreno de LeBlanc A, LeBlanc JG. Development of a potential probiotic yoghurt using selected anti-inflammatory lactic acid bacteria for prevention of colitis and carcinogenesis in mice. *J Applied Microbiol*. 2016; 121: 821-30.
- (11) Ivey KL, Hodgson JM, Kerr DA, Thompson PL, Stojceski B, Prince RL. The effect of yoghurt and its probiotics on blood pressure and serum lipid profile; a randomised controlled trial. *Nutr Metab Cardiovas Dis*. 2015; 25: 46-51.
- (12) Marsh AJ, Hill C, Ross RP, Cotter PD. Fermented beverages with health-promoting potential: Past and future perspectives. *Trends in Food Science Technology*. 2014; 38: 113-24.
- (13) TETRA PAK. Fermented milk products. Chapter 11. Dairy

- Processing Handbook, 2017. Available at: <http://www.dairyprocessinghandbook.com/chapter/fermented-milk-products>. Accessed: 18 December 2019.
- (14) The European Food Information Council (EUFIC). The Factors That Influence Our Food Choices. Available at: <https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/the-determinants-of-food-choice>. Accessed: 18 December 2019.
- (15) Najgebauer-Lejko D, Sady M. Estimation of the antioxidant activity of the commercially available fermented milks. *Acta Sci Pol Technol Aliment*. 2015; 14: 387-96.
- (16) Bjorksten B. Disease outcomes as a consequence of environmental influences on the development of the immune system. *Curr Opin in Allergy Clin Immunol*. 2009; 9: 185-89.
- (17) O'Brien K, Boeneke C, Prinyawiwatkul W, Lisano J, Sheckelford D, Reeves K, et al. Short communication: Sensory analysis of a kefir product designed for active cancer survivors. *J Dairy Sci*. 2017; 100: 4349-53.
- (18) Nergiz-Unal R, Akal Yildiz E, Samur G, Besler HT, Rakicioglu N. Trends in fluid consumption and beverage choices among adults reveal preferences for ayran and black tea in central Turkey. *Nutr Diet*. 2017; 74: 74-81.
- (19) Shobharani P, Halami PM. In vitro evaluation of the cholesterol-reducing ability of a potential probiotic *Bacillus* spp. *Annals of Microbiol*. 2015; 66(2): 643-51.
- (20) Dinçel E, Ünver Alçay A. Kurut and Its Usage in Turkish Cuisine. *Aydın Gastronomy*. 2017; 1(2): 31-9.
- (21) Selçuk Ş, Tarakçı Z, Şahin K, Coşkun, H. The Consumption-Habits of Dairy Products of Undergraduate Students of Yüzüncü Yıl University. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 2003; 13(1): 23-31.
- (22) Tarakçı Z, Karaağaç M, Çelik ÖF. Determination of fermented dairy product consumption habits in Ordu city center. *Akademik Ziraat Dergisi*. 2015; 4(2): 71-0.
- (23) Şahinöz S, Özdemir M. Factors Affecting University Student's Habit of Consuming Milk and Dairy Products. *GUSBD*. 2017; 6(4): 106-12.
- (24) Kunachowicz H, Nadolna I, Iwanow K, Przygoda B. *Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw*. Warszawa: PZWL: 2015.
- (25) Jarosz M. *Normy żywienia dla populacji Polski. Instytut Żywności i Żywienia*. Warszawa: 2017.
- (26) Yabancı Ayhan N, İplikçi G, Şimşek I. A study on intake of milk and dairy products of university students. *Asosjournal*. 2018; 6(67): 370-80.
- (27) Bilgic Alkaya D, Karalomlu O. Determination of natamycin in turkish yoghurt. *Int J Analytical Chemistry*. 2016; 2016: 1-5.
- (28) WHO. Expert Committee. *Physical status: The use and interpretation of antropometry*. 1995. Accessed 18 March 2018.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Diseño y evaluación de propiedades psicométricas de la Escala de Percepción de Señales de Hambre y Saciedad en Lactantes menores de 6 meses

Rosario Edith Ortiz Félix^a, Velia Margarita Cárdenas Villarreal^{b,*}, Milton Carlos Guevara Valtier^b,
Patricia Enedina Miranda Félix^a, María Mercedes Rizo-Baeza^c, Ernesto Cortés-Castell^d

^aEscuela Superior de Enfermería Mochis, Universidad Autónoma de Sinaloa, Sinaloa, México.

^bFacultad de Enfermería, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey Nuevo León, México.

^cDepartamento de Enfermería, Universidad de Alicante, Alicante, España.

^dDepartamento de Pediatría, Universidad Miguel Hernández, Elche, Alicante, España.

*velia.cardenasvl@uanl.edu.mx

Editor Asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 26 de marzo de 2019; aceptado el 29 de diciembre de 2019; publicado el 18 de enero de 2020.

➤ Diseño y evaluación de propiedades psicométricas de la Escala de Percepción de Señales de Hambre y Saciedad en Lactantes menores de 6 meses

PALABRAS CLAVE

Conducta Alimentaria;
Lactancia Materna;
Respuesta de Saciedad;
Hambre;
Lactante.

RESUMEN

Introducción: El objetivo fue desarrollar y evaluar las propiedades psicométricas de la Escala Percepción de Señales de Hambre y Saciedad en Lactantes (EPSHSL).

Material y Métodos: La muestra estuvo constituida por 354 díadas, padres (madre/padre) - lactante, que acudieron a Control de Niño Sano en unidades de Atención Primaria del noreste de México. La evaluación de las propiedades psicométricas incluyó validez de contenido a través de expertos, se estimó consistencia interna mediante el coeficiente Alpha de Cronbach, estructura dimensional por análisis factorial exploratorio, y análisis factorial confirmatorio.

Resultados: La EPSHSL se diseñó para ser autoadministrada, valora cómo perciben los padres las señales de hambre y saciedad que emite el hijo durante la alimentación. La consistencia interna fue adecuada ($\alpha=0,95$), unifactorial con una varianza explicada de 56,4%. El análisis factorial confirmatorio identificó que el modelo fue adecuado, los ocho índices de ajuste fueron buenos. Las madres perciben mejor las señales de alimentación del hijo que los padres.

Conclusiones: La EPSHSL mostró ser confiable con propiedades psicométricas adecuadas, puede ser utilizada por pediatras y personal de enfermería en Atención Primaria para prevenir riesgo de sobrepeso en niños menores de 6 meses de edad.

➤ **Develop and evaluate the psychometric properties of the Hunger and Satiety Cues Children's Perception in infants under 6 months of age**

KEYWORDS

Feeding Behavior;
Breast Feeding;
Satiety Response;
Hunger;
Infant.

ABSTRACT

Introduction: The objective was to develop and evaluate the psychometric properties of Hunger and Satiety Cues Children's Perception Scale (EPSHSL, by its Spanish acronym).

Material and Methods: The sample consisted of 354 parents dyads, (mother / father) - infants, who attended the Healthy Child Control in primary care units in northeastern Mexico. The evaluation the psychometric properties included content validity through experts, internal consistency was estimated using Cronbach's Alpha coefficient, dimensional structure by exploratory factor analysis, and confirmatory factor analysis.

Results: The EPSHSL was designed to be self-administered, assessing how parents perceive the signs of hunger and satiety emitted by the child during feeding. The internal consistency was adequate ($\alpha=0.95$), unifactorial with an explained variance of 56.4%. The confirmatory factor analysis identified that the model was adequate, the eight-adjustment index were good. Mothers perceive the child's feeding signals better than fathers.

Conclusions: The EPSHSL proved to be reliable with adequate psychometric properties; it can be used by pediatricians and nurses in primary care to prevent risk of overweight in children under 6 months of age.

CITA

Ortiz Félix RE, Cárdenas Villarreal VM, Guevara Valtier MC, Miranda Félix PE, Rizo-Baeza MM, Cortés-Castell E. Diseño y evaluación de propiedades psicométricas de la Escala de Percepción de Señales de Hambre y Saciedad en Lactantes menores de 6 meses. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 39-49. doi: 10.14306/renhyd.24.1.774

INTRODUCCIÓN

La obesidad en la primera infancia tiene efectos metabólicos y conductuales duraderos a corto y largo plazo en el niño¹. La participación de los padres (madre/padre) para realizar medidas preventivas para contrarrestar este problema de salud a temprana edad es crucial. Los padres deben ser capaces de reconocer el crecimiento y desarrollo normal del hijo, las señales de hambre y saciedad que emite durante la alimentación, así como realizar prácticas de alimentación adecuadas para la prevención temprana de la obesidad en niños pequeños^{2,3}.

Los niños, incluso en los primeros días de vida, manifiestan el apetito a través de su interés o desinterés en el alimento, usando una serie de señales de comunicación como: gestos sutiles, potentes movimientos corporales y vocalizaciones^{3,4}. Los padres que reconocen e interpretan señales de comunicación tanto verbales como no verbales de sus hijos

durante la lactancia materna, alimentación por fórmula y alimentación complementaria, se dice que promueven una alimentación perceptiva, la cual implica un proceso recíproco y forma una base para el vínculo emocional entre padres e hijos⁵⁻⁸.

La alimentación perceptiva incluye tres componentes: 1) percibir las señales de hambre y saciedad que emite el hijo; 2) interpretación correcta del significado de esas señales y 3) respuesta adecuada y rápida a las señales (continuar alimentando o interrumpir la alimentación)^{3,4}. Cuando los padres no responden a cualquiera de estos tres componentes podría dar como resultado una alimentación insuficiente o excesiva y, por tanto, en corto plazo, lactantes con bajo peso o con sobrepeso^{5,9,10}.

La literatura existente proporciona información sobre algunos aspectos de alimentación perceptiva y/o señales durante la alimentación (hambre y saciedad) en la infancia. Se ha evidenciado que los padres (P) tienen dificultades para

interpretar las señales del hijo durante la alimentación. Las madres (M) son más sensibles a las señales de hambre que a las de saciedad. Pocos estudios han valorado la alimentación perceptiva en el padre^{5,11}. Sin embargo, hasta el momento los referentes no son concluyentes. Además, existen escasas herramientas confiables y validadas para medir las señales de alimentación en la primera infancia¹¹. La principal medición del constructo, se ha realizado a base de observación y/o videograbación de la interacción del binomio madre-hijo durante episodios de alimentación^{5,7,12-15}, la Escala de Capacidad de Respuesta a las Señales de Alimentación Infantil⁷, por sus siglas en inglés RCFCS, ha sido de las más utilizadas en la investigación.

La RCFCS es una medida observacional confiable y válida que se ha utilizado para examinar las interacciones (madre-hijo) durante episodios de alimentación del hijo menor de 24 meses de edad, a través de grabaciones digitales utilizadas por pediatras y personal de enfermería. Sin embargo, la RCFCS fue diseñada en idioma inglés para poblaciones residentes en los Estados Unidos. El sistema que utiliza para la evaluación de los datos suele ser costosa, ya que se requiere de equipo, materiales y entrenamiento especializado para quien realiza el análisis de los datos. Además, la evaluación no es específica por meses de edad de lactante⁴. Lo que limita su aplicación en otros contextos.

México, es uno de los países a nivel mundial con la más alta prevalencia de obesidad infantil. La ingesta promedio de energía en niños menores de dos años excede los requisitos recomendados para su edad, y esta tendencia comienza durante los primeros seis meses de vida¹⁶. Actualmente, en el país no se dispone de herramientas válidas para evaluar en M/P las percepciones de las señales de hambre y saciedad de hijos pequeños (menos de 6 meses). Sólo se ha identificado un estudio que reporta una escala de percepción de madres con niños 2 a 12 meses de edad, pero no reporta las propiedades psicométricas del mismo¹⁷. Así pues, la relevancia de contar con un instrumento sencillo y confiable, que valore la capacidad de respuesta de M/P a las señales que emite el hijo durante la alimentación, representa la posibilidad de que pediatras y personal de enfermería, en atención primaria, puedan utilizarlo para educar y guiar a los padres y cuidadores en las distintas etapas del desarrollo del niño. Y ello, con el fin de lograr establecer un patrón óptimo de alimentación, reconociendo y respetando las sensaciones fisiológicas de hambre y saciedad para establecer estilos de alimentación saludables y prevenir riesgo de sobrepeso a temprana edad. Por lo cual, el objetivo del presente estudio fue diseñar y evaluar las propiedades psicométricas de una escala que mide la percepción de señales de hambre y saciedad de lactantes (EPSHSL) menores de 6 meses de edad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Investigación instrumental de corte transversal. El presente estudio se llevó a cabo según los principios básicos de la Declaración de Helsinki¹⁸, con la aprobación de las Comisiones de Investigación y Ética de la Facultad de Enfermería de la UANL y respetando el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud de la Secretaría de Salud de México¹⁹.

Diseño de la EPSHSL

Para elaborar la EPSHSL, primeramente se realizó una revisión de la literatura de artículos teóricos y originales que abordaron las variables señales de hambre y saciedad en menores de 6 meses de edad y se revisaron instrumentos utilizados para medir estas señales^{7,17}. Se procedió a definir el concepto central de percepción parental de señales de hambre y saciedad, y posibles preguntas para evaluarlas. Además se conformó un panel de cuatro expertos en prevención de obesidad infantil (médico, enfermera, nutricionista y psicólogo). En consenso, los expertos definieron percepción de señales de hambre y saciedad de los padres como la capacidad de reconocer (a través de observar y escuchar) las señales que emite el hijo durante la alimentación. En segundo lugar, se seleccionaron 18 señales (10 para hambre y 8 de saciedad), mismas que fueron validadas con las descritas en la literatura que representan las de un lactante menor de 6 meses⁷.

En tercer lugar, se consideró valorar por autorreporte la capacidad de M/P para percibir las señales de hambre y saciedad, por el costo y la dificultad que genera realizar grabaciones del proceso de alimentación de madre-hijo y el proceso laborioso de codificación. Para lograr lo anterior, se consideraron estudios previos que han reportado la valoración de señales de alimentación en lactantes utilizando la técnica de autorreporte en padres de lactantes^{11,17}. En la formulación de los ítems se revisó redacción, vocabulario, claridad en la formulación, pertinencia y equivalencia del contenido, de modo que reflejara con precisión el constructo base.

La propuesta de los expertos fue valorar la capacidad de M/P para percibir las señales de hambre y saciedad que emite el hijo durante la alimentación, a través de dos preguntas: ¿Si su hijo(a) tiene hambre? seguida de las 10 señales de hambre y la segunda pregunta ¿Si su hijo(a) esta saciado o lleno? seguida de las 8 señales de saciedad. La escala de respuesta de los ítems propuesta fue de tipo likert de 5 opciones (1=nunca, 2=algunas veces, 3=regularmente, 4=casi siempre, 5=siempre), como se muestra en la Tabla 1. Para

obtener la puntuación total de la escala, se suman las respuestas de las señales de hambre/siedad, el resultado se evalúa en base a tres categorías de percepción: "baja" cuando se obtiene una puntuación de 18-45; "moderada": 46-66 y "alta": 67-90. Además, puede analizarse globalmente o por ítems de señales de hambre o de saciedad. Paralelamente, se determinó que la EPSHSL podía ser utilizada por pediatras y personal de enfermería, encargados de vigilar el crecimiento y desarrollo de niños en los primeros meses de vida en clínicas de atención primaria; así como para ser utilizada en la investigación clínica en niños. Los resultados que se obtengan de su aplicación permitirían valorar si los padres reconocen las señales que emite el hijo durante la alimentación, tanto de leche materna como de alimentación con fórmula láctea. Si éstas fueran inadecuadas, permitirá

educar y guiar a los padres para que las identifiquen, interpreten y den respuesta adecuada a las señales, de ser posible desde su nacimiento, con la finalidad de contribuir a prevenir problemas de malnutrición a más temprana edad.

En cuarto lugar, a través de enfermeras previamente capacitadas en centros de atención primaria, se realizó una prueba piloto de la EPSHSL para valorar: claridad en la formulación de ítems, pertinencia y consistencia interna preliminar, con un grupo de 50 madres con niños menores de 6 meses, a las cuales se les autoadministró la escala con previo consentimiento informado. Como resultado ninguna de las madres realizó sugerencia para mejorar los ítems. El tiempo estimado para contestarla fue de 8,2 (DE=3,4) minutos. La consistencia interna fue aceptable ($\alpha=0,88$).

Tabla 1. Escala de Percepción de Señales de Hambre y Siedad de Lactantes (EPSHSL) menores de 6 meses.

| A continuación, se mencionan algunas señales de hambre y saciedad que puede presentar su hijo durante la alimentación. Por favor, señale la frecuencia con la que percibe estas señales, al marcar con una X la opción que considere. | | Nunca | Algunas veces | Regularmente | Casi siempre | Siempre |
|---|--|-------|---------------|--------------|--------------|---------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Usted sabe que su hijo(a) tiene hambre cuando: | | | | | | |
| 1 | ¿Aumenta su estado de alerta (se pone inquieto)? | | | | | |
| 2 | ¿Abre y cierra la boca? | | | | | |
| 3 | ¿Se chupa los labios? | | | | | |
| 4 | ¿Se lleva a la boca los dedos de las manos, pies o cualquier objeto? | | | | | |
| 5 | ¿Los movimientos de sus manos y pies son más rápidos? | | | | | |
| 6 | ¿Busca el pecho de quien lo carga en brazos? | | | | | |
| 7 | ¿Dirige la mirada directamente hacia el pecho, biberón o papilla? | | | | | |
| 8 | ¿Mueve la cabeza arrebataadamente de un lado a otro? | | | | | |
| 9 | ¿Hace señas o gestos de enfado (ceño fruncido)? | | | | | |
| 10 | ¿Hace berrinche o llora? | | | | | |
| Usted sabe que su hijo(a) está saciado o lleno cuando: | | | | | | |
| 11 | ¿Abre la boca hasta que el alimento toca sus labios? | | | | | |
| 12 | ¿Relaja los brazos y las piernas a los lados? | | | | | |
| 13 | ¿Hace pausas muy frecuentes mientras come? | | | | | |
| 14 | ¿Hace muecas y frunce el ceño cuando se le ofrece el alimento? | | | | | |
| 15 | ¿Gira la cara hacia otro lado cuando se le ofrece el alimento? | | | | | |
| 16 | ¿Se aleja del pecho, biberón, papilla o utensilios? | | | | | |
| 17 | ¿Muerde el pezón, biberón, mamila o cuchara? | | | | | |
| 18 | ¿Bosteza, o se queda dormido? | | | | | |

Propiedades psicométricas de la EPSHSL

Esta primera versión de la EPSHSL fue contestada por 354 diadas M/P – Lactante que acudieron a consulta a seis Unidades de Medicina Familiar del noreste de México, ubicadas en el área urbana. Del total de la muestra el 86% fueron madres, las edades de M/P oscilaron de 18 a 48 años (M=25,9; DE=6,1), el promedio de escolaridad fue de 12 años (DE=3,49), el 93% tenían pareja, la media de hijos fue de 2 (DE=1,0). Considerando el ingreso económico familiar mensual de M/P, se clasificaron en nivel socioeconómico medio bajo. El 51,7% de los lactantes perteneció al sexo femenino y la media de edad fue de 4,0 meses (DE=1,4).

Como criterios de inclusión: M/P responsables de alimentar a su hijo menor de 6 meses de edad; niño con nacimiento a término (37-42 semanas); no presentar problemas de alimentación, ni condiciones médicas crónicas o el uso de medicamentos. Se eliminaron M/P con profesiones del área de la salud (nutrición, psicología, médico y personal de enfermería).

Además, se obtuvieron datos de variables sociodemográficas de M/P como edad, sexo, años de escolaridad, estado civil e ingreso económico familiar mensual y número de hijos. Y del hijo: edad, sexo e indicadores antropométricos (peso y estatura).

La recolección de los datos la realizaron personal de enfermería entrenados, los 354 padres fueron captados de manera individual durante el control pediátrico de sus hijos en la clínica de atención. Se les explicó el propósito del estudio, que era una participación voluntaria y se les mencionó que los datos proporcionados serían considerados de manera confidencial. Así mismo se les solicitó su consentimiento por escrito.

Análisis de datos

Los datos obtenidos del estudio se capturaron y analizaron con los paquetes estadísticos SPSS, versión 23, y AMOS, versión 21. Se estimaron los valores de consistencia interna de la escala EPSHSL mediante el coeficiente alfa de Cronbach (α), valores menores a 0,30 se consideraron bajos, de 0,60 a 0,69 adecuados y altos de 0,70 o más. Además, se analizaron las propiedades de la matriz de correlaciones. Se procedió a determinar la estructura dimensional por análisis factorial exploratorio (AFE). En el análisis exploratorio, los factores se extrajeron por el método de análisis de componentes principales, considerándose cargas mayores o iguales a 0,30.

Además, se aplicó análisis factorial confirmatorio (AFC) a través del método de máxima verosimilitud. Por ser una escala unidimensional, el modelo estructural se contrastó

mediante el método de mínimos cuadrados generalizados (GLS). Se consideraron ocho índices de ajuste: prueba Ji-cuadrado (χ^2), cociente entre el estadístico Ji-cuadrado y sus grados de libertad (χ^2/gf), índice de error cuadrático medio sin estandarizar (RMR), índice de bondad de ajuste (GFI) de Jöreskog y Sörbom, índice ajustado de bondad de ajuste (AGFI), índice normado de ajuste (NFI) de Bentler-Bonett, índice relativo de ajuste por el coeficiente Rho1 de Bollen (RFI) y error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) de Steiger-Lind. Se estipularon como valores de buen ajuste para los índices los siguientes: $\chi^2/gf \leq 2$; RMR cercano a cero; GFI, AGFI, NFI y RFI $\geq 0,90$; RMSEA $\leq 0,05$ ²⁰. También se utilizó correlación de Spearman para revisar relaciones con variables sociodemográficas de los padres.

RESULTADOS

El tamaño de la muestra fue de 354 M/P, número que se consideró adecuado según ítems de la escala, disponibilidad de M/P que asistieron a la consulta y para poder realizar un análisis factorial y garantizar la validez de la prueba^{21,22}.

Estadísticos descriptivos de la EPSHSL

La EPSHSL reportó una puntuación media de 50,98 (DE=23,67) lo que indica percepción moderada de las señales de hambre y siedad del hijo. La consistencia interna de la escala total fue alta ($\alpha=0,95$). Se examinó el grado de asociación entre los ítems que conforman la escala, el rango de variación de la correlación de cada ítem, elemento total fue entre 0,556 (ítem SS17: ¿muerde el pezón, la mamila o cuchara?) y 0,845 (ítem SH5: ¿los movimientos de sus manos y pies son más rápidos?), lo cual da cuenta de una homogeneidad adecuada (Tabla 2).

Propiedades de la matriz de correlaciones y exploración de la estructura factorial

La matriz de correlaciones mostró buenas propiedades para realizar AFE. El rango de variación de los coeficientes de correlación fue entre 0,31 a 0,74. El índice de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin fue alto (0,968) y el determinante de la matriz mostró tendencia a 0 (R=0,01). De tal manera que se rechaza la hipótesis nula de equivalencia de la matriz de correlaciones a una matriz de identidad ($\chi^2[153, N=354]= 4375,71$; $p<0,01$). Tras realizar el análisis factorial exploratorio, se encontró un factor único que explicó el 56,40% de la varianza total, con saturaciones desde 0,59 hasta 0,87 (Tabla 3).

Tabla 2. Coeficientes de correlación y Alfa de Cronbach de los Ítems de la EPSHSL.

| Ítems de la EPSHSL | Correlación elemento-total corregida | Alfa de Cronbach |
|--|--------------------------------------|------------------|
| Usted sabe que su hijo(a) tiene hambre cuando: | | |
| 1 ¿Aumenta su estado de alerta (se pone inquieto)? | 0,723 | 0,951 |
| 2 ¿Abre y cierra la boca? | 0,775 | 0,950 |
| 3 ¿Se chupa los labios? | 0,564 | 0,950 |
| 4 ¿Se lleva a la boca los dedos de las manos, pies o cualquier objeto? | 0,748 | 0,950 |
| 5 ¿Los movimientos de sus manos y pies son más rápidos? | 0,845 | 0,949 |
| 6 ¿Busca el pecho de quien lo carga en brazos? | 0,768 | 0,950 |
| 7 ¿Dirige la mirada directamente hacia el pecho, biberón o papilla? | 0,726 | 0,951 |
| 8 ¿Mueve la cabeza arrebataadamente de un lado a otro? | 0,600 | 0,951 |
| 9 ¿Hace señas o gestos de enfado (ceño fruncido)? | 0,801 | 0,950 |
| 10 ¿Hace berrinche o llora? | 0,592 | 0,951 |
| Usted sabe que su hijo(a) está saciado o lleno cuando: | | |
| 11 ¿Abre la boca hasta que el alimento toca sus labios? | 0,704 | 0,951 |
| 12 ¿Relaja los brazos y las piernas a los lados? | 0,800 | 0,949 |
| 13 ¿Hace pausas muy frecuentes mientras come? | 0,744 | 0,950 |
| 14 ¿Hace muecas y frunce el ceño cuando se le ofrece el alimento? | 0,756 | 0,950 |
| 15 ¿Gira la cara hacia otro lado cuando se le ofrece el alimento? | 0,731 | 0,951 |
| 16 ¿Se aleja del pecho, biberón, papilla o utensilios? | 0,634 | 0,942 |
| 17 ¿Muerde el pezón, biberón, mamila o cuchara? | 0,556 | 0,951 |
| 18 ¿Bosteza, o se queda dormido? | 0,748 | 0,950 |

Contraste del modelo unidimensional

Al realizarse el análisis factorial exploratorio y encontrar una escala unidimensional, se optó por calcular un primer modelo con los 18 ítems mediante el método de mínimos cuadrados generalizados (GLS). Se encontró que los porcentajes de varianza explicada fueron desde 32 a 75% con un promedio de 56%. Cinco de los siete índices de ajuste fueron adecuados, sin embargo, dos presentaron valores bajos (Tabla 4). Por lo antes descrito, se optó por contrastar el modelo mediante el método de máxima verosimilitud; calculado el modelo, todos los parámetros fueron significativos. La varianza explicada de los ítems fue de 30 a 73%, con un promedio de 54%. Los ocho índices de ajuste fueron buenos, por lo cual se puede considerar que este último modelo es el adecuado (Figura 1).

Correlación de la EPSHSL con variables sociodemográficas de M/P y lactante

La puntuación media de la EPSHSL fue mayor en las madres (64,4; DE=15,12) que en los padres (48,7; DE=24,14). Así mismo, se correlacionó negativamente con la edad ($r=-0,14$; $p<0,001$), años de escolaridad de M/P ($r=-0,27$; $p<0,001$) y con la edad del lactante ($r=-0,19$; $p<0,001$). No se relacionó con nivel socioeconómico y número de hijos.

Referente a los indicadores antropométricos, se encontró que el peso del lactante influye significativamente con la percepción de las señales de hambre y saciedad de los padres ($\beta=-0,40$; $p=0,04$). Es decir, cuando disminuye 0,40 la puntuación de percepción de señales de hambre y saciedad de P/M incrementa el peso del lactante.

Tabla 3. Análisis factorial exploratorio de la EPSHSL.

| Ítems de la EPSHSL | Componente | |
|--------------------|--|--------------|
| SH1 | ¿Aumenta su estado de alerta (se pone inquieto)? | 0,756 |
| SH2 | ¿Abre y cierra la boca? | 0,805 |
| SH3 | ¿Se chupa los labios? | 0,603 |
| SH4 | ¿Se lleva a la boca los dedos de las manos, pies o cualquier objeto? | 0,787 |
| SH5 | ¿Los movimientos de sus manos y pies son más rápidos? | 0,870 |
| SH6 | ¿Busca el pecho de quien lo carga en brazos? | 0,801 |
| SH7 | ¿Dirige la mirada directamente hacia el pecho, biberón o papilla? | 0,760 |
| SH8 | ¿Mueve la cabeza arrebatadamente de un lado a otro? | 0,642 |
| SH9 | ¿Hace señas o gestos de enfado (ceño fruncido)? | 0,739 |
| SH10 | ¿Hace berrinche o llora? | 0,642 |
| SS11 | ¿Abre la boca hasta que el alimento toca sus labios? | 0,745 |
| SS12 | ¿Relaja los brazos y piernas a los lados? | 0,833 |
| SS13 | ¿Hace pausas muy frecuentes mientras come? | 0,778 |
| SS14 | ¿Hace muecas y frunce el ceño cuando se le ofrece el alimento? | 0,788 |
| SS15 | ¿Gira la cara hacia otro lado cuando se le ofrece el alimento? | 0,767 |
| SS16 | ¿Se aleja del pecho, biberón, papilla o utensilios? | 0,678 |
| SS17 | ¿Muerde el pezón, biberón, mamila o cuchara? | 0,594 |
| SS18 | ¿Bostezo, o se queda dormido? | 0,780 |

Método de extracción: Análisis de componentes principales, 1 componente extraído.

DISCUSIÓN

A partir de los resultados obtenidos, se puede aseverar que la Escala de Percepción de Señales de Hambre y Sacidad del Lactante (EPSHSL) es confiable y cuenta con propiedades psicométricas adecuadas con el fin de poder ser usada por pediatras y personal de enfermería encargados de vigilar el crecimiento y desarrollo de niños en los primeros meses de vida en clínicas de atención primaria. Así como para ser utilizada en la investigación clínica en niños. Es necesario resaltar que esta escala autoadministrada a M/P es única en su tipo hasta el momento; la mayor parte de los estudios que miden el constructo de señales de alimentación utilizan la observación y/o videograbación de la interacción del binomio madre-hijo^{5,7,12-15}. La EPSHSL no se limita a la interacción madre-lactante, sino que se amplía al cuidador padre, por esta razón, se pueden integrar al estudio lactantes con cualquier tipo y modo de alimentación.

Con respecto a la confiabilidad de la EPSHSL, mostró ser buena²². Los criterios de correlación inter-ítem, la correlación ítem total corregida y el alfa si se elimina el ítem, como criterios usados para evaluar cada ítem, revelan que hasta el momento no es necesario eliminar ningún ítem ya que el alfa aumenta poco o nada. Los coeficientes de correlación de la escala se pueden clasificar como moderados y altos²³. Esto indica que los ítems miden de manera consistente el mismo constructo, lo que permite su medición de manera confiable.

Para conocer la estructura factorial de la escala se aplicó AFE, que de acuerdo a Lloret-Segura *et al.*, es una de las técnicas más usadas en el desarrollo, validación y adaptación de instrumentos de medida psicológica²⁴. Debido a que la percepción de las señales de hambre y saciedad, es una variable psicológica, se considera que el AFE es una técnica válida para este estudio. En relación al análisis de factorización de la escala, el peso factorial de cada

Tabla 4. Índices de ajuste de dos modelos por métodos diferentes.

| | GLS | Máxima verosimilitud |
|-------------|-------------|----------------------|
| χ^2 | 155,12 | 188,16 |
| χ^2/gf | 1,33 | 1,60 |
| RMR | 0,10 | 0,08 |
| GFI | 0,95 | 0,94 |
| AGFI | 0,93 | 0,92 |
| NFI | 0,66 | 0,96 |
| RFI | 0,55 | 0,95 |
| RMSEA | 0,03 | 0,04 |

χ^2 : Prueba Ji-cuadrado; χ^2/gf : Cociente entre el estadístico Ji-cuadrado y sus grados de libertad; **RMR**: Índice de error cuadrático medio sin estandarizar; **GFI**: Índice de bondad de ajuste de Jöreskog y Sörbom; **AGFI**: Índice ajustado de bondad de ajuste; **NFI**: Índice normado de ajuste de Bentler-Bonett; **RFI**: Índice relativo de ajuste por el coeficiente Rho1 de Bollen; **RMSEA**: Error cuadrático medio de aproximación de Steiger-Lind.

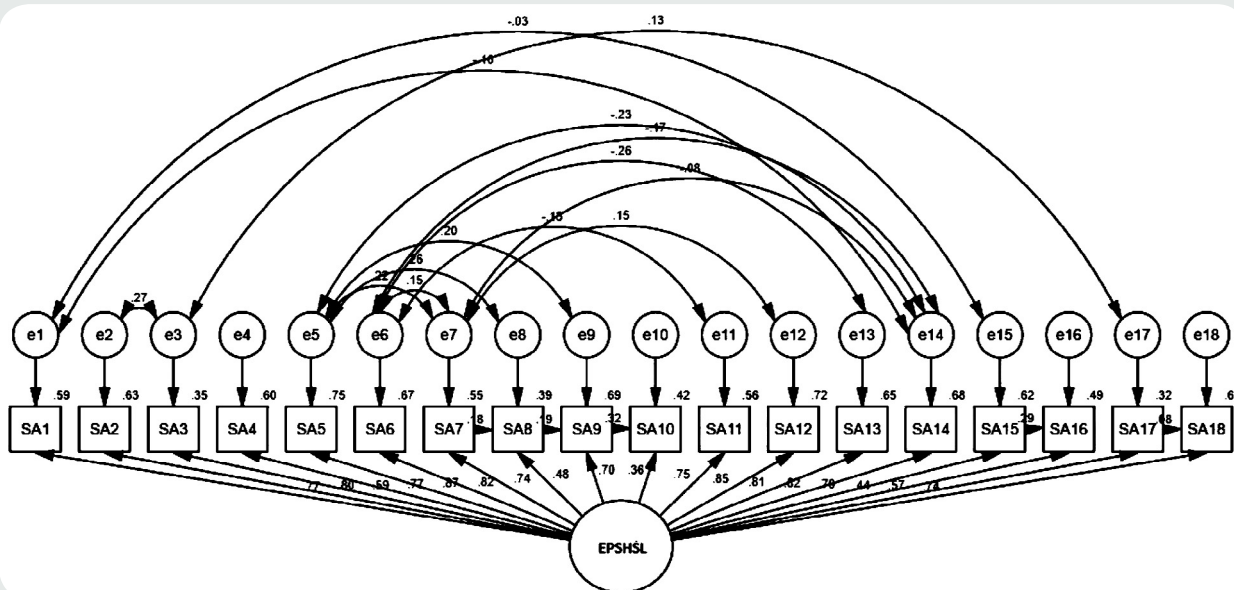
ítem se encuentra concentrado en un solo factor subyacente tras el constructo percepción de señales de hambre y saciedad que explica el 56,4% de la varianza, determinando una escala unidimensional. El total de los ítems

mostraron cargas factoriales elevadas; todos los valores factoriales fueron superiores a 0,50, lo que evidencia que los reactivos contribuyen significativamente a constructo de la escala. Además, la varianza explicada de la escala es mayor al 20% mínimo requerido para determinar la unidimensionalidad²⁵.

Para evaluar la validez de los ítems de la escala se aplicó AFC, misma que permitió crear un modelo de ecuaciones estructurales. Lo que concuerda con Escobedo *et al.*, quienes mencionan que el AFC es crucial para evaluar los ítems de forma individual en lugar de realizar un análisis global, ayudando al investigador a optimizar tanto la construcción de un instrumento de medición como el análisis de resultados²⁰.

Referente a los valores estadísticos del modelo, se observó que la totalidad de los índices mostraron ser adecuados. Los valores de Chi-cuadrado/gf fueron aceptables, de acuerdo a Medrano y Muñoz Navarrete²⁶ quienes describen que un modelo tiene un ajuste aceptable si los valores de son menores a 3 y con límites de hasta 5. Además, argumentan que es una medida fundamental para valorar el ajuste global del modelo y el único índice que posee una prueba de significación estadística asociada. Así mismo Kline²⁷ argumenta que el estadístico Chi-cuadrado es la única medida estadística que determina el grado en que el modelo general predice la matriz de correlaciones y para modelos de ecuaciones estructurales.

Figura 1. Modelo tipificado de la Escala Señales de Hambre y Saciedad del Lactante (EPSHSL) de un factor con 18 indicadores, tres correlaciones entre reactivos y 13 correlaciones entre residuos estimados por el método de máxima verosimilitud.



El GFI indica la proporción de covariación entre las variables explicada por el modelo propuesto, el AGFI es el GFI ajustado con base en los grados de libertad y el número de variables²⁸, estas medidas comparan el modelo propuesto generalmente con el modelo nulo. Mientras más cercanos a 1, mejor es el ajuste, aceptándose valores a partir de 0,80^{20,27-29}. Además, el NFI compara el modelo propuesto y el modelo nulo considerando un valor aceptable si es mayor a 0,90, de acuerdo a lo establecido por Magaña, Aguilar y Vázquez³⁰. Esto nos indica que los resultados en los valores revelan buen ajuste de nuestro modelo.

Cuando la RMSEA es menor o igual a 0,05 indica un error de aproximación del modelo con la realidad³⁴, con lo que se muestra buen ajuste del modelo. El índice de error de cuadrático medio (RMR) mide las varianzas y covarianzas de la muestra y si éstas difieren de las estimaciones obtenidas. Si este indicador se acerca a 0, puede considerarse un ajuste casi perfecto²⁰, pero un valor menor de 0.05 es aceptable. Por lo tanto, en el presente estudio este índice es aceptable.

En este estudio, M/P con menor edad y escolaridad fueron más sensibles en identificar las señales de alimentación. Es posible que las(os) M/P con menor edad y nivel educativo tengan una mayor comprensión de las señales que emite el hijo, dado que están más tiempo proporcionando la alimentación al hijo, a diferencia de las(os) M/P con mayor edad y escolaridad, ya que éstos se caracterizaron por trabajar fuera del hogar. El no participar por completo en la alimentación podría influir en la oportunidad de reconocimiento y la correcta interpretación de las señales del niño, resultados que coinciden con la literatura previa^{4,10,11}. Referente a las características de los lactantes, cuando la percepción de las señales de hambre y saciedad es baja, se incrementa el peso del lactante, ello nos indica que variables psicológicas de las madres pueden influenciar el estado nutricional de los lactantes. Esto sugiere la importancia de contar con instrumentos confiables que permitan detectar esta problemática y proponer estrategias de prevención.

Dentro de este estudio, se reconocen varias limitaciones tales como la complacencia social al contestar un cuestionario de autoinforme, así como el hecho de que los padres participantes tenían características específicas que, probablemente, son diferentes de otros padres residentes en otros medios socioeconómicos. En cuanto a la fiabilidad, sólo se evaluó la consistencia interna; no se ha estudiado, por ejemplo, la estabilidad test-retest. El análisis factorial sólo investigó la validez de contenido y constructo.

Se sugiere contrastar el modelo de un factor y estudiar la invariancia de sus parámetros en M/P en muestras procedentes de la misma población u otras afines; estimar

la estabilidad temporal, baremar la escala empleando un muestreo con un alcance de generalización más amplio. Es importante tener en cuenta que los resultados identificados en este estudio no se pueden generalizar a otras poblaciones, sino que reflejan lo que está pasando con una muestra de padres mexicanos. Es conveniente aplicar la EPSHSL en diferentes contextos para valorar la consistencia de los resultados aquí expuestos. Ya que, de acuerdo a la literatura, la alimentación no sólo remite a la satisfacción de una necesidad fisiológica, sino también a la diversidad de culturas, las tradiciones lentamente elaboradas a lo largo de los siglos y a todo lo que contribuye a modelar la identidad de cada población³¹. Las prácticas alimentarias están influenciadas por factores sociales, económicos y culturales que rodean al individuo y a su familia; cada grupo humano o sociedad tiene un patrón alimentario que le es propio, resultado de una compleja trama de usos, costumbres y tradiciones que se transmiten y se modifican a lo largo de la historia³².

CONCLUSIONES

La EPSHSL tiene buenas propiedades psicométricas y se recomienda como herramienta válida para evaluar la alimentación perceptiva en el niño <6 meses de edad que podría ayudar a prevenir el riesgo de obesidad a temprana edad. Dada la inclusión de las principales señales de hambre y saciedad, el uso de la EPSHSL proporciona información a los pediatras en atención primaria sobre el desarrollo de las señales de alimentación desde el nacimiento hasta los 6 meses de edad del niño, para guiar a M/P y otros cuidadores en la prevención de problemas de malnutrición a temprana edad. Así, como la adaptación de intervenciones para evaluar el comportamiento en diferentes momentos durante la alimentación para mejorar la capacidad de respuesta y alterar la trayectoria de riesgo de obesidad.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

REOF participó en el concepto y diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito. VMCV participó en el concepto y diseño, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito y envío del artículo. MCGV participó en el diseño, recolección de datos, análisis e interpretación de los datos y corrección del manuscrito. PEMF participó en el diseño, recolección de

datos, análisis e interpretación de los datos y corrección del manuscrito. MMRB participó en su concepto, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito versión final. ECC participó en el concepto, análisis e interpretación de los datos, escritura y corrección del manuscrito y versión final.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Lumeng JC, Taveras E M, Birch L, Yanovski S Z. Prevention of Obesity in Infancy and Early Childhood. *JAMA Pediatrics* [Internet]. 2015;169(5): 484. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.3554
- (2) Otterbach L, Mena NZ, Greene G, Redding CA, De-Groot A, Tovar A. Community-based childhood obesity prevention intervention for parents improves health behaviors and food parenting practices among Hispanic, low- income parents. *BMC Obes*. 2018; 5: 1-10.
- (3) Pérez-Escamilla R, Segura-Pérez S, Lott M. Feeding Guidelines for Infants and Young Toddlers. *Nutr Lifecycle*. 2017; 52(5): 223-31.
- (4) Hetherington MM. Understanding infant eating behaviour – Lessons learned from observation. *Physiol Behav* [Internet]. 2017; 176: 117-24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.01.022>
- (5) Shloim N, Vereijken CMJL, Blundell P, Hetherington MM. Looking for cues – infant communication of hunger and satiation during milk feeding. *Appetite* [Internet]. 2016; 108: 74-82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2016.09.020>
- (6) Mallan KM, Sullivan SE, De-Jersey SJ, Daniels LA. The relationship between maternal feeding beliefs and practices and perceptions of infant eating behaviours at 4 months. *Appetite* [Internet]. 2016; 1(105): 1-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2016.04.032>
- (7) Hodges EA, Johnson SL, Hughes SO, Hopkinson JM, Butte NF, Fisher JO. Development of the responsiveness to child feeding cues scale. *Appetite* [Internet]. 2013; 65: 210-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2013.02.010>
- (8) Hetherington MM. Understanding infant eating behaviour – Lessons learned from observation. *Physiology & Behavior* [Internet]. 2017; 176: 117-24. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.01.022>
- (9) Shloim N, Vereijken CMJL, Blundell P, Hetherington MM. Looking for cues - infant communication of hunger and satiation during milk feeding. *Appetite* [Internet]. 2017; 108: 74-82. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.09.020>
- (10) Burgess B, Faith MS. Satiety Responsiveness and Eating Rate in Childhood: Development, Plasticity, and the Family Footprint. *Pediatric Food Preferences and Eating Behaviors*. Academic Press. 2018; 93-110. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811716-3.00005-1>
- (11) McNally J, Hugh-jones S, Caton S, Vereijken C, Weenen H, Hetherington M. Communicating hunger and satiation in the first 2 years of life: a systematic review. *Matern Child Nutr*. 2016; 205-28.
- (12) Hughes SO, Frazier-Wood AC. Satiety and the Self-Regulation of Food Take in Children: a Potential Role for Gene-Environment Interplay. *Curr Obes Rep*. 2016; 5(1): 81-87. doi:10.1007/s13679-016-0194-y
- (13) Browne DT, Wade M, Plamondon A, Leckie G, Perlman M, Madigan S, Jenkins JM. Child and contextual effects in the emergence of differential maternal sensitivity across siblings. *Dev Psychol*. 2018; 54(7): 1265-76.
- (14) Bergmeier H, Skouteris H, Hetherington M. Systematic research review of observational approaches used to evaluate mother-child mealtime interactions during preschool years. *Am J Clin Nutr*. [Internet]. 2015; 1: 7-15. Available from: <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.092114>
- (15) Tovar A, Vaughn AE, Fallon M, Hennessy E, Burney R, Østbye T, Ward DS. Providers' response to child eating behaviors: A direct observation study. *Appetite* [Internet]. 2016; 105: 534-41. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.06.020>
- (16) Denney L, Afeiche MC, Eldridge AL, Villalpando-Carrión S. Food Sources of Energy and Nutrients in Infants, Toddlers, and Young Children from the Mexican National Health and Nutrition Survey 2012. *Nutrients*. 2017; 9(5): 494.
- (17) Cárdenas Villareal VM, Ortiz Félix RE, Cortés-Castell E, Miranda Félix PE, Guevara Valtier MC, Rizo-Baeza MM. Características maternas e infantiles asociadas a obesidad en lactantes menores de un año de edad del norte de México. *Nutr Hosp*. 2018; 35(5): 1024-32. Available from: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1720>
- (18) Asociación Médica Mundial. (2014). Declaración de Helsinki. Principios éticos para la investigación en seres humanos [Declaration of Helsinki. Ethical principles for research in humans]. *Boletín del Consejo Académico de Ética en Medicina*, 1(2).
- (19) Gobierno de México. Comisión nacional de mejora regulatoria. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [Internet]. 2014 [cited 2019 Mar 15]. Available from: <https://www.gob.mx/conamer/prensa/reglamento-de-la-ley-general-de-salud-en-materia-de-investigacion-para-la-salud>
- (20) Escobedo-Portillo TM, Hernández-Gómez JA, Estebané-Ortega V, Martínez-Moreno G. Modelos de ecuaciones estructurales: características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Cienc Trab*. 2016; 18(55): 16-22.
- (21) Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE, Black WC. *Multivariate data analysis* 8a ed. Pearson, 2018.
- (22) Mokkink LB, Mosmuller DG, Terwee CB. Spearman–Brown prophecy formula and Cronbach's alpha: different faces of reliability and opportunities for new applications. *J Clin Epidemiol*. [Internet]. 2017; 85: 45-9. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2017.01.013>

- (23) Cascaes F, Gonçalves E, Valdivia B, Grazielle G, da T, Soleman S, da R. Estimadores de consistencia interna en las investigaciones en salud: el uso del coeficiente alfa. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. [Internet]. 2015; 32 (1): 129-38. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36338592019>
- (24) Lloret S, Ferreres A, Hernández A, Tomás I. The exploratory factor analysis of items: guided analysis based on empirical data and software. *Anal Psicol*. [Internet]. 2017; 33(2): 417-32. Available from: <https://doi.org/10.6018/analesps.33.2.270211>
- (25) Carmines E, Zeller R. Reliability and validity assessment [Internet]. 2455 Teller Road, Thousand Oaks California 91320 Ñ.GV.LZÑP'PFUnited States of America: SAGE Publications, Inc.; 1979 [cited 2019 Mar 15]. Available from: <http://methods.sagepub.com/book/reliability-and-validity-assessment>
- (26) Medrano LA, Muñoz-Navarro R. Aproximación conceptual y práctica a los Modelos de Ecuaciones Estructurales. *Rev Digit Invest Docencia Univ*. [Internet]. 2017; 11(1): 219-39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.11.486>
- (27) Kline R. Principles and practice of structural equation modeling, Chapter 12: Global fit testing, 4a ed. New York: Guilford Press, 2016.
- (28) Manzano Patiño AP. Introducción a los modelos de ecuaciones estructurales. *Inv Ed Med*. 2017; 7(25): 67-72. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.riem.2017.11.002>
- (29) Torres SG. Una aproximación al análisis de la competitividad aplicando la técnica del modelo de ecuaciones estructurales. [Internet]. TesCoatl. 2015 [cited 2015 Sep 16]. Disponible en: http://www.tesco.edu.mx/gem/DOC/PDF/publicaciones/tescoatl/tesco_pdf_tescoatl31_4_analisiscompetitividad.pdf
- (30) Magaña Medina DE, Aguilar MN, Vázquez RJM. Análisis Factorial Confirmatorio para medir las limitantes percibidas en el pregrado para el desarrollo de actividades de investigación. *Nova scientia*. [Internet]. 2017; 9(18): 515-36. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052017000100515&lng=es <http://dx.doi.org/10.21640/ns.v9i18.838>
- (31) Nicolás, HMD. Comportamientos de salud relacionados con la obesidad infantil desde una perspectiva multicultural. [dataset]. 2016 febrero 18 [citado 2019 diciembre 23]. En Digitum: Repositorio Institucional de la Universidad de Murcia [internet]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10201/48021>
- (32) Barrial MA, Barrial MA. La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional. *Contribuciones a las Ciencias Sociales* [Internet]. 2011. Disponible en: www.eumed.net/rev/cccss/16/

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Crecimiento, estado nutricional y composición corporal: un estudio transversal sobre las manifestaciones del dimorfismo sexual en escolares de Tucumán, Argentina

María Laura Cordero^{a,*}, María Florencia Cesani^b

^a Instituto Superior de Estudios Sociales, Centro Científico Tecnológico NOA Sur, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, San Miguel de Tucumán, Argentina.

^b Laboratorio de Investigaciones en Ontogenia y Adaptación, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, La Plata, Argentina.

*lcordero@ises.org.ar

Editor Asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 23 de mayo de 2019; aceptado el 20 de diciembre de 2019; publicado el 7 de enero de 2020.

➤ **Crecimiento, estado nutricional y composición corporal: un estudio transversal sobre las manifestaciones del dimorfismo sexual en escolares de Tucumán, Argentina**

RESUMEN

Introducción: El dimorfismo sexual (DS) del crecimiento se expresa fundamentalmente en el tamaño, la forma y la composición corporal. Depende en gran medida de factores genéticos y hormonales; aunque su expresión se ve condicionada por las características del entorno, entre ellas la desnutrición. No obstante, la relación entre sobrepeso, obesidad y DS ha sido poco explorada. **Objetivo:** Analizar si existen diferencias sexuales en el crecimiento y la composición corporal de escolares de Tucumán (Argentina) e identificar si la expresión del DS se modifica en presencia de sobrepeso u obesidad.

Material y Métodos: Estudio antropométrico transversal en escolares de ambos sexos. Se relevaron: Peso corporal; Talla; Circunferencias (brazo, cintura y cadera) y Pliegues subcutáneos (bicipital, tricípital, subescapular y suprailíaco). Se calcularon: Índice de Masa de Corporal (IMC), Índice Subescapular/Tricípital (IST), Áreas Muscular y Grasa del brazo. Se determinó el estado nutricional de cada participante, conformándose tres grupos: 1) con estado nutricional adecuado, 2) con sobrepeso y 3) con obesidad. Se realizaron comparaciones sexuales mediante pruebas U de Mann-Whitney en la población total y en cada grupo de estado nutricional. Se consideró un nivel de significación $p < 0,05$.

Resultados: La muestra estuvo compuesta por un 52,7% de varones y 47,3% de mujeres ($n=1.844$) con edades comprendidas entre 8,0 y 11,9 años. Las niñas presentaron medias superiores en la mayoría de las variables analizadas; con diferencias sexuales más evidentes a los 11 años. Considerando el estado nutricional, el 12,9% presentó sobrepeso y el 19,0% obesidad, sin diferencias sexuales significativas.

Conclusiones: El patrón dimórfico de los escolares con sobrepeso y obesidad se vio atenuado con respecto a quienes presentaron un estado nutricional adecuado. Los varones con obesidad presentaron crecimiento relativo mayor en las variables asociadas al tejido adiposo; dando cuenta de la mayor ecosensibilidad masculina a ambientes obesogénicos.

PALABRAS CLAVE

Crecimiento;
Sobrepeso;
Obesidad;
Tejido Adiposo;
Caracteres Sexuales;
Diferenciación Sexual;
Salud del Niño.

➤ **Growth, nutritional status and body composition: a cross-sectional study on manifestations of sexual dimorphism in schoolchildren in Tucumán, Argentina**

KEYWORDS

Growth;
Overweight;
Obesity;
Adipose Tissue;
Sex Characteristics;
Sex Differentiation;
Child Health.

ABSTRACT

Introduction: Growth sexual dimorphism (SD) mainly involves size, shape and body composition. It largely depends on genetic and hormonal factors, although its expression is conditioned by environmental characteristics, including undernutrition. However, the relationship between overweight, obesity and SD has been little explored. Objective: To analyze sexual differences in growth and body composition of schoolchildren from Tucumán (Argentina) and identify whether SD expression is affected by overweight or obesity.

Material and Methods: Cross-sectional anthropometric study in schoolchildren of both sexes. Variables measured: body weight, size, circumference (arm, waist and hip) and skinfolds (bicipital, tricipital, subscapular and suprailiac). Body mass index, subscapular/triceps index, muscle and fat arm areas were calculated. The nutritional status of schoolchildren was determined, and they were accordingly divided into three groups: adequate, overweight and obese. Mann-Whitney U test was used to perform SD comparisons in total population and among each nutritional status group. A p level <0.05 was considered significant.

Results: The sample consisted of 52.7% of men and 47.3% of women (n=1,844) with ages between 8.0 and 11.9 years. Girls presented higher means in most of the variables analyzed, with more evident sexual differences at 11 years. Considering nutritional status, 12.9% were overweight and 19.0% obese, with no significant sex differences.

Conclusions: The dimorphic pattern was attenuated in overweight and obese schoolchildren compared with adequate nutritional status. Obese boys showed a relatively higher growth in variables associated with adipose tissue, accounting for the greater male ecosensitivity to obesogenic environments.

CITA

Cordero ML, Cesani MF. Crecimiento, estado nutricional y composición corporal: un estudio transversal sobre las manifestaciones del dimorfismo sexual en escolares de Tucumán, Argentina. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 50-60. doi: 10.14306/renhyd.24.1.794

INTRODUCCIÓN

Los humanos, al igual que la mayoría de los mamíferos, exhiben diferencias sexuales en el patrón de crecimiento¹. Dichas diferencias, conocidas como dimorfismo sexual (DS) del crecimiento, se expresan fundamentalmente en el tamaño, la forma y la composición corporal^{2,3}. Los varones adultos tienen, en promedio, mayor tamaño corporal y masa muscular que las mujeres; y éstas a su vez, tienden a presentar mayor porcentaje de masa grasa que los varones². Asimismo, se reconocen diferencias sexuales en la distribución corporal de la adiposidad, que se manifiestan en una localización más central en los varones y más periférica en mujeres³.

Si bien el DS depende en gran medida de factores genéticos y hormonales⁴, se sabe que su expresión está condicionada por las características del contexto. Mientras que indicadores satisfactorios de calidad de vida tienen un efecto promotor del DS, los ambientes adversos parecen atenuar, o incluso inhibir, la expresión del dimorfismo¹. En relación a ello, se ha planteado que los varones son más sensibles que las mujeres al estrés ambiental y por ello su crecimiento se ve más afectado frente a las injurias del entorno⁵.

La hipótesis de "ecosensibilidad masculina" se sustenta en evidencia empírica y teórica. Ya en 1953, Greulich y Cols.⁶ refirieron a las diferencias observadas en el crecimiento y la maduración de niñas y niños que sobrevivieron al bombardeo atómico de Hiroshima, informando acerca de un

mayor retardo de crecimiento en varones que en mujeres. Con posterioridad, otros autores confirmaron dichos hallazgos en diferentes poblaciones infantiles^{1,7,8}. Desde otra perspectiva, pero en la misma línea argumental, Waddington⁹ ha planteado la hipótesis de “mejor canalización femenina del crecimiento”, sosteniendo que las mujeres presentan mayor capacidad de homeorrexis para mantener la homeostasis. En este sentido, la ecorresistencia femenina se relacionaría con el rol reproductivo que influye, a su vez, sobre el DS¹⁰.

Entre los factores que inciden sobre la expresión del DS, el efecto de la desnutrición ha sido ampliamente estudiado¹⁰⁻¹². Enfocadas en el análisis del crecimiento pre y postnatal, dichas investigaciones dan cuenta de una inhibición o atenuación del patrón dimórfico debido a carencias nutricionales. Por el contrario, la relación entre el exceso de peso (ya sea por sobrepeso o por obesidad) y el DS ha sido poco explorado¹³. Esto suscita un interés particular, dado el estadio epidemiológico-nutricional que se presenta actualmente a nivel global; donde la obesidad ha adquirido niveles de pandemia y sus comorbilidades representan las primeras causas de muerte¹⁴.

En relación al ello, el estudio de la adiposidad resulta de especial importancia debido a su estrecha relación no sólo con el estado nutricional sino también con la salud. Es conocido, por ejemplo, que el exceso de tejido adiposo se relaciona con el riesgo de presentar enfermedades crónicas, especialmente cardiovasculares y metabólicas. Dicho riesgo no sólo se asocia a la cantidad de grasa total, sino también a la forma en que ésta se distribuye corporalmente. En tal sentido, se ha observado un mayor compromiso metabólico, y de la salud en general, en personas con exceso de grasa de localización visceral^{14,15}. Asimismo, el análisis de la adiposidad constituye un campo de interés particular en los estudios de fertilidad femenina¹⁶. Es por ello que en el presente trabajo se propone avanzar en el conocimiento de eventuales variaciones del DS relacionadas con el sobrepeso y la obesidad.

Tucumán, el área de estudio seleccionada, constituye una de las 24 jurisdicciones que componen el territorio argentino y que en los últimos años ha experimentado un llamativo aumento en las prevalencias de exceso de peso infantil, de la mano de modificaciones en la composición corporal, que estarían evidenciando compromiso metabólico¹⁷⁻¹⁹. Los objetivos del presente estudio son: a) analizar si existen diferencias sexuales en el crecimiento y la composición corporal de escolares de 8 a 12 años residentes en Tucumán (Argentina), y b) identificar si la expresión del DS se modifica en presencia de sobrepeso u obesidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio, de tipo no experimental y transversal, se llevó a cabo durante los años 2014 y 2015 en la provincia de Tucumán (Argentina), en el marco del proyecto de tesis doctoral titulado «Calidad de vida y estado nutricional: sus manifestaciones en escolares de ámbitos urbanos y rurales de Tucumán» (Universidad Nacional de Tucumán, Resolución 702-144-2015).

Población y muestra

La provincia de Tucumán se localiza en la región noroeste de Argentina (27°00'S 65°30'O) (Figura 1). Con una superficie de 22.524km² y una población total de 1.687.305 habitantes, resulta una de las más densamente pobladas del país.

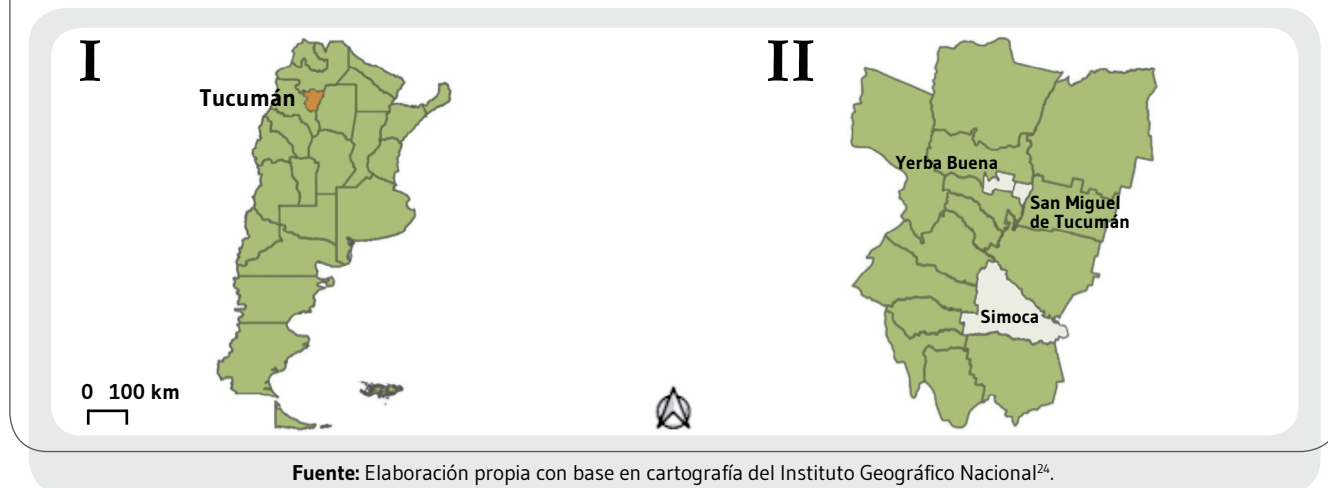
Entre sus principales actividades económicas figuran la explotación de recursos naturales como la caña de azúcar y el limón y las actividades terciarias y de servicios. A pesar de que, en términos económicos, constituye la provincia más importante de la región, se trata de un ámbito donde un importante porcentaje de su población presenta necesidades básicas insatisfechas, configurándose como un enclave de profundas desigualdades en las condiciones de vida¹⁹.

Considerando la salud infantil desde la perspectiva nutricional, en el año 2001 y en el marco de una profunda crisis socioeconómica que afectaba a todo el país, Tucumán cobró protagonismo internacional a consecuencia de varias muertes infantiles por desnutrición¹⁹. Con posterioridad a la crisis, el Ministerio de Salud de la Nación realizó la primera Encuesta Nacional de Nutrición y Salud, donde Tucumán encabezaba la media regional y nacional más elevada de desnutrición en menores de 5 años²⁰. Si bien el déficit nutricional fue la principal problemática detectada en poblaciones infantiles durante la década de 2000²¹, en la actualidad, estudios recientes dan cuenta de elevadas tasas de obesidad escolar, ubicándolas entre las más elevadas de la región y el país^{17-19,22}. Estos antecedentes configuran a la provincia como un escenario complejo desde la perspectiva del crecimiento, desarrollo y salud infantil.

De los 17 departamentos que conforman la provincia, el presente estudio se llevó a cabo en tres: San Miguel de Tucumán (capital provincial), Simoca y Yerba Buena (Figura 1). Dado que el porcentaje medio de escolarización en dichos departamentos es del 99%²³, la muestra fue relevada en instituciones educativas públicas.

Para el cálculo del tamaño muestral se consideró el número total de niños y niñas con edades comprendidas entre 8,0

Figura 1. Área de estudio: Provincia de Tucumán, en el contexto nacional (I) y Departamentos San Miguel de Tucumán, Yerba Buena y Simoca en el contexto provincial (II).



Fuente: Elaboración propia con base en cartografía del Instituto Geográfico Nacional²⁴.

y 11,9 años que asistían a escuelas públicas de los departamentos mencionados, durante los ciclos lectivos en que se desarrolló el estudio²³. Considerando un supuesto de varianza máxima ($p \cdot q = 0,25$) para distribución binomial, resolución de 3% y nivel de confianza de 99%, el tamaño de la muestra requerido correspondió a 1.757 escolares.

Por otra parte, se consideró como criterio de exclusión la presencia de enfermedad crónica o aguda, la prescripción médica al momento del relevamiento, la falta de autorización escrita de los padres/tutores, la falta de asentimiento por parte del estudiante, así como la presencia de protocolos incompletos o con ausencia de información de relevancia para el cálculo de los indicadores antropométricos.

Variables analizadas

De acuerdo a normas estandarizadas²⁵, se relevaron las siguientes variables:

Peso corporal (P) (kg, 100g de precisión): fue medido con balanza digital portátil con el niño vistiendo ropa liviana cuyo peso fue posteriormente descontado; Talla (T) (cm, 1mm de precisión): medida con antropómetro vertical con el niño descalzo y la cabeza orientada según el plano de Frankfort; Circunferencia del brazo (CB), de la cintura (CCI) y de la cadera (CCA) (cm, 1mm de precisión): relevadas con cinta métrica inextensible y Pliegues subcutáneos bicipital (PB), tricipital (PT), subescapular (PSE) y suprailíaco (PSI) (mm, 1mm de precisión): medidos con calibre Lange de presión constante. Todas las mediciones anatómicas bilaterales fueron registradas en el lado izquierdo del cuerpo.

Los datos correspondientes al sexo y la fecha de nacimiento se obtuvieron de los registros institucionales.

Con las variables relevadas se calculó el índice de masa corporal ($IMC = P/T^2$) y se efectuó la valoración antropométrica, tomando en consideración los datos del *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III)²⁵. A partir del IMC se determinaron los casos de sobrepeso ($IMC > P85$ y $\leq P95$) y obesidad ($IMC > P95$). Los niños/as que presentaron desnutrición no fueron considerados en el análisis estadístico (peso/edad, talla/edad y/o peso/talla con valores inferiores al percentil 5). Sólo se analizaron los datos correspondientes a los escolares con estado nutricional adecuado (ENA), sobrepeso (S) y obesidad (O).

Si bien el IMC tiene un indudable valor epidemiológico para evaluar el estado nutricional, no permite distinguir cuáles son los componentes de la composición corporal afectados. Es por ello que, adicionalmente, se calculó área muscular (AM) y área grasa (AG) del brazo²⁵. Por último, se estimó el índice subescapular/tricipital ($IST = PSE/PT$), que constituye un buen indicador de distribución troncal (o centralizada) de la adiposidad²⁶.

Análisis estadístico

El procesamiento estadístico se efectuó con el programa SPSS 25.0.

Se calcularon parámetros descriptivos de tendencia central y dispersión de las variables antropométricas relevadas y calculadas, discretizadas por edad y sexo. Se testeó

la normalidad de las distribuciones mediante prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov. Dado que las variables mostraron distribuciones asimétricas, se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para detectar diferencias entre sexos. A su vez, se calcularon prevalencias de estado nutricional de acuerdo al sexo y se compararon mediante pruebas de Chi cuadrado (χ^2). En todos los casos se consideró un nivel de significación de $p < 0,05$.

Por último, se calcularon diferencias porcentuales entre medias (DPM%) de acuerdo a la siguiente fórmula¹³: $DPM\% = 100 \cdot (X1 - X2) / X1$; siendo X1= valores medios en mujeres y X2= valores medios en varones. Este estimador permite comparar la magnitud de las diferencias sexuales: por ejemplo, un valor de DPM% para una variable Q=10, indica que la variable Q es 10% mayor en las niñas que en los niños. Por el contrario, un valor DPM% Q=-10, indica que la variable Q es 10% mayor en varones que en mujeres.

Consideraciones éticas

Los datos empleados en este trabajo fueron obtenidos de acuerdo con las recomendaciones nacionales e internacionales sobre investigación humana. Los protocolos de investigación siguieron los principios de la Declaración de Helsinki y sus sucesivas modificaciones. Se solicitó el consentimiento y la autorización escrita de padres o tutores de los escolares y al momento del relevamiento antropométrico se solicitó, además el asentimiento de los niños y niñas. Los datos personales fueron resguardados conforme a las normativas y reglamentaciones bioéticas vigentes.

El protocolo de este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Departamento de Epidemiología del Sistema Provincial de Salud de Tucumán.

RESULTADOS

El presente estudio contó con la participación del 71% de la población elegible: 2.734 niños y niñas con edades comprendidas entre 8,0 y 11,9 años. El motivo principal de exclusión fue el ausentismo durante los días del muestreo (n=435), seguido por la falta de autorización de los padres y/o tutores (n=329), además, se detectaron y excluyeron protocolos incompletos (n=83) y/o casos con condicionantes de tipo médico (n=6). Finalmente, de los 1.941 escolares evaluados antropométricamente, 97 fueron excluidos del análisis por presentar diagnóstico de desnutrición. Así la muestra quedó conformada por 1.844 escolares (52,7% varones y 47,3% mujeres) (Tabla 1).

Tabla 1. Composición de la muestra según edad y sexo (n=1.844).

| Edad | Muestra total | Varones | Mujeres |
|--------------|---------------|------------|------------|
| 8 - 8,99 | 407 | 202 | 205 |
| 9 - 9,99 | 394 | 210 | 184 |
| 10 - 10,99 | 520 | 283 | 237 |
| 11 - 11,9 | 523 | 276 | 247 |
| Total | 1.844 | 971 | 873 |

En la Tabla 2 se presentan los valores medios y los desvíos estándar de las variables analizadas de acuerdo a la edad y al sexo y el resultado de las pruebas U de Mann-Whitney para las comparaciones sexuales. En general, las medias fueron superiores en las niñas, siendo más evidentes las diferencias a partir de los 11 años. A excepción de CCI, todas las variables presentaron diferencias sexuales significativas al menos en una de las edades analizadas. La talla fue la única en evidenciar valores significativamente mayores en los varones, en el grupo de 8 años.

El análisis del estado nutricional indicó que el 68,1% (n=1.256) de los escolares presentó estado nutricional adecuado, en tanto que 12,9% (n=237) tuvo sobrepeso y 19,0% (n=351) obesidad. No se registraron diferencias sexuales significativas (Tabla 3).

La Tabla 4 muestra las comparaciones entre varones y mujeres tomando en consideración el estado nutricional. En el grupo con ENA, la mayoría de las variables presentaron diferencias sexuales significativas (excepto T, CCI, IST y AM); con valores mayores en las mujeres. Por su parte, en el grupo con sobrepeso se registraron diferencias significativas en CB, CCA, PB, PT, PSE, PSI, IST, IMC y AG (> en mujeres), mientras que en el grupo de escolares con obesidad se presentaron en CCA, IST e IMC (> en mujeres) y CCI (> en varones).

En la Figura 2 se presentan las DPM% para las variables con DS significativo de acuerdo al estado nutricional. Los escolares con ENA mostraron diferencias sexuales más marcadas en la mayoría de las variables. Por el contrario, la CCI y los índices de masa corporal y subescapular/tricipital resultaron ser más dimórficos en los escolares con S u O. Por último, cabe destacar que, independientemente del estado nutricional, las variables relacionadas con el componente adiposo (todos los pliegues subcutáneos y AG) fueron las que evidenciaron mayor dimorfismo sexual con valores que rondaron entre 15-32% (> en mujeres).

Tabla 2. Medias y Desvíos Estándar de las variables relevadas y calculadas según edad y sexo. Pruebas U de Mann-Whitney para diferencias sexuales (n=1.844).

| | 8 años (n=407) | | | 9 años (n=394) | | | 10 años (n=520) | | | 11 años (n=523) | | |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-------------|
| | Varones (n=202) | Mujeres (n=205) | P | Varones (n=210) | Mujeres (n=184) | P | Varones (n=283) | Mujeres (n=237) | P | Varones (n=276) | Mujeres (n=247) | P |
| Peso | 31,96 (7,99) | 32,57 (8,29) | 0,51 | 35,63 (8,67) | 36,28 (8,73) | 0,40 | 40,37 (9,81) | 41,27 (11,13) | 0,58 | 42,85 (10,49) | 46,06 (10,14) | 0,00 |
| Talla | 132,89 (5,60) | 131,76 (5,69) | 0,03 | 138,06 (5,52) | 137,48 (6,29) | 0,21 | 143,79 (5,90) | 144,76 (6,68) | 0,04 | 148,49 (6,93) | 150,99 (6,48) | 0,00 |
| CB | 20,98 (3,27) | 21,99 (3,54) | 0,01 | 22,01 (3,54) | 22,61 (3,29) | 0,03 | 23,27 (3,86) | 23,62 (3,96) | 0,30 | 23,67 (3,80) | 24,70 (3,62) | 0,00 |
| CCI | 63,96 (8,84) | 64,59 (9,49) | 0,59 | 67,35 (9,94) | 66,21 (9,07) | 0,32 | 69,79 (10,92) | 69,21 (10,30) | 0,70 | 70,55 (10,55) | 71,17 (9,29) | 0,15 |
| CCA | 72,82 (8,04) | 74,77 (8,37) | 0,01 | 76,07 (8,62) | 78,24 (8,66) | 0,01 | 79,40 (9,16) | 81,70 (11,30) | 0,01 | 80,64 (9,62) | 86,25 (9,03) | 0,00 |
| PB | 8,46 (5,17) | 10,16 (5,81) | 0,00 | 9,91 (6,84) | 10,20 (5,37) | 0,04 | 10,83 (6,73) | 11,01 (6,39) | 0,45 | 10,56 (6,59) | 11,13 (5,78) | 0,04 |
| PT | 11,29 (5,95) | 13,81 (6,59) | 0,00 | 13,01 (7,47) | 14,48 (6,10) | 0,00 | 14,14 (7,18) | 15,94 (7,45) | 0,01 | 14,76 (7,31) | 16,25 (6,50) | 0,01 |
| PSE | 9,64 (6,61) | 13,14 (8,28) | 0,00 | 11,07 (7,73) | 13,25 (7,84) | 0,00 | 12,41 (8,46) | 13,68 (8,32) | 0,01 | 12,45 (8,28) | 14,27 (7,74) | 0,01 |
| PSI | 14,19 (9,83) | 17,99 (10,14) | 0,00 | 16,41 (11,23) | 18,25 (9,38) | 0,01 | 18,37 (11,78) | 20,11 (10,03) | 0,01 | 17,58 (10,74) | 20,83 (9,29) | 0,01 |
| IST | 0,83 (0,22) | 0,91 (0,27) | 0,01 | 0,83 (0,22) | 0,88 (0,26) | 0,09 | 0,83 (0,23) | 0,85 (0,27) | 0,67 | 0,86 (0,25) | 0,87 (0,25) | 0,58 |
| IMC | 17,97 (3,56) | 18,60 (3,83) | 0,08 | 18,56 (3,72) | 19,05 (3,67) | 0,12 | 19,39 (3,93) | 19,54 (4,44) | 0,94 | 19,29 (3,81) | 20,13 (3,90) | 0,01 |
| AM | 24,50 (5,59) | 25,16 (6,13) | 0,40 | 25,80 (5,20) | 26,28 (6,18) | 0,72 | 28,67 (7,25) | 28,02 (7,25) | 0,21 | 29,86 (7,68) | 31,01 (7,68) | 0,04 |
| AG | 11,38 (7,43) | 14,34 (8,45) | 0,01 | 13,74 (9,55) | 15,25 (7,88) | 0,01 | 15,65 (9,69) | 17,64 (10,38) | 0,01 | 15,89 (9,93) | 18,59 (9,20) | 0,01 |

En negrita: diferencias significativas entre mujeres y varones (p<0,05).

Tabla 3. Prevalencias generales de estado nutricional. Prueba de χ^2 para testear diferencias según sexo (n=1.844).

| | Muestra total n (%) | Varones n (%) | Mujeres n (%) | p |
|-----------------------------|------------------------|------------------|------------------|------|
| Estado nutricional adecuado | 1.256 (68,11) | 657 (33,84) | 599 (30,86) | 0,61 |
| Sobrepeso | 237 (12,85) | 115 (5,92) | 122 (6,28) | 0,27 |
| Obesidad | 351 (19,03) | 199 (10,25) | 152 (7,83) | 0,05 |

Tabla 4. Medias y Desvíos Estándar de las variables relevadas y calculadas según estado nutricional y sexo. Pruebas U de Mann-Whitney para diferencias sexuales (n=1.844).

| | Estado nutricional adecuado (n=1.256) | | | Sobrepeso (n=237) | | | Obesidad (n=351) | | |
|-------|---------------------------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------|--------------------|--------------------|-------------|
| | Varones (n=657) | Mujeres (n=599) | p | Varones (n=115) | Mujeres (n=122) | p | Varones (n=199) | Mujeres (n=152) | p |
| Peso | 33,23 (6,04) | 34,86 (7,71) | 0,01 | 43,63 (6,45) | 45,46 (7,89) | 0,10 | 51,97 (9,14) | 53,19 (10,54) | 0,37 |
| Talla | 140,62 (8,30) | 141,53 (9,90) | 0,10 | 143,28 (8,08) | 143,10 (9,28) | 0,85 | 143,96 (8,25) | 142,58 (9,07) | 0,18 |
| CB | 20,69 (2,35) | 21,58 (2,56) | 0,01 | 24,68 (1,97) | 25,69 (2,15) | 0,01 | 27,87 (2,77) | 28,38 (3,16) | 0,09 |
| CCI | 62,82 (5,89) | 63,45 (6,65) | 0,14 | 73,77 (6,29) | 74,13 (6,67) | 0,59 | 83,07 (8,03) | 81,29 (8,02) | 0,04 |
| CCA | 73,10 (6,50) | 76,64 (7,65) | 0,01 | 82,82 (5,79) | 86,24 (6,38) | 0,01 | 89,76 (6,66) | 91,85 (12,07) | 0,01 |
| PB | 7,15 (3,76) | 8,27 (4,16) | 0,01 | 12,82 (5,58) | 13,98 (5,11) | 0,04 | 18,09 (6,58) | 17,51 (5,65) | 0,60 |
| PT | 9,81 (4,16) | 12,31 (4,99) | 0,01 | 16,71 (5,20) | 19,25 (4,85) | 0,01 | 22,92 (5,97) | 23,45 (5,75) | 0,32 |
| PSE | 7,49 (3,61) | 9,73 (4,71) | 0,01 | 14,56 (5,68) | 18,87 (6,02) | 0,01 | 23,26 (7,18) | 24,81 (6,97) | 0,05 |
| PSI | 11,27 (6,43) | 14,97 (6,85) | 0,01 | 22,43 (8,26) | 26,48 (6,75) | 0,01 | 32,09 (8,32) | 31,35 (8,16) | 0,60 |
| IST | 0,77 (0,19) | 0,80 (0,24) | 0,13 | 0,87 (0,20) | 0,99 (0,25) | 0,01 | 1,03 (0,25) | 1,07 (0,24) | 0,02 |
| IMC | 16,68 (1,73) | 17,19 (2,05) | 0,01 | 21,11 (1,04) | 22,00(1,33) | 0,01 | 24,88 (2,38) | 25,91 (2,85) | 0,01 |
| AM | 24,93 (5,21) | 25,21 (5,29) | 0,50 | 30,29 (5,41) | 31,00 (6,15) | 0,45 | 34,40 (7,60) | 35,62 (8,18) | 0,10 |
| AG | 9,58 (4,70) | 12,35 (5,81) | 0,01 | 18,49 (6,08) | 21,87 (5,98) | 0,01 | 28,01 (8,42) | 29,28 (8,76) | 0,15 |

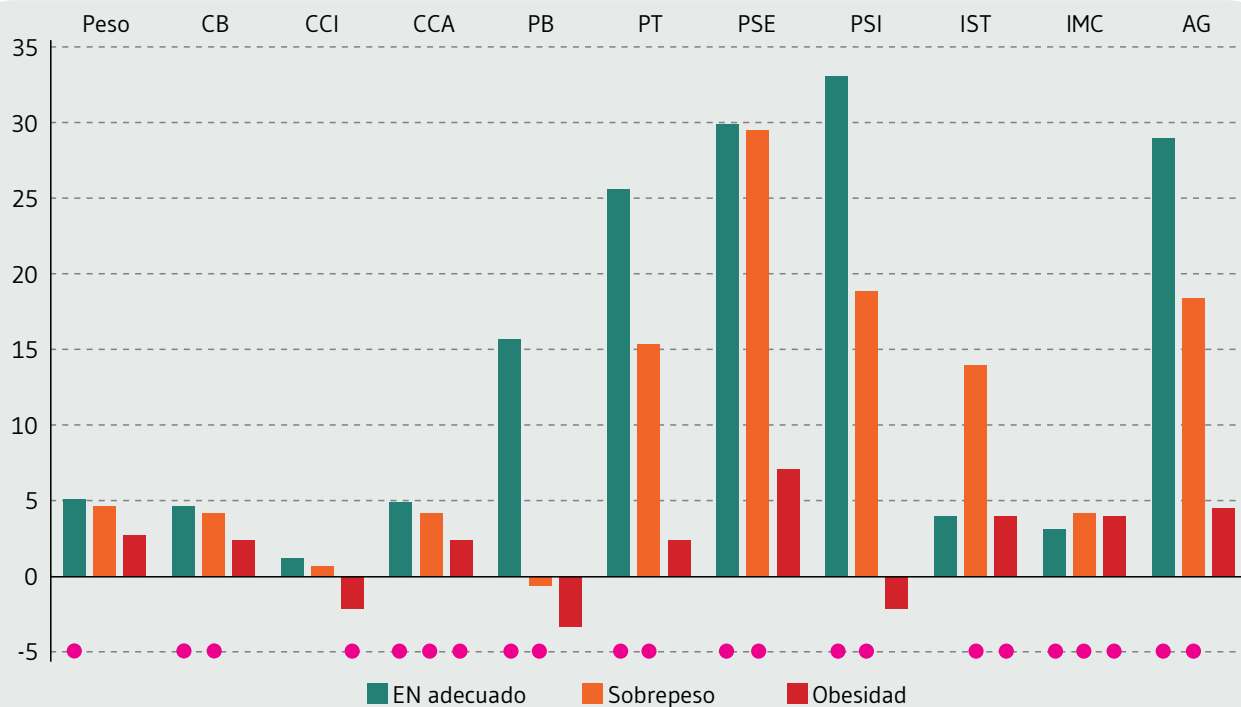
En **negrita**: diferencias significativas entre mujeres y varones (p<0,05).

DISCUSIÓN

Este estudio se interesó por indagar acerca del dimorfismo sexual de niños y niñas residentes en la provincia de Tucumán (Argentina), dando cuenta de la existencia de marcadas diferencias sexuales en el crecimiento y composición corporal. En general, las niñas presentaron medidas e índices

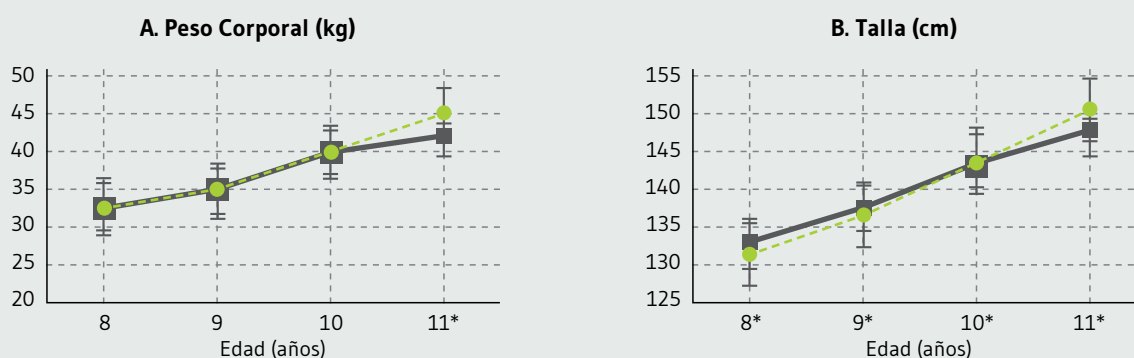
antropométricos superiores a los varones en todas las edades. Las diferencias fueron más marcadas a los 11 años de edad, encontrándose –por ejemplo– que el peso y la talla promedio fueron, respectivamente, 3,2 kilos y 2.5 centímetros superiores en las mujeres (Figura 3, A y B). Inclusive, en la talla se observó una reversión del patrón dimórfico; los varones fueron más altos que las mujeres hasta los 10 años y luego las niñas los superaron en estatura (Figura 3B). Estos

Figura 2. Diferencias porcentuales entre medias (DPM%) entre mujeres y varones en las distintas categorías del estado nutricional (n=1.844).



● Diferencias sexuales significativas (p<0,05) de acuerdo a la prueba U de Mann-Whitney.

Figura 3. Curvas de crecimiento en distancia del peso (A) y la talla (B) en varones (línea continua gris) y mujeres (línea discontinua verde) (n=1.844).



*Diferencias sexuales significativas (p<0,05) de acuerdo a la prueba U de Mann-Whitney.

resultados revelan la manifestación temprana del estirón puberal femenino, evento que marca la transición entre el periodo juvenil y la adolescencia, y que se caracteriza por una

marcada inversión en la velocidad de crecimiento (de una desaceleración del crecimiento durante la juventud a una aceleración del crecimiento durante la adolescencia)²⁷.

Por otra parte, las variables vinculadas al componente adiposo resultaron ser las más dimórficas. Estos resultados coinciden con lo informado por otros autores^{3,28-30} y dan cuenta del carácter adaptativo del componente adiposo, especialmente en el sexo femenino. En tal sentido, es sabido que la función primaria del tejido adiposo es la de actuar como reservorio energético y que la dinámica de su desarrollo implica a las futuras demandas. En las mujeres, el mayor acúmulo de grasa se relaciona con necesidades específicas de otras etapas de la vida (menarca, embarazo y lactancia)³¹. Por ejemplo, la ocurrencia de la menarquía –así como el mantenimiento del ciclo menstrual– depende, estrechamente, del porcentaje de grasa corporal. Se ha estimado que se requiere un mínimo del 17% de adiposidad corporal para que ocurra la menarquía; y del 22% para lograr el mantenimiento de menstruaciones regulares en niñas mayores de 16 años³².

Las prevalencias de sobrepeso y obesidad registradas en el presente estudio, que involucraron al 30% de la población analizada y que presentaron una distribución homogénea en varones y mujeres, dan cuenta de que el exceso de peso infantil en Tucumán constituye un problema de salud pública que debe ser atendido. El aumento del sobrepeso y la obesidad a edades cada vez más tempranas y, en contextos donde antes prevalecía la malnutrición por déficit, es una característica de poblaciones en transición nutricional³³. Dicha tendencia es atribuida principalmente a aspectos tales como el aumento en la oferta y el consumo de alimentos industrializados –ricos en grasas y azúcares– y los estilos de vida cada vez más sedentarios. No obstante, en el presente estudio no hemos indagado acerca de los hábitos alimentarios, ni de actividad física de los niños, y futuras líneas de investigación que aborden estos aspectos, resultarán de gran valor para la puesta en marcha o el mejoramiento de acciones en salud focalizadas en mejorar la calidad de vida infantil en Tucumán.

El análisis del crecimiento y la composición corporal en relación al estado nutricional permitió advertir que los niños y niñas con estado nutricional adecuado evidenciaron marcadas diferencias sexuales. Por el contrario, la expresión dimórfica se vio atenuada en los escolares con exceso de peso y, especialmente, en aquellos con obesidad. Dicha disminución se manifestó especialmente en el peso corporal, la circunferencia del brazo, los pliegues subcutáneos tricipital, subescapular y supraíliaco y el área grasa del brazo. Esto se debió a que, en presencia de obesidad, la magnitud de las diferencias en el crecimiento entre varones y mujeres disminuyeron. En comparación con los escolares normonutridos, los varones obesos tuvieron un crecimiento relativo mayor que las niñas obesas, resultado que respaldaría los postulados

teóricos que plantean la mayor ecosensibilidad masculina, en este caso, a los ambientes obesogénicos.

Por otra parte, y a diferencia de lo observado en los escolares con estado nutricional adecuado, el grupo de participantes con obesidad manifestó diferencias sexuales en la circunferencia de la cintura, que fue mayor en los varones, y de la cadera, con valores superiores entre las mujeres. Estudios abocados al análisis de las diferencias sexuales en la distribución corporal de la adiposidad señalan el predominio de grasa visceral en los hombres y subcutánea en las mujeres^{3,15,16,34}. Si bien dichas diferencias constituyen una característica normal de la biología humana, si consideramos que la grasa visceral –como componente del síndrome metabólico– se asocia a enfermedades cardiovasculares, resistencia a la insulina y diabetes tipo II, entre otras enfermedades^{15,35,36}, los resultados obtenidos evidencian el riesgo diferencial de ambos sexos a padecer esta clase de enfermedades.

Cabe mencionar como limitación que, por tratarse de un estudio de corte transversal, resulta imposible establecer relaciones causales. En tal sentido, futuros análisis que indaguen acerca de este tipo de asociaciones a través de diseños longitudinales podrían fortalecer los resultados encontrados. Asimismo, si bien los resultados arrojan evidencias sobre las manifestaciones del dimorfismo sexual en la población infantil tucumana, demandan cautela a la hora de realizarse generalizaciones a otras poblaciones infantiles del territorio nacional.

Finalmente, destacamos como fortaleza del mismo que: a) constituye el primer estudio en indagar las manifestaciones del dimorfismo sexual infantil en la provincia de Tucumán (Argentina); b) es uno de los pocos trabajos, en el contexto nacional e internacional reciente, que analiza el dimorfismo y la obesidad infantil acudiendo a indicadores antropométrico; y c) aporta información de valor e interés para la toma de decisión en las políticas públicas destinadas a atender la salud infantil desde un enfoque preventivo, centrado en las enfermedades crónicas y tomando en consideración las diferencias sexuales.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio permiten concluir que los escolares de Tucumán evidencian un marcado dimorfismo sexual en sus patrones de crecimiento y composición corporal. La expresión del dimorfismo se ve atenuada en presencia de sobrepeso y obesidad. Los varones obesos presentan un crecimiento relativo mayor de las variables

asociadas al tejido adiposo, dando cuenta de la mayor ecosensibilidad masculina a ambientes obesogénicos.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al Ministerio de Educación de la provincia de Tucumán, por facilitar el acceso a las instituciones educativas donde se realizó el estudio. Asimismo, a los supervisores, directores, docentes, padres, niños y niñas de las escuelas participantes.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

MLC realizó el relevamiento y procesamiento de los datos antropométricos; MLC y MFC participaron en la concepción del artículo, redacción y aprobación de la versión final.

FINANCIACIÓN

Este trabajo se realizó en el marco de una beca doctoral otorgada a la primera autora el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (Res N° 4354, año 2013).

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Stinson S. Sex Differences in Environmental Sensitivity During Growth and Development. *Yearbook Phys Anthropol.* 1985; 28(1): 123-47.
- (2) Arrighi AA. Dimorfismo sexual humano. *Rev AMA.* 2012; 125(1): 9-18.
- (3) Wells JC. Sexual dimorphism of body composition. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2007; 21(3): 415-30.
- (4) Arnold AP. A general theory of sexual differentiation. *J Neurosci Res.* 2017; 95(1-2): 291-300.
- (5) Cámara AD. Sobre la asociación entre el dimorfismo sexual en estatura y el estado nutricional de hombres y mujeres en el largo plazo. *Nutr Hosp.* 2018; 35 (5): 123-28.
- (6) Greulich WW, Crismon CS, Turner ML, Greulich ML, Okumoto Y. The physical growth and development of children who survived the atomic bombing of Hiroshima or Nagasaki. *J Pediatr.* 1953; 43(1): 121-45.
- (7) Tobias PV. Growth and stature in Southern African populations. *Human Biology of Environmental Change.* London: International Biological Programme; 1972.
- (8) Tanner JM. *Growth at Adolescence.* Oxford: Blackwell Scientific Publications; 1962.
- (9) Waddington CH. *The strategy of the genes.* New York: Allen & Unwin Ltd; 1957.
- (10) Vercellotti G, Piperata BA. The use of biocultural data in interpreting sex differences in body proportions among rural Amazonians. *Am J Phys Anthropol.* 2011; 147(1): 113-27.
- (11) Díez Navarro A, Marrodán Serrano MD, Gómez de Arriba A, Vargas Brizuela A, Pacheco del Cerro JL, Sánchez-Álvarez M, López Ejeda N, Moreno Romero S, Prado Martínez C, Cabañas Armesilla MD, Martínez Álvarez JR. Ecostabilidad femenina y malnutrición severa infantil: Evidencia a partir de intervenciones de ayuda humanitaria de Acción Contra el Hambre en países africanos, asiáticos y latinoamericanos. *Nutr Clin Diet Hosp.* 2017; 37(4): 127-34.
- (12) de Rooij SR, Caan MW, Swaab DF, Nederveen AJ, Majoie CB, Schwab M, Painter RC, Roseboom TJ. Prenatal famine exposure has sex-specific effects on brain size. *Brain.* 2016; 139: 2136-42.
- (13) Oyhenart EE, Cesani MF, Quintero FA, Torres MF, Luis MA, Orden AB. Sexual dimorphism in schoolchildren and its relation with nutritional status. *Anthropologie.* 2006; 44(3): 263-68.
- (14) NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC) Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet.* 2017; 390: 2627-42.
- (15) Piché ME, Poirier P, Lemieux I, Després JP. Overview of epidemiology and contribution of obesity and body fat distribution to cardiovascular disease: an update. *Progress in cardiovascular diseases.* 2018; 61(2): 103-13.
- (16) Eaton SA, Sethi JK. Immunometabolic Links between Estrogen, Adipose Tissue and Female Reproductive Metabolism. *Biology.* 2019; 8: 8.
- (17) Cordero ML, Cesani MF. Calidad de vida relacionada a la salud, sobrepeso y obesidad en contextos de fragmentación socioterritorial de la provincia de Tucumán (Argentina). *Nutr Clin Diet Hosp.* 2019; 39(1): 146-55.
- (18) Cordero ML, Cesani MF. Sobrepeso obesidad y salud percibida en contextos de pobreza de Tucumán, Argentina. *Salud Colect.* 2018; 14(1):563-578.
- (19) Cordero ML, Cesani MF. Nutritional transition in schoolchildren from Tucumán, Argentina: A cross-sectional analysis of nutritional status and body composition. *Am J Hum Biol.* 2019; e23257.
- (20) Durán P, Mangialavori G, Biglieri A, Kogan L, Abeyá Gilardon EO. 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 Arg Pediatr. 2009; 107(5): 397-404.
- (21) Longhi F, Gómez A, Zapata ME, Paolasso P, Olmos F, Ramos Margarido S. La desnutrición en la niñez argentina en los primeros años del siglo XXI: un abordaje cuantitativo. Salud Colect. 2018; 14(1): 33-50.
- (22) Cordero ML. Distribución espacial de la malnutrición infantil en Yerba Buena, Tucumán, Argentina (2014-2015). PSM. 2017; 15(1): 1-31.
- (23) Ministerio de Educación - Gobierno de Tucumán (2019). Evolución de Matrícula según Departamento - Tucumán 1999-2016. Matrícula educación modalidad común. [Internet]. Disponible en: <http://www.educaciontuc.gov.ar/sistema/pdfs/Informe2%20%20Matricula%20por%20departamento.pdf>
- (24) Instituto Geográfico Nacional (2020). Instituto Geográfico Nacional. [Internet]. Disponible en: <https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/ProduccionCartografica/Introduccion>
- (25) Frisancho AR. Anthropometric standards: an interactive nutritional reference of body size and body composition for children and adults. Michigan: University of Michigan Press; 2008.
- (26) Martínez E, Devesa M, Bacallao J, Amador M. Índice subescapular/tricipital: valores percentilares en niños y adolescentes cubanos. Arch Latinoam Nutr. 1993; 43(3): 199-203.
- (27) Bogin B. Evolutionary Perspective on Human Growth. Annu Rev Anthropol. 1999; 28: 109-53.
- (28) Pulit SL, Karaderi T, Lindgren CM. Sexual dimorphisms in genetic loci linked to body fat distribution. Biosci Rep. 2017; 37(1): BSR. 20160184.
- (29) Chrzanowska M., Suder A. Ontogenesis changes and sex dimorphism of subcutaneous fat distribution: 12-Year longitudinal study of children and adolescents from Cracow, Poland. Am J Hum Biol. 2008; 20(4): 424-30.
- (30) Taylor RW, Grant AM, Williams SM, Goulding A. Sex differences in regional body fat distribution from pre- to postpuberty. Obesity. 2010; 18(7): 1410-6.
- (31) Norgan NG. The beneficial effects of body fat and adipose tissue in humans. Int J Obes. 1997; 21(9): 738.
- (32) Baker ER. Body weight and the initiation of puberty. Clin Obstet Gynecol. 1985; 28: 573-9.
- (33) Popkin BM. Nutrition transition and the global diabetes epidemic. Curr Diabetes Rep. 2015; 15(9): 64.
- (34) Shen W, Punyanitya M, Silva AM, Chen J, Gallagher D, Sardinha LB et al. Sexual dimorphism of adipose tissue distribution across the lifespan: a cross-sectional whole-body magnetic resonance imaging study. Nutr Metab. 2009; 6(1): 1-9.
- (35) Trentini A, Bellini T, Bonaccorsi G, Cavicchio C, Hanau S, Passaro A, Cervellati C. Sex difference: an important issue to consider in epidemiological and clinical studies dealing with serum paraoxonase-1. J Clin Biochem Nutr. 2019; 64(3): 250-6.
- (36) Kwon H, Kim D, Kim JS. Body Fat Distribution and the Risk of Incident Metabolic Syndrome: A Longitudinal Cohort Study. Sci Rep. 2017; 7(1): 10955.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Prevalencia del consumo de bebidas energéticas, motivación y factores asociados en alumnos de Medicina: estudio transversal

Emilio Pintor Holguín^{a,*}, Margarita Rubio Alonso^b, Carmen Grille Álvarez^a,
Carmen Álvarez Quesada^a, Benjamín Herreros Ruiz-Valdepeñas^b

^aDepartamento de Odontología, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea de Madrid, Villaviciosa de Odón, España.

^aDepartamento de Medicina, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea de Madrid, Villaviciosa de Odón, España.

*emilio.pintor@universidadeuropea.es

Editor Asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 3 de mayo de 2019; aceptado el 18 de febrero de 2020; publicado el 3 de marzo de 2020.

➤ Prevalencia del consumo de bebidas energéticas, motivación y factores asociados en alumnos de Medicina: estudio transversal

PALABRAS CLAVE

Bebidas Energéticas;
Conocimiento;
Ingestión de Alimentos;
Estudiantes;
Estudiantes de Medicina;
Cafeína;
Consumo de Bebidas Alcohólicas;
Consumo de Alcohol en la Universidad.

RESUMEN

Introducción: Los objetivos de este estudio son: descubrir el nivel y la intensidad del consumo de bebidas energéticas (BE), conocer la motivación y analizar los factores asociados al consumo en una muestra de estudiantes de Medicina de 1º y 2º curso.

Material y Métodos: Estudio observacional y transversal. Se incluyeron todos los alumnos de 1º y 2º curso de Medicina en la Universidad Europea de Madrid en los cursos 2017-2018 y 2018-19. Se elaboró una encuesta, no validada, basada en otras tres publicadas (Universidad de West Indies, la de Palermo e Informe EFSA) con 20 ítems: 7 preguntas sobre datos sociodemográficos y de estilo de vida y 13 preguntas sobre conocimiento y hábitos de consumo de BE. Los alumnos rellenaron la encuesta de forma voluntaria, anónima y autoadministrada. Se realizó una estadística descriptiva y para la comparación de variables cualitativas en diferentes grupos se utilizó la prueba χ^2 o el test exacto de Fisher en caso necesario.

Resultados: Respondieron a la encuesta el 80% (353 alumnos de 440) siendo la mayoría mujeres (70%). 115 alumnos (32,6% de la muestra) señalaron que consumían al menos una lata al mes (consumidores). De ellos, el 66% (77 alumnos) ingería menos de una a la semana, el 22,4% (26) entre una y dos por semana. Las mezclaban con bebidas alcohólicas en el 53% de los casos. Las tres justificaciones más importantes para su consumo fueron: estar despierto para estudiar, el sabor y mantenerse despierto para actividades lúdicas. El sexo masculino y ser fumador se asoció con una mayor frecuencia de consumo.

Conclusiones: Los alumnos de 1º y 2º de Medicina indicaron consumir bebidas energéticas con frecuencia, en especial los varones. Los motivos más importantes para el consumo fueron aumentar la concentración para estudiar, el sabor y para mantenerse más tiempo despierto de fiesta. El consumo de fin de semana se asoció al consumo de BE mezcladas con alcohol.



➤ **Energy drinks consumption prevalence, motivation and associated factors in Medical students: cross-sectional study**

KEYWORDS

Energy Drinks;
Knowledge;
Eating;
Students;
Students, Medical;
Caffeine;
Alcohol Drinking;
Alcohol Drinking in College.

ABSTRACT

Introduction: The objectives of this study are to discover the level and intensity of the consumption of energy drinks (ED) know the motivation and analyze the factors associated with consumption in a Sample of 1st and 2nd year Medical students.

Material and Methods: Observational and cross-sectional study where all students of 1st and 2nd year of Medicine at the European University of Madrid were included in the 2017-2018 and 2018-19 courses. A questionnaire was done based in 3 previous published surveys (West Indies and Palermo universities and EFSA report). A voluntary, anonymous and self-administered survey was conducted on 20 items: 7 questions about sociodemographic and lifestyle data and 13 questions about knowledge and consumption habits of ED. A descriptive statistical analysis was performed and χ^2 test or Fisher's exact test was used for the comparison of qualitative variables in different groups.

Results: 80% students filled in the questionnaire (353 students out of 440), most of them were women (70%). 115 students (32.6% of the sample) indicated that they consumed at least one can per month (consumers). Of these, 66% (77 students) consume less than one a week, 22.4% (26) between one and two per week. They mixed them with alcoholic beverages in 53% of cases. The three most important justifications for consumption were: being awake to study, taste and staying awake all parties. Being male and smoker was associated with a higher frequency of consumption.

Conclusions: 1st and 2nd year Medical students indicated frequent consumption of energy drinks, especially male students. The most important reasons for consumption were to increase the concentration to study, the taste and to stay up longer at parties. Weekend consumption was associated with the consumption of BE mixed with alcohol.

CITA

Pintor Holguín E, Rubio Alonso M, Grille Álvarez C, Álvarez Quesada C, Herreros Ruiz-Valdepeñas B. Prevalencia del consumo de bebidas energéticas, motivación y factores asociados en alumnos de Medicina: estudio transversal. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 61-7. doi: 10.14306/renhyd.24.1.796

INTRODUCCIÓN

Las bebidas energéticas o energizantes ("energy drinks") son bebidas habitualmente gasificadas, no alcohólicas, compuestas por carbohidratos (diversos azúcares de distinta velocidad de absorción), metilxantinas como la cafeína, además de otros ingredientes como proteínas, vitaminas (sobre todo del complejo B), minerales, aminoácidos (como la taurina), extractos vegetales (como el ginseng y el guaraná), todo ello acompañado de saborizantes, colorantes, conservantes y aditivos.

En el mundo occidental actual, la primera bebida energética fue fabricada en 1987 en Austria (país que actualmente

además es el mayor productor de bebidas energéticas), conociéndose hoy en día con la marca Red Bull. Habría que reseñar que con su creación no sólo nació una marca y un modelo de venta, sino que supuso el origen de una categoría de productos totalmente nuevos: las *Energy Drinks* o Bebidas Energéticas, siendo esta marca precursora, introducida en Europa y expansionada a los Estados Unidos desde la década de los 90 (1997), considerada hoy en día una marca mundialmente conocida de este tipo de bebidas¹.

En la actualidad existen más de 1.000 marcas de bebidas energéticas a nivel mundial, formando parte de un mercado con rápido crecimiento. Su amplia repercusión se basa principalmente en el enfoque de sus campañas publicitarias y los patrocinios diversos a los que se acogen².

El término “bebidas energéticas” como palabra clave aparece en Pubmed en enero de 2012. En Pubmed se acepta desde esta fecha como MeSH: «“energy drinks”: bebidas que contienen estimulantes en forma de combinaciones de cafeína con otras sustancias como vitaminas, aminoácidos, azúcar o edulcorantes».

Estas bebidas tienen un alto contenido en cafeína y se han publicitado como bebidas que aportan un extra de energía o que sirven para mantenerse más activo en algunas situaciones de la vida diaria: mantenerse más tiempo despierto para poder estudiar, poder estar más tiempo de fiesta, realizar ejercicio físico, etc. La población diana de este tipo de bebidas y donde se ha incrementado su consumo de forma exponencial en los últimos años han sido adolescentes y jóvenes adultos².

La mayor parte de los estudios publicados sobre el consumo de estas bebidas se han realizado en población entre los 13-18 años³⁻⁴. No hay mucha información publicada de estudios realizados en universitarios⁵⁻⁶, algunos incluyen estudiantes universitarios de Medicina en los primeros años del grado⁷⁻⁸ pero ninguno de ellos ha sido realizado en estudiantes españoles.

Por ello planteamos realizar un estudio con los siguientes objetivos:

1. Descubrir el nivel y la intensidad del consumo de bebidas energéticas en una muestra de estudiantes de Medicina de 1º y 2º cursos.
2. Conocer la justificación o motivación para el consumo en dicha población.
3. Analizar los factores asociados al consumo de este tipo de bebidas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio: Observacional y transversal.

Entorno y universo: Este estudio fue diseñado y ejecutado por profesores del departamento de Medicina de la Universidad Europea de Madrid, una universidad privada situada al suroeste de la comunidad de Madrid, en la localidad de Villaviciosa de Odón. La universidad cuenta en la actualidad con unos 15.000 estudiantes de pre-grado de todas las titulaciones.

El estudio se diseñó a mediados de 2017 elaborándose un cuestionario piloto. Este cuestionario fue validado

previamente por un grupo de profesores expertos en este tipo de encuestas, y además fue revisado por un grupo de alumnos para comprobar su comprensión e identificar posibles errores, a fin de realizar las correcciones previas oportunas antes de comenzar el estudio. A principios de 2018 el protocolo del estudio fue enviado al Comité Ético de la universidad, obteniéndose su aprobación. Entre marzo de 2018 hasta diciembre de 2019, se realizó el trabajo de campo en los diferentes cursos y grupos de alumnos.

Participantes y diseño muestral: Se incluyeron en el estudio todos aquellos alumnos matriculados en 1º y/o 2º de Grado en Medicina durante los cursos académicos 2017/2018 y 2018/2019. Todos ellos eran mayores de edad, con capacidad de elegir participar o no en el estudio y completar el cuestionario de forma libre y voluntaria. En la recogida de datos realizada en el curso 2018/2019, se excluyeron los estudiantes matriculados en 1º de Medicina que estuvieran repitiendo la asignatura seleccionada para realizar las encuestas.

Variables de estudio: En la encuesta elaborada, debían cumplimentarse 20 cuestiones; en las que las variables estudiadas se han agrupado en dos apartados fundamentales; 7 preguntas (de la 1 a la 7) de datos sociodemográficos y de estilo de vida (edad, sexo, curso, consumo de tabaco y realización de ejercicio físico) y 13 preguntas (de la 8 a la 20) sobre el conocimiento (cuál es la composición de estos productos y cuáles son los efectos secundarios más comunes) y hábitos de consumo de bebidas energéticas (marca de consumo, cantidad de consumo, motivación o justificación del consumo, consumo asociado a alcohol).

Instrumentos: Se elaboró una encuesta, basada en otras tres publicadas en estudios realizados por la Universidad de West Indies⁹, en la utilizada en el Informe EFSA (*European Food Safety Authority*) en 2013 sobre el consumo de bebidas energéticas en diferentes grupos de población en Europa¹⁰ y en la realizada en la Escuela de Medicina de Palermo⁷.

Proceso de recogida de datos: Las encuestas fueron cumplimentadas por estudiantes de 1º y 2º de Grado en Medicina durante el curso 2017/2018 y en el curso 2018/2019 por estudiantes matriculados en 1º de Medicina que no estuvieran repitiendo la asignatura seleccionada para realizar las encuestas.

Todas las encuestas de cada grupo de alumnos fueron suministradas y cumplimentadas en la misma sesión y con explicaciones homogéneas en todos y cada uno de los grupos de sujetos. En los alumnos de 1º de Grado en Medicina se eligió la clase de la asignatura Fisiología y en 2º de Grado la elegida fue Introducción a la Práctica Clínica (IPC).

Todos los alumnos cumplimentaron previamente su Consentimiento Informado y se les informó de carácter anónimo y voluntario de su participación. Se adoptaron todas las medidas necesarias para salvaguardar su intimidad durante la recogida de información, automatización de datos, análisis y publicación de resultados.

Sesgos: La principal limitación del estudio fue su realización en una sola institución universitaria, debido a las dificultades para obtener permisos en otras universidades para encuestar a los estudiantes sobre hábitos de consumo. Además, la encuesta utilizada, aunque está basada en tres encuestas publicadas y revisada por expertos, no fue sometida a un proceso completo de validación.

Análisis estadístico: Las frecuencias de las variables categóricas se muestran como número absoluto y porcentaje. Las variables cuantitativas se muestran como media (desviación estándar) y rango. Para la comparación de variables cualitativas en diferentes grupos se utilizó la prueba χ^2 o el test exacto de Fisher en caso necesario. Se consideraron estadísticamente significativos valores de p inferiores a 0,05. Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico IBM SPSS para Windows versión 21.0 (Armonk, NY: IBM Corp.).

RESULTADOS

Las características de la muestra estudiada pueden verse en la Tabla 1. Respondieron a la encuesta 353 alumnos de una muestra de 440 (el 80% de los alumnos matriculados en 1º y 2º). En el curso académico había matriculados en la asignatura de Fisiología de 1º un total de 240 alumnos de los que contestaron a la encuesta 192 y matriculados en 2º en la asignatura de IPC 200 alumnos y rellenaron la encuesta 161. De ellos, 247 eran mujeres (70%; IC95%:65–74,5) y 106 varones (30%; IC95%:25,5–35); la mayoría (92,2%; IC95%:89,7–95,2) de nacionalidad española. La edad media del grupo fue 19,4 años (DE=1,7), con un rango entre los 18 y los 33 años.

El 83,9% (IC95%:79,6–87,3) de los alumnos (296) habían probado alguna vez este tipo de bebidas. La edad en la que probaron por primera vez una bebida energética fue entre los 12 y 18 años en la mayoría de los casos (77,3%; IC95%:72,7–81,4)

En cuanto al patrón de consumo, 115 alumnos (32,6%; IC95%:27,9–37,6) afirmaron consumir al menos una lata de bebidas energéticas al mes por lo que fueron considerados como “consumidores”. Encontramos diferencias significativas

en la proporción de consumidores en relación al sexo del estudiante y al consumo de tabaco. De los 106 estudiantes varones, 57 (53,8%) eran consumidores frente al 23,5% (58/247) de las mujeres (P<0,001). El 47,4% (36/76) de los fumadores y el 28,5% (79/277) de los no fumadores eran consumidores de bebidas energéticas (P=0,002). No encontramos diferencias significativas entre cursos ni en relación a la práctica de ejercicio físico. Hubo un 37% (71/192) de consumidores entre los estudiantes de primer curso frente al 27,3% (44/161) de estudiantes de 2º (P=0,054). De los 217 estudiantes que practicaban ejercicio físico, el 35,9% eran consumidores de estas bebidas frente al 27,9% de los que no practicaban ejercicio físico (P=0,09) (Tabla 2).

De los estudiantes consumidores (n=115), 77 alumnos (66,9%; IC95%:57,9–74,9) ingería menos de una a la semana, 26 (22,6%; IC95%:15,9–31,1) ingerían entre una y dos por semana y 12 (10,4%; IC95%:6,1–17,4) decían consumir tres o más latas por semana. Los días de mayor consumo en la mayoría de ellos (77,4%; IC95%:68,9–84,1) fueron de lunes a viernes y en menor medida los fines de semana (26 alumnos). Los días que consumen este tipo de bebidas, 73 de estudiantes encuestados dicen tomar una lata al día, 23 menos de una lata (ya que la comparten), 13 toman entre una y dos latas al día y 6 indican que toman tres o más latas al día.

La justificación del consumo se relacionó en 91 alumnos (79,1%; IC95%:70,8–85,6) con el objetivo de aumentar su concentración para estudiar (en 59 de ellos como justificación principal), 76 (66,1%; IC95%:57–74,1) alumnos lo bebían porque les gustaba el sabor de la bebida (en 32 de ellos como motivo principal), en 47 (40,9%; IC95%:32,3–50) estudiantes el motivo era para aguantar más activo durante

Tabla 1. Tasas de respuesta y características generales de los alumnos encuestados.

| | |
|------------------------------------|--------------------|
| Tasa de respuesta alumnos 1º grado | 80% (192/240) |
| Tasa de respuesta alumnos 2º grado | 80,5% (161/200) |
| Hombres/mujeres | 106/247 |
| Edad media (años) | 19,4 (DE=1,7) |
| Fumadores | 76 (21,5%) |
| Ejercicio físico | 217 (61,5%) |
| Han probado las BE | 296 (83,9%) |
| Consumen habitualmente BE | 115 (32,6%) |

Tabla 2. Comparación entre consumidores y no consumidores de bebidas energéticas.

| | Consumidores (n=115) | No consumidores (n=238) | P |
|--|----------------------|-------------------------|--------|
| Hombres/Mujeres | 57/58 | 49/189 | <0,001 |
| 1 ^{er} curso/2 ^o curso | 71/44 | 121/117 | 0,054 |
| Fumadores | 36 (31,3%) | 40 (16,8%) | 0,002 |
| Ejercicio físico | 78 (67,8%) | 139 (58,4%) | 0,09 |

las fiestas (14 como el motivo más importante) y 29 (25,2%; IC95%:18,2–33,9) para aumentar su rendimiento al realizar ejercicio físico (9 como motivo principal) (Figura 1).

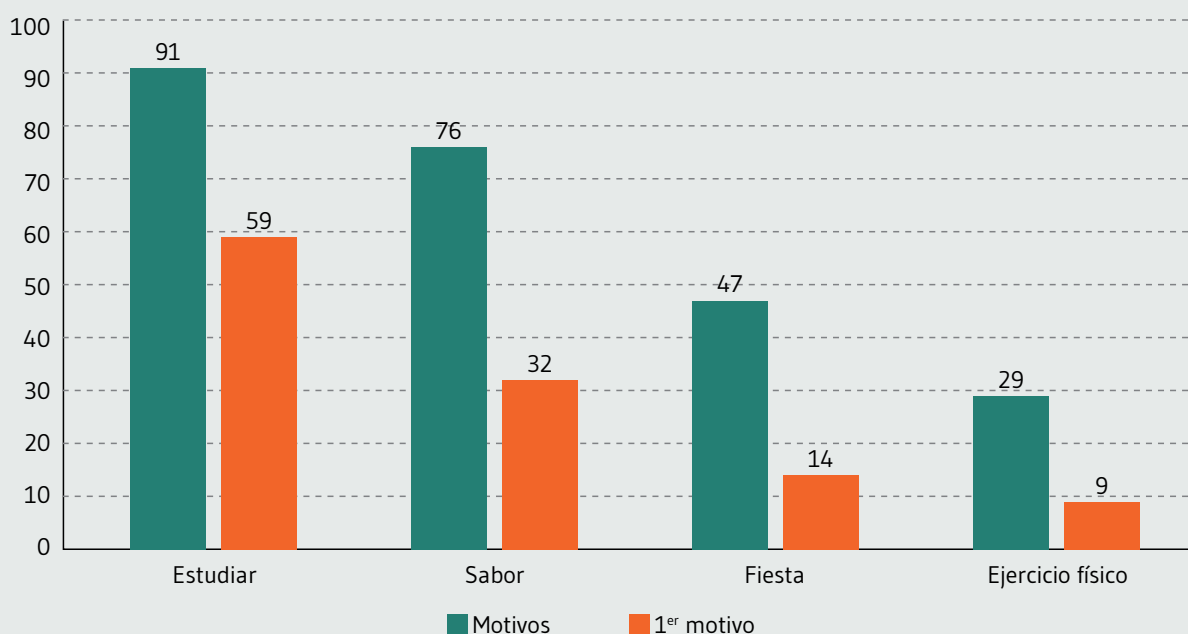
De los 115 estudiantes consumidores, 78 realizaban deporte o ejercicio físico y, de este grupo, el 29,5% decían consumir estas bebidas como forma de mejorar su rendimiento cuando lo practicaban; de los 37 que no realizaban deporte, el 16,2% referían este motivo para consumir (P= 0,13).

En cuanto a las marcas comerciales más consumidas por 115 estudiantes considerados como consumidores fueron: Red Bull (69 alumnos), Monster (33) y Burn (7 estudiantes). Seis estudiantes indicaron que consumían otras marcas. En relación al consumo de alcohol junto con estas bebidas, 53

de los encuestados consumidores (46,1%; IC95%:37,2–55,2) dijeron beber estas bebidas sin alcohol, mientras que 62 (53,9%; IC95%:44,8–62,7) las tomaban mezcladas con bebidas alcohólicas (47 de ellos “a veces” y 15 “casi siempre”).

Encontramos una asociación estadísticamente significativa entre el momento de consumo de las BE y su consumo mezcladas con alcohol (P<0,001). Los estudiantes que indicaron consumir BE durante el fin de semana, decían consumirlas “casi siempre” mezcladas con alcohol el 42,3% (11/26), “a veces” el 38,5% (10/26) y “nunca” el 19,2% (5/26). En cambio, los que indicaron consumirlas entre semana, las consumían mezcladas con alcohol “casi siempre” el 4,5% (4/89), “a veces” el 41,5% (37/89) y “nunca” el 53,9% (48/89). Además, el 26,9% de los estudiantes que indicaron con-

Figura 1. Motivo del consumo de bebidas energéticas en consumidores (115 alumnos).



sumir en fin de semana señalaron como motivo principal para el consumo "para aguantar más y estar más despierto cuando estoy de fiesta" mientras que un 7,9% de los que indicaron consumir entre semana señalaron este motivo como principal ($P=0,016$). En cambio, aunque la diferencia no es significativa ($P=0,10$), el 55,1% de los que consumían entre semana indicaron como motivo principal "mejorar mi concentración cuando estudio" frente a un 38,5% de los que consumían el fin de semana.

DISCUSIÓN

La mayor parte de los estudios sobre consumo de "bebidas energéticas" se han sido realizado en niños o adolescentes en edades comprendidas entre 12-18 años¹¹. En los últimos años se han realizado pocos estudios en universitarios, y los realizados en estudiantes de Medicina valoran aspectos diferentes del consumo y no son comparables entre sí^{7,8,12-14}.

En relación al porcentaje de consumidores habituales, las cifras publicadas varían mucho debido a la dificultad de establecer cuál es la definición de "consumidor habitual". En ocasiones los cuestionarios incluyen preguntas sobre si se ha consumido una de estas bebidas en el último mes, pero en otras encuestas se pregunta simplemente si consume o no. En nuestra serie, considerando consumidores a aquellos que consumen al menos una lata al mes, hubo un 32,9% de estudiantes consumidores. Este porcentaje está en la media de consumo observado en la mayor parte de estudios realizados en estudiantes de Medicina, cuyas cifras oscilan entre el 25 y el 56,9%^{8,13,15-20}. También hay un estudio en el que el 39% de los alumnos contestan que consumen estas bebidas diariamente¹⁹, e incluso uno realizado en estudiantes universitarias de Arabia Saudí en el que 81,3% de estas mujeres se consideraron consumidoras habituales⁶.

En cuanto a la motivación o justificación del consumo, mientras en adolescentes preuniversitarios se relaciona más su consumo con actividades sociales, deportivas o uso de videojuegos^{11,21}, nuestros alumnos señalan como primera justificación "mantenerse despierto para estudiar" y por "su sabor". Este dato coincide con la mayor parte de estudios realizados en estudiantes de Medicina, en los que la justificación del consumo era para mantenerse más activo y despierto para estudiar⁸ y porque les gustaba el sabor de este tipo de bebidas¹⁶.

En cuanto al consumo asociado de este tipo de bebidas con alcohol, en estudios en alumnos de secundaria y bachiller,

se ha asociado el mayor consumo de estas bebidas con el inicio del consumo de alcohol y los problemas derivados del mismo^{21,22}, en especial en varones y en aquellos que empezaron a beber este tipo de bebidas en una edad más precoz²³. En relación al consumo de alcohol asociado a bebidas energéticas en población universitaria, se han publicado frecuencias similares a las de nuestro estudio (40% "a veces" y 13% "siempre") que oscilan entre el 22% y el 48,4%^{9,20,24}.

En la estadística comparativa hemos encontrado algunas diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres. La proporción de varones consumidores fue el doble que la de mujeres (54,7% frente al 23,5%; $P<0,001$) y en cuanto al ejercicio físico como justificación del consumo de estas bebidas (22,4% frente 6,9%; $P=0,02$). El hecho de mayor proporción de consumo en varones frente a mujeres así como la actividad física como motivo para el consumo, ha sido publicado en otros estudios^{9,25}. También encontramos una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de fin de semana y el consumo de BE mezcladas con alcohol.

Se trata del primer estudio en población de estudiantes universitarios que se realiza en España. Al tratarse del estudio de una muestra seleccionada en una sola universidad, no podemos generalizar nuestros resultados. La realización de futuros estudios serviría para completar y comparar la información obtenida.

CONCLUSIONES

Los estudiantes de Medicina de 1º y 2º año analizados consumen con frecuencia bebidas energéticas, en especial los varones y lo hacen principalmente para mantenerse despiertos preferentemente para estudiar, aunque también en su tiempo de ocio, y por su sabor. Un porcentaje muy importante, la mitad de los alumnos, las consumen con alcohol. Parece recomendable que los organismos de salud pública pongan en marcha campañas informativas sobre la composición y los riesgos de este tipo de bebidas dirigidos en especial a adolescentes y adultos jóvenes.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Bedi N, Dewan P, Gupta P. Energy Drinks: Potions of Illusion. *Indian Pediatr.* 2014; 51: 529.
- (2) Heckman M, Sherry K, De Mejia EG. Energy Drinks: An Assessment of Their Market Size, Consumer Demographics, Ingredient Profile, Functionality, and Regulations in the United States. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* 2010; 9: 303-317.
- (3) Miller KE, Dermen KH, Lucke JF. Caffeinated energy drink use by U.S. adolescents aged 13-17: A national profile. *Psychol Addict Behav.* 2018; 32(6): 647-59.
- (4) Gallimberti L, Buja A, Chindamo S, Vinelli A, Lazzarin G, Terraneo A, et al. Energy drink consumption in children and early adolescents. *Eur J Pediatr.* 2013; 172(10): 1335-40.
- (5) Majori S, Pilati S, Gazzani D, Paiano J, Ferrari S, Sannino A, et al. Energy drink and ginseng consumption by Italian university students: a cross-sectional study. *J Prev Med Hyg.* 2018; 59(1): E63-74.
- (6) Rahamathulla MP. Prevalence, side effects and awareness about energy drinks among the female university students in Saudi Arabia. *Pakistan J Med Sci.* 2017; 33(2): 347-52.
- (7) Casuccio A, Bonanno V, Catalano R, Cracchiolo M, Giugno S, Sciuto V, et al. Knowledge, Attitudes, and Practices on Energy Drink Consumption and Side Effects in a Cohort of Medical Students. *J Addict Dis.* 2015; 34(4): 274-83.
- (8) ASlam H, Anum M, Edhi M. Assessment of pattern for consumption and awareness regarding energy drinks among medical students. *Arch Public Health.* 2013; 71(1): 31.
- (9) Reid S, Ramsarran J, Brathwaite R, All E. Energy drink usage among university students in a Caribbean country: Patterns of use and adverse effects. *J Epidemiol Glob Health.* 2015; 5(2): 103-16.
- (10) Zucconi S, Volpato S, Adolfini F et al. Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks. *EFSA.* 2013; 10(3): 1-190.
- (11) Visram S, Crossley SJ, Cheetham M, Lake A. Children and young people's perceptions of energy drinks: A qualitative study. *PLoS One.* 2017; 12(11): 1-18.
- (12) Hidiroglu S, Tanriover O, Unaldi S, Sulun S, Karavus M. A survey of energy-drink consumption among medical students. *J Pak Med Assoc.* 2013; 63(7): 842-5.
- (13) Usman A, Bhombal ST, Jawaid A, Zaki S. Energy drinks consumption practices among medical students of a Private sector University of Karachi, Pakistan. *J Pak Med Assoc.* 2015; 65(9): 1005-7.
- (14) Oteri A, Salvo F, Caputi AP, Calapai G. Intake of energy drinks in association with alcoholic beverages in a cohort of students of the School of Medicine of the University of Messina. *Alcohol Clin Exp Res.* 2007; 31(10): 1677-80.
- (15) Pighi M, Pontoni G, Sinisi A, Ferrari S, Mattei G, Pingani L, et al. Use and Propensity to Use Substances as Cognitive Enhancers in Italian Medical Students. *Brain Sci.* 2018; 1-10.
- (16) Chang Y-J, Peng C-Y, Lan Y-C. Consumption of Energy Drinks among Undergraduate Students in Taiwan: Related Factors and Associations with Substance Use. *Int J Environ Res Public Health.* 2017; 14(9): 954.
- (17) Ríos JL, Betancourt J, Pagán I, Fabián C, Cruz SY, González AM, et al. Caffeinated-beverage consumption and its association with socio-demographic characteristics and selfperceived academic stress in first and second year students at the University of Puerto Rico Medical Sciences Campus (UPR-MS). *P R Health Sci J.* 2013; 32(2): 95-100.
- (18) Reid SD, Gentius J. Intensity of Energy Drink Use Plus Alcohol Predict Risky Health Behaviours among University Students in the Caribbean. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15(11).
- (19) Likus W, Milka D, Bajor G, Jachacz-Lopata M, Dorzak B. Dietary habits and physical activity in students from the Medical University of Silesia in Poland. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2013; 64(4): 317-24.
- (20) Oteri A, Salvo F, Caputi AP, Calapai G. Intake of energy drinks in association with alcoholic beverages in a cohort of students of the school of medicine of the university of Messina. *Alcohol Clin Exp Res.* 2007; 31(10): 1677-80.
- (21) Skewes MC, Decou CR, Gonzalez VM. Energy drink use, problem drinking and drinking motives in a diverse sample of Alaskan college students. *International journal of circumpolar health.* 2013; 72: 21204.
- (22) de Haan L, A de Haan H, Olivier B, Verster J. Alcohol mixed with energy drinks: methodology and design of the Utrecht Student Survey. *Int J Gen Med.* 2012; 5:889-98.
- (23) Magnezi R, Bergman LC, Grinvald-Fogel H, Cohen HA. A survey of energy drink and alcohol mixed with energy drink consumption. *Isr J Health Policy Res.* 2015; 4(1): 4-11.
- (24) Johnson SJ, Alford C, Stewart K, Verster JC. A UK student survey investigating the effects of consuming alcohol mixed with energy drinks on overall alcohol consumption and alcohol-related negative consequences. *Prev Med Reports.* 2016; 4: 496-501.
- (25) Bulut B, Beyhun N, Topbas M, Can G. Energy drink use in university students and associated factors. *J Community Health.* 2014; 39(5): 1004-11.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



RESEARCH ARTICLE

Association between household socioeconomic level and consumption of fast food and soft drinks: a cross-sectional assessment of the Young Lives cohort in Peru

Carol Argelia Najara^a, Jessi Nataly Vila-Quispe^a, Laura Astete-Robilliard^a, Antonio Bernabe-Ortiz^{b,c,*}

^a Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

^b Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

^c Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.

* antonio.bernabe@upch.pe

Assigned Editor: Carolina Aguirre-Polanco. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Received: 02/07/2019; accepted: 27/12/2019; published: 16/01/2020.

KEYWORDS

Fast Foods;
Sugar-Sweetened
Beverages;
Obesity;
Social Class.

➤ Association between household socioeconomic level and consumption of fast food and soft drinks: a cross-sectional assessment of the Young Lives cohort in Peru

ABSTRACT

Introduction: The consumption of fast food and soft drinks is a risk factor for developing overweight and obesity. This study aimed at assessing if there is association between household socioeconomic level and the consumption of fast food and soft drinks among children.

Material and Methods: A cross-sectional assessment of the data from the third round (2009-2010) of the youngest cohort of the Young Lives study in Peru was conducted. Sampling was conducted in three stages: in the first one, the country was divided into equal geographical regions, excluding the 5% of the richest district; in the second stage, 20 sentinel sites were chosen and an area within each sentinel site was selected. Finally, in the third stage, eligible children were selected. Outcomes were the self-reported consumption of fast food and soft drinks (never, sometimes, and always), whereas the exposure was household socioeconomic status (in quintiles). Crude and adjusted models were created between variables of interest using Poisson regression models, with robust variance, to report prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95% CI).

Results: Data of 1901 children, of which 942 (49.6%) were girls, with a mean age of 7.5 (SD: 0.5) was analyzed. A total of 24.1% (95%CI: 22.2%–26.1%) reported always consuming fast food, whilst this number was 22.4% (20.5%–24.3%) for soft drinks. Compared to the lowest socioeconomic quintile, those who were in higher socioeconomic status had more probability of consuming fast food and soft drinks (Chi-squared for trends <0.001). The highest socioeconomic quintile had a greater probability to always consume fast food (PR=1.42; 95%CI: 1.08–1.88) and soft drinks (PR=1.71; 95%CI: 1.24–2.37).

Conclusions: This study shows that there is a significant association between the household socioeconomic level and the consumption of soft drinks and fast food.

➤ **Asociación entre el nivel socioeconómico de la vivienda y el consumo de comida rápida y bebidas azucaradas: análisis transversal de la cohorte Niños del Milenio en Perú**

PLABRAS CLAVE

Comida Rápida;
Bebidas Azucaradas;
Obesidad;
Clase
Social.

RESUMEN

Introducción: El consumo de comida rápida y bebidas azucaradas es un factor de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad. Este estudio evaluó si existe asociación entre el nivel socioeconómico de la vivienda y el consumo de comida rápida y bebidas azucaradas en niños.

Material y Métodos: Evaluación transversal de los datos de la tercera ronda (2009-2010) de la cohorte más joven del estudio Niños de Milenio en Perú. El muestreo fue realizado en tres fases: en la primera, el país fue dividido en regiones geográficas iguales excluyendo al 5% de los distritos con mejor nivel económico; mientras que en la segunda fase se escogieron 20 sitios de vigilancia y un área dentro de ellas. Finalmente, en la tercera fase, se escogieron a los niños elegibles. Las variables fueron el autorreporte del consumo de comida rápida y bebidas azucaradas (nunca, algunas veces y siempre), mientras que la exposición fue el nivel socioeconómico de la vivienda (dividido en quintiles). Se crearon modelos crudos y ajustados entre las variables de interés usando modelos de regresión de Poisson, con varianza robusta, para reportar razones de prevalencia (RP) y sus intervalos de confianza al 95% (IC 95%).

Resultados: Los datos de 1901 niños, de los cuales 942 (49,6%) fueron mujeres, con una media de edad de 7,5 (DE: 0,5), fueron analizados. Un total de 24,1% (IC95%: 22,2%–26,1%) reportó siempre consumir comida rápida, y de este número fue 22,4% (IC95%: 20,5%–24,3%) para bebidas azucaradas. Comparado con el nivel socioeconómico más bajo, aquellos niños en el nivel socioeconómico más alto tuvieron mayor probabilidad de consumir comida rápida y bebidas azucaradas (Chi cuadrado de tendencias <0,001). El más alto quintil socioeconómico tuvo mayor probabilidad de consumir comida rápida (RP=1,42; IC95%: 1,08–1,88) y bebidas azucaradas (RP=1,71; IC95%: 1,24–2,37).

Conclusiones: Este estudio muestra que existe una asociación significativa entre el nivel socioeconómico de la vivienda y el consumo de comida rápida y bebidas azucaradas en niños.

CITATION

Najar CA, Vila-Quispe JN, Astete-Robilliard L, Bernabe-Ortiz A. Association between household socioeconomic level and consumption of fast food and soft drinks: a cross-sectional assessment of the Young Lives cohort in Peru. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 68-77. doi: 10.14306/renhyd.24.1.824

INTRODUCTION

Obesity, a condition that can appear at any stage of life, is considered the 21st century pandemic, affecting countries with different economies¹. Additionally, obesity among children is considered a new challenge for public health². Obesity has been associated with other chronic conditions such as type 2 diabetes mellitus, stroke, myocardial infarction, fatty liver disease, hypercholesterolemia, several cancers, among other diseases³. According to the World Health Organization (WHO) report⁴, overweight and obesity

in children under 5 years old increased globally from 0.8% in 1975 to 6.8% in 2016. In Peru, children under 5 years with overweight and obesity were 7.4% and 1.9% in 2014, whereas children aged between 5 and 9 years with overweight and obesity represented 17.5% and 14.8%, respectively⁵.

The increased rates of overweight and obesity can be attributed to the high intake of energy-rich foods, high in sugar and saturated fats, mainly fast food and ultra-processed foods⁶. Fast food are products that are precooked or cooked, served in restaurants, usually

highly caloric, poor in nutrients, and potentially harmful to health⁷. On the other hand, soft drinks are carbonated drinks whose main component is sugar, making them very energy enriched⁸. Some studies conducted in the United States have reported that individuals who consumed fast food and soft drinks more frequently had excess weight and unhealthy habits^{9,10}. Another study, conducted in adults, showed that people who consume fast food once a week had 20% higher risk of developing coronary heart disease compared to those who never consumed, and this risk increases to 50% and 80% for those who consume fast food two or three times a week and more than three times a week, respectively^{9,10}.

Among children this picture seems to be similar. Thus, a systematic review found that children and adolescents with obesity were five times more likely to continue with this condition in adulthood¹¹. There are several factors associated with the consumption of fast food and soft drinks, mainly focused on the individual and the community. Among the individual factors are the taste for this type of food and the knowledge about appropriate nutrition habits¹²; whilst among those at the community levels are the habit of family consumption¹³, economic development¹⁴, and urbanisation^{15,16}. Among the latter, the socioeconomic factor may play an important role in the access to unhealthy food. However, the impact of socioeconomic position may vary according to the nutritional transition stage in which the country is going on. Thus, in some countries, high socioeconomic position is associated with high unhealthy food consumption, whereas there is a negative association in other societies¹⁷.

Therefore, this study aimed at determining whether there is association between household socioeconomic level and the consumption of fast food and soft drinks among children of the Young Lives Cohort in Peru. Our hypothesis is that high socioeconomic position would be associated with greater fast food and soft drink consumption.

MATERIAL AND METHODS

Design and study population

This is a cross-sectional assessment of the Young Lives Cohort Study, a longitudinal study conducted in four developing countries: Ethiopia, India, Peru and Vietnam¹⁸. This study started in 2002 with two base groups: infants from 6 to 18 months (younger cohort) and children from 7 to 8 years (older cohort) who were chosen at random. At

present, the follow-ups have been carried out for a period of almost 15 years, 2006-2007 (second round), 2009-2010 (third round), 2012-2013 (fourth round) and 2016-2017 (fifth round) for both cohorts.

Selection of participants

The original study was undertaken in three stages. In the first stage, the country was split into equal geographical regions, based on the national poverty map of Peru developed in 2000 by the National Compensation and Social Development Fund (FONCODES in Spanish)¹⁹. Aimed at over-representing the poorest areas, the 5% of the wealthiest districts (i.e. those with the highest socioeconomic status) were excluded and a systematic sample of the remaining districts was carried out. In the second stage, 20 sentinel sites were chosen and an area within each sentinel site was selected using table of random numbers. Once the census areas were selected, a random sample of blocks was selected. In the third stage, the children who were within the selection parameters (6 to 18 months) and those who were in the chosen blocks were selected. The objective was to survey 100 children for each sentinel site.

For the present manuscript, Peruvian children from the younger cohort were included, using data from the third round (2009-2010) of the Young Lives Study. The information was taken from the household survey, available at the official webpage of Young Lives. The household questionnaire was completed by the head of the family and includes questions about household composition, characteristics of the child caregiver, socioeconomic status, child health (including eating habits), anthropometrics, etc. Only those with complete information on the variables of interest (socioeconomic level, consumption of fast food and soft drinks) were analysed.

Sample size

Regarding the sample size, estimations were conducted assuming a significance level of 5% and a power of 80%, a total of 948 individuals were needed to find a difference of 5% in the proportion of children consuming fast food in the highest and lowest quintile of socioeconomic status, based on results of a previous study²⁰. Since 2052 children were enrolled at the study baseline, and 92 were lost to follow up until the third assessment, 1940 were available for analyses. However, of them, only 1901 had complete data with the variables of interest and were included in the manuscript. Nevertheless, this sample size was enough to find the association of interest.

Definition of variables

Two outcome variables were used. The first one was the consumption of fast food, defined based on the question "During the past 30 days, how many times have the child eaten salty and fatty foods?" Peruvian examples were used to clarify this question including well-known products such as fries, burgers, pizza, grilled chicken, etc. On the other hand, the second outcome was the consumption of soft drinks, evaluated through the question "During the past 30 days, have the child taken soft drinks?" Similarly, some examples of sodas were used to clarify this question. Both questions had six response options: daily, two to three times a week, once a week, every two weeks, less than every two weeks, and never. For analyses purposes, these options were categorised into three groups: always (including the options "daily" and "two to three times a day"), sometimes ("once a week", "every 2 weeks" and "less than every fortnight") and never.

The exposure variable was the household socioeconomic level measured by using a wealth index, a variable constructed by the Young Lives study based on three measures: quality of housing, access to services, and assets possession at home. These measures were obtained from the questions asked to the family head using the household survey and carried out face to face. The indicator of the quality of housing was obtained through the simple average of the quality of the material of the floor, ceiling and walls, and also included household density. Access to basic services was obtained through the simple average of possession of electricity, water, sanitation and cooking fuel; while, for the calculation of the assets index, the simple average of the list of possession of domestic articles was estimated. Finally, the calculation of the wealth index was the result of the simple average of the three indexes, obtaining a value between 0 and 1, where a number closer to one indicates a higher socioeconomic status. For analyses purposes, this variable was divided into quintiles, with the first quintile being the poorest and the fifth quintile the wealthiest.

Other variables were taken into account to evaluate the association of interest including: sex (male vs. female), age (7 and 8 years), geographical area (urban vs. rural), mother's education level (<7 years, 7-11 years, and ≥12 years), father's educational level (<7 years, 7-11 years, and ≥12 years), physical activity of the child in the last 7 days, based on the mother self-report of physical activity of at least one hour per day (<7 days a week and 7 days a week), number of meals in the last 24 hours (5 times a day, <5 times a day, and >5 times a day), presence of excess of weight according to the child's body mass index (yes or

no). Body mass index (BMI) in the child was calculated based on the Z-score taken from the World Health Organization (WHO) reference tables. Finally, the BMI of the mother (normal, overweight and obese) was also used, obtained from the weight and height data and the use of international standards.

Procedures

All the interviewers were trained to comply with the protocol of collection, data entry, data cleaning, and storage of the information. Each team collecting data in each sentinel site was comprised by a researcher, a fieldworker and a psychologist¹⁷. For the anthropometric data collection, an anthropometrist was trained according to the techniques of the WHO. For the evaluation of height, a stadiometer was used, and standing height information was collected; whereas calibrated digital scales were utilised for weight (in kg). Data was entry and processed using Microsoft Access.

Statistical analysis

Data was analysed using STATA 13.0 (Stata Corp, College Station, TX, US). Initially, the description of quantitative variables was conducted using means and standard deviations (SD) and, in the case of categorical variables, proportions. Then, a descriptive analysis of the characteristics of both child and parents according to the household socioeconomic level, and subsequently, according to fast food and soft drinks consumption was conducted. Chi square test was used to evaluate these comparisons. Finally, crude and adjusted models were created to assess the association between household socioeconomic level and fast food and soft drinks, using Poisson regression models with robust variance, reporting prevalence ratios (PR) and 95% confidence intervals (95% CI). In these latter models, the first (lower) quintile of socioeconomic level was used as the reference group as our hypothesis expected to have an increasing consumption of unhealthy food with higher socioeconomic status. Finally, the variance inflation factor was used to avoid collinearity in the final model.

Ethics

The initial study was approved by the Social Sciences Ethics Division of the University of Oxford¹⁸. In addition, the study was approved by each country where it was developed. Thus, in Peru, the original study was approved by the ethics committee of *Instituto de Investigación Nutricional*. This research protocol and analysis were approved by the Ethics Committee of the *Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas* – UPC, in Lima, Peru.

RESULTS

Characteristics of the study population

From 2052 subjects originally enrolled at the baseline of the study, 112 (5.5%) children were lost to follow-up and 39 (1.9%) children did not have complete data. Thus, data of 1901 children, of which 942 (49.6%) were girls, with a mean age of 7.5 (SD: 0.5) were further analyzed.

The description of participants according to the household socioeconomic level is shown in Table 1. Of note, as household socioeconomic level increases, mother's and father's education level also do so. On the contrary, at higher household socioeconomic level, children tend to perform less physical activity and have a higher prevalence of excess of weight.

Fast food and soft drink consumption

Overall, 24.1% of children reported having always consumed fast food, while only 20.1% reported never having to do so. The prevalence of fast food consumption increases with higher household socioeconomic level, reaching a maximum in the fourth quintile and decreasing after that (Table 2). In addition, children who always consumed fast food were concentrated in the urban area, had less physical activity levels, ate more than 5 meals a day, had overweight mothers, and had greater excess of weight.

In the case of soft drinks, 22.3% of children reported having always consumed this kind of beverages, while only 13.0% reported never having to do so. The prevalence of soft drink consumption increases with higher household socioeconomic level, and similar to fast food, reached a maximum in the fourth quintile and decreasing after that (Table 2). Children who always consumed soft drinks were concentrated in the urban area, ate more than 5 meals a day, and had overweight mothers.

Association between socioeconomic status and consumption of fast food and soft drinks

In multivariable model and compared with the first socioeconomic quintile, those in the fourth ($p=0.001$) and fifth ($p=0.01$) quintile were more probable to always consume fast food after controlling for different confounders (Table 3). In addition, an increase in the strength of association was reached up to the fourth socioeconomic quintile and then decreased after that. The same pattern was found in those who reported

eating fast food sometimes, though results were not significant.

On the other hand, compared to the first socioeconomic quintile, those in the third ($p=0.001$), fourth ($p<0.001$) and fifth ($p<0.001$) quintile were more probable to always consume soft drinks after controlling for different confounders (Table 3). Similarly, an increase in the strength of association was evident up to the fourth quintile and then reduced in the highest quintile. The same pattern was found in those who reported consuming soft drinks sometimes, although they were only significant in the fourth and fifth quintiles.

DISCUSSION

Main findings

Our cross-sectional analysis shows a positive relationship between household socioeconomic level and the consumption of soft drinks, a finding that is almost similar to that of fast food. In addition, the strength of the association increases up to the fourth socioeconomic quintile, and after that, drops in the fifth socioeconomic quintile. Finally, about a quarter of the children evaluated reported always consuming fast food and soft drinks.

Comparison with previous studies

Up to our knowledge, no previous studies in Peru have comprehensively reported the association between household socioeconomic status and the consumption of fast food and soft drinks. Moreover, no studies were found that have studied the prevalence of fast food and soft drinks consumption in our context. A longitudinal study using data of the younger cohort of the Young Lives reported that daily consumption of soft drinks was 22%, 30%, and 48% for the low, medium and high socioeconomic level, respectively²¹. For this latter report, the authors used information from the third and fourth round of assessments of the cohort, but the models were not controlled for potential confounders. On the other hand, other studies assessing the relationship between socioeconomic status and the consumption of soft drinks and fast food were very heterogeneous. A study conducted during the economic transition in South Korea showed a positive association between the consumption of soft drinks and fast food²²; thus, as the population showed a higher wealth index, the consumption of soft drinks and

Table 1. Characteristics of the study population according to household socioeconomic level.

| | Socioeconomic level | | | | | p-value |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------|
| | Quintile I N=389 | Quintile II N=389 | Quintile III N=391 | Quintile IV N=389 | Quintile V N=385 | |
| Sex | | | | | | |
| Male | 199 (47.3%) | 210 (53.6%) | 183 (51.3%) | 187 (50.8%) | 180 (49.6%) | 0.49 |
| Female | 222 (52.7%) | 182 (46.4%) | 174 (48.7%) | 181 (49.2%) | 183 (50.4%) | |
| Age | | | | | | |
| Mean (SD) | 7.5 (0.5) | 7.4 (0.5) | 7.5 (0.5) | 7.5 (0.5) | 7.4 (0.5) | 0.82 |
| Geographical area | | | | | | |
| Urban | 122 (28.5%) | 218 (54.9%) | 327 (89.8%) | 351 (95.4%) | 364 (99.2%) | < 0.001 |
| Rural | 306 (71.5%) | 179 (45.1%) | 37 (10.2%) | 17 (4.6%) | 3 (0.8%) | |
| Mother's educational level | | | | | | |
| < 7 years | 337 (80.4%) | 268 (68.9%) | 141 (39.6%) | 64 (17.7%) | 39 (10.7%) | < 0.001 |
| 7 – 11 years | 76 (18.1%) | 99 (25.5%) | 166 (46.6%) | 186 (51.5%) | 164 (45.2%) | |
| 12+ years | 6 (1.4%) | 22 (5.7%) | 49 (13.8%) | 111 (30.8%) | 160 (44.1%) | |
| Father's educational level | | | | | | |
| < 7 years | 254 (64.3%) | 198 (52.9%) | 105 (29.8%) | 44 (12.1%) | 28 (7.9%) | < 0.001 |
| 7 – 11 years | 124 (31.4%) | 151 (40.4%) | 197 (56.0%) | 197 (54.1%) | 154 (43.4%) | |
| 12+ year | 17 (4.3%) | 25 (6.7%) | 50 (14.2%) | 123 (33.8%) | 173 (48.7%) | |
| Physical activity | | | | | | |
| < 7 times / week | 255 (59.4%) | 271 (68.3%) | 236 (64.7%) | 257 (69.8%) | 270 (73.6%) | < 0.001 |
| 7 times/week | 174 (40.6%) | 126 (31.7%) | 129 (35.3%) | 111 (30.2%) | 97 (26.4%) | |
| Number of meals in 24 hours | | | | | | |
| 5 times/day | 175 (40.8%) | 194 (48.9%) | 193 (52.7%) | 203 (55.2%) | 189 (51.5%) | < 0.001 |
| < 5 times/day | 188 (43.8%) | 146 (36.8%) | 87 (23.8%) | 76 (20.7%) | 70 (19.1%) | |
| > 5 times/day | 66 (15.4%) | 57 (14.4%) | 86 (23.5%) | 89 (24.1%) | 108 (29.4%) | |
| Excess of weight | | | | | | |
| Without excess weight | 371 (87.0%) | 330 (83.1%) | 264 (72.1%) | 234 (64.8%) | 192 (53.0%) | < 0.001 |
| With excess weight | 56 (13.1%) | 67 (16.9%) | 102 (27.9%) | 133 (36.2%) | 171 (47.1%) | |
| Mother's BMI | | | | | | |
| Normal | 211 (53.4%) | 161 (41.8%) | 83 (23.9%) | 97 (27.8%) | 88 (25.1%) | < 0.001 |
| Overweight | 139 (35.2%) | 167 (43.4%) | 169 (48.7%) | 163 (46.7%) | 149 (42.6%) | |
| Obesity | 45 (11.4%) | 57 (14.8%) | 95 (27.4%) | 89 (25.5%) | 113 (32.3%) | |

fast food also increased. The increase in consumption was consistent up to the last quartile of wealth, a result very similar to our study. This finding is, however, contrasted

with subsequent studies in the same country, in which as the local economy improved, the eating behavior of the adolescent population also improved, measured as higher

Table 2. Characteristics of the study population according to fast food and soda consumption.

| | Fast food consumption | | | p-value | Consumption of soft drinks | | | p-value |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|---------|----------------------------|---------------------|-----------------|---------|
| | Never N=384 | Sometimes N=1058 | Always N=248 | | Never N=248 | Sometimes N=1228 | Always N=425 | |
| Sex | | | | | | | | |
| Male | 191 (49.7%) | 549 (51.9%) | 125 (50.4%) | 0.31 | 125 (50.4%) | 615 (50.1%) | 219 (51.5%) | 0.88 |
| Female | 193 (50.3%) | 509 (48.1%) | 123 (49.6%) | | 123 (49.6%) | 613 (49.9%) | 206 (48.5%) | |
| Age | | | | | | | | |
| Mean (SD) | 7.4 (0.5) | 7.5 (0.5) | 7.4 (0.5) | 0.77 | 7.4 (0.5) | 7.5 (0.5) | 7.4 (0.5) | 0.43 |
| Geographical area | | | | | | | | |
| Urban | 196 (51.3%) | 808 (76.4%) | 136 (54.8%) | < 0.001 | 136 (54.8%) | 870 (71.0%) | 356 (83.8%) | < 0.001 |
| Rural | 186 (48.7%) | 249 (23.6%) | 112 (45.2%) | | 112 (45.2%) | 355 (29.0%) | 69 (16.2%) | |
| Mother's educational level | | | | | | | | |
| < 7 years | 258 (67.5%) | 416 (39.7%) | 171 (69.5%) | < 0.001 | 171 (69.5%) | 543 (44.5%) | 135 (32.1%) | < 0.001 |
| 7 - 11 years | 94 (24.6%) | 415 (39.6%) | 53 (21.6%) | | 53 (21.6%) | 443 (36.3%) | 195 (46.3%) | |
| 12+ years | 30 (7.9%) | 218 (20.8%) | 22 (8.9%) | | 22 (8.9%) | 235 (19.2%) | 91 (21.6%) | |
| Father's educational level | | | | | | | | |
| < 7 years | 189 (52.1%) | 312 (30.3%) | 126 (53.8%) | < 0.001 | 126 (53.8%) | 385 (32.3%) | 118 (28.4%) | < 0.001 |
| 7 - 11 years | 138 (38.0%) | 478 (46.4%) | 79 (33.8%) | | 79 (33.8%) | 546 (45.9%) | 198 (47.6%) | |
| 12+ years | 36 (9.9%) | 240 (23.3%) | 29 (12.4%) | | 29 (12.4%) | 259 (21.8%) | 100 (24.0%) | |
| Physical activity | | | | | | | | |
| < 7 times/week | 257 (66.9%) | 745 (70.5%) | 168 (67.7%) | < 0.001 | 168 (67.7%) | 837 (68.2%) | 266 (62.6%) | 0.10 |
| 7 times/week | 127 (33.1%) | 312 (29.5%) | 80 (32.3%) | | 80 (32.3%) | 390 (31.8%) | 159 (37.4%) | |
| Number of meals in 24 hours | | | | | | | | |
| 5 times/day | 172 (44.8%) | 555 (52.5%) | 114 (46.0%) | < 0.001 | 114 (46.0%) | 626 (51.0%) | 205 (48.2%) | < 0.001 |
| < 5 times/day | 147 (38.3%) | 286 (27.0%) | 104 (41.9%) | | 104 (41.9%) | 352 (28.7%) | 99 (23.3%) | |
| > 5 times/day | 65 (16.9%) | 217 (20.5%) | 30 (12.1%) | | 30 (12.1%) | 250 (20.4%) | 121 (28.5%) | |
| Excess of weight | | | | | | | | |
| Without excess weight | 321 (83.6%) | 737 (70.0%) | 204 (82.3%) | < 0.001 | 204 (82.3%) | 902 (73.6%) | 265 (62.8%) | < 0.001 |
| With excess weight | 63 (16.4%) | 316 (30.0%) | 44 (17.7%) | | 44 (17.7%) | 323 (26.4%) | 157 (37.2%) | |
| Mother's BMI | | | | | | | | |
| Normal | 152 (41.6%) | 333 (33.2%) | 103 (44.6%) | 0.002 | 103 (44.6%) | 419 (35.8%) | 109 (27.3%) | < 0.001 |
| Overweight | 159 (43.6%) | 439 (43.8%) | 98 (42.4%) | | 98 (42.4%) | 509 (43.4%) | 171 (42.9%) | |
| Obesity | 54 (14.8%) | 231 (23.0%) | 30 (13.0%) | | 30 (13.0%) | 244 (20.8%) | 119 (29.8%) | |
| Household socioeconomic level | | | | | | | | |
| Quintile I | 125 (32.5%) | 173 (16.4%) | 87 (35.1%) | < 0.001 | 87 (35.1%) | 245 (20.0%) | 41 (9.7%) | < 0.001 |
| Quintile II | 125 (32.5%) | 194 (18.3%) | 76 (30.6%) | | 76 (30.6%) | 246 (20.1%) | 59 (13.9%) | |
| Quintile III | 64 (16.7%) | 220 (20.8%) | 44 (17.7%) | | 44 (17.7%) | 248 (20.2%) | 89 (20.9%) | |
| Quintile IV | 41 (10.7%) | 205 (19.4%) | 16 (6.5%) | | 16 (6.5%) | 255 (20.7%) | 116 (27.3%) | |
| Quintile V | 29 (7.6%) | 266 (25.1%) | 25 (10.1%) | | 25 (10.1%) | 233 (19.0%) | 120 (28.2%) | |

Table 3. Association between household socioeconomic level and fast food and soft drinks consumption: crude and adjusted models.

| | Crude Model PR (95%CI) | Adjusted model PR (95%CI) |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| FAST FOOD CONSUMPTION | | |
| Sometimes vs. never | | |
| Quintile I | 1 (Reference) | 1 (Reference) |
| Quintile II | 0.96 (0.90 - 1.02) | 0.95 (0.89 - 1.01) |
| Quintile III | 1.00 (0.95 - 1.06) | 0.99 (0.93 - 1.07) |
| Quintile IV | 1.08 (1.02 - 1.14) | 1.08 (1.00 - 1.16) |
| Quintile V | 0.95 (0.90 - 1.01) | 0.94 (0.87 - 1.01) |
| Always vs. never | | |
| Quintile I | 1 (Reference) | 1 (Reference) |
| Quintile II | 0.89 (0.68 - 1.17) | 0.83 (0.63 - 1.10) |
| Quintile III | 1.61 (1.29 - 1.99) | 1.30 (1.00 - 1.69) |
| Quintile IV | 2.07 (1.70 - 2.51) | 1.54 (1.19 - 1.99) |
| Quintile V | 1.98 (1.60 - 2.44) | 1.42 (1.08 - 1.88) |
| CONSUMPTION OF SOFT DRINKS | | |
| Sometimes vs. never | | |
| Quintile I | 1 (Reference) | 1 (Reference) |
| Quintile II | 1.04 (0.95 - 1.13) | 1.01 (0.93 - 1.11) |
| Quintile III | 1.15 (1.06 - 1.25) | 1.09 (0.99 - 1.20) |
| Quintile IV | 1.28 (1.19 - 1.37) | 1.19 (1.09 - 1.31) |
| Quintile V | 1.22 (1.13 - 1.32) | 1.12 (1.02 - 1.24) |
| Always vs. never | | |
| Quintile I | 1 (Reference) | 1 (Reference) |
| Quintile II | 1.36 (0.99 - 1.87) | 1.22 (0.88 - 1.68) |
| Quintile III | 2.09 (1.58 - 2.76) | 1.58 (1.15 - 2.18) |
| Quintile IV | 2.74 (2.11 - 3.56) | 2.01 (1.48 - 2.74) |
| Quintile V | 2.58 (1.99 - 3.36) | 1.71 (1.24 - 2.37) |

Bolded estimates are significant (p<0.05).

* Adjusted for sex, age, geographic area, mother's education level, physical activity, number of meals in 24 hours, excess of weight, and mother's BMI.

consumption of fruits and vegetables and a decrease in the consumption of fast food and soft drinks^{23,24}.

Regarding the consumption of soft drinks, a study conducted in Colombia aimed at finding socioeconomic differences associated with the consumption of soft drinks among children and adolescents²⁵. This report found that children coming from homes of medium and high socioeconomic status had more probability of consuming soft beverages compared to those who came from lower

socioeconomic levels. Of note, our findings as well as other from scientific literature, reflects how the trend of consumption of fast foods and soft drinks varies according to the socioeconomic gradient in each particular country. Thus, as the income of the population increased, also increases the consumption of fast food and soft drinks in developing countries; but, on the contrary, in developed countries, the poorest present a greater consumption of this type of products. For example, in Canada, children who belonged to a lower socioeconomic level were more

likely to consume soft drinks compared to those who were from the higher socioeconomic status²⁶.

Relevance in public health

As the economy of developing countries improves, individuals will adopt unhealthy behaviours belonging to developed countries, including their lifestyles and eating habits, many of which lead to problems of excess of weight^{27,28}. This study reports that children from higher socioeconomic status tend to consume more fast food and soft drinks. Fast foods and soft drinks may have deleterious effect due to the additional caloric intake provided, which could trigger an excess of weight in children²⁹. This process has been previously described by Popkin^{10,16} as nutritional transition. As countries are in different stage of this nutritional transition, findings of the association between socioeconomic position, including but not limited to income, socioeconomic status, educational level, assets, etc., and unhealthy diet may vary. This is the main reason why this association needs further scrutiny at the country and regional level. Thus, our results suggest the need to implement interventions aimed at reducing the consumption of fast food and soft drinks. Interventions may have a greater impact if they adopt education strategies³⁰⁻³³, as well as government policies such as the control of the advertising of these products³⁴, increase in the tax on soft drinks and fast food^{35,36} in this way regulate their consumption and address the problem of obesity and other comorbidities.

Strengths and limitations

To our knowledge, this is one of the first studies conducted in Peru to assess a potential association between household socioeconomic level and the consumption of fast food and soft drinks. However, this study has also limitations. First, the study design, a cross-sectional study in nature, cannot determine causality but the only association between the variables of interest. Second, some information bias may arise as questions were responded by mothers instead of children. On the other hand, only one question was used to collect information regarding fast food and soft drinks consumption; as a result information bias may arise as a concern. Similarly, recall bias may be present since the questions were based on the last 30 days before the interview, and moreover, 30 days may not be enough time to detect all the unhealthy food consumption as this can change according to seasons of the year. Finally, the instrument evaluated the consumption of soft drinks and fast food as frequency and not quantity (volume in the case of drinks).

CONCLUSIONS

This study evidenced an association between household socioeconomic level and the consumption of soft drinks and fast food: the consumption of these products increased with higher socioeconomic level. These results suggest the need of implementing comprehensive policies that regulate the consumption of these products, which may include food education, the regulation of advertising to children and taxation.

COMPETING INTERESTS

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

REFERENCES

- (1) NCD Risk Factor Collaboration. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*. 2017; 390(10113): 2627-42.
- (2) Bellew W, Bauman A, Kite J, et al. Obesity prevention in children and young people; what policy actions are needed. *Public Health Res Pract*. 2019; 29(1): pii:2911902.
- (3) Bhadoria A, Sahoo K, Sahoo B, Choudhury A, Sufi N, Kumar R. Childhood obesity: Causes and consequences. *J Fam Med Prim Care*. 2015; 4(2): 187.
- (4) World Health Organization. *World Health Statistics 2018; Monitoring health for SDGs*. Geneva, Switzerland; WHO: 2018.
- (5) Ministerio de Salud del Perú: Instituto Nacional de Salud: Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. *Estado nutricional por etapas de vida en la población peruana; 2013-2014*. Lima, Perú; MINSA: 2015.
- (6) Pan American Health Organization. *Ultra-processed food and drink products in Latin America: trends, impact on obesity, policy implications*. Washington DC, US. PAHO; 2015.
- (7) Stanhope KL. Sugar consumption, metabolic disease and obesity: The state of the controversy. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2016; 53(1): 52-67.
- (8) Blecher E, Liber AC, Drope JM, Nguyen B, Stoklosa M. Global trends in the affordability of sugar-sweetened beverages, 1990–2016. *Prev Chronic Dis*. 2017; 14: E37.
- (9) Vikraman S, Fryar CD, Odgen CL. Caloric intake from fast food among children and adolescents in the United States, 2011 – 2012. *NCHS Data Brief*. 2015; 213: 1-8.
- (10) Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and

- the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev.* 2012; 70(1): 3-21.
- (11) Simmonds M, Burch J, Llewellyn A, et al. The use of measures of obesity in childhood for predicting obesity and the development of obesity-related diseases in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Health Technol Assess.* 2015; 19(43): 1-336.
 - (12) Brown K, Mcilveen H, Strugnell C. Nutritional awareness and food preferences of young consumers. *Nutr Food Sci.* 2000; 30(5): 230-5.
 - (13) Haerens L, Craeynest M, Deforche B, Maes L, Cardon G, De Bourdeaudhuij I. The contribution of psychosocial and home environmental factors in explaining eating behaviours in adolescents. *Eur J Clin Nutr.* 2008; 62(1): 51-9.
 - (14) Marmot M. The influence of income on health: Views of an epidemiologist. *Health Aff.* 2002; 21(2): 31-46.
 - (15) Janssen HG, Davies IG, Richardson LD, Stevenson L. Determinants of takeaway and fast food consumption: a narrative review. *Nutr Res Rev.* 2017; (8): 1-19.
 - (16) Popkin BM. Relationship between shifts in food system dynamics and acceleration of the global nutrition transition. *Nutr Rev.* 2017; 75(2): 73-82.
 - (17) Colchero MA, Salgado JC, Unar-Munguía M, Hernández-Ávila M, Rivera-Dommarco JA. Price elasticity of the demand for sugar sweetened beverages and soft drinks in Mexico. *Econ Hum Biol.* 2015; 19: 129-37.
 - (18) Young Lives. A Guide to Young Lives Research. Oxford, UK. Young Lives; 2017.
 - (19) Escobal J, Flores E. An assessment of the Young Lives sampling approach in Peru. Oxford, UK. Young Lives; 2018.
 - (20) Hopping BN, Erber E, Mead E, Sheehy T, Roache C, Sharma S. Socioeconomic indicators and frequency of traditional food, junk food, and fruit and vegetable consumption amongst Inuit adults in the Canadian Arctic. *J Hum Nutr Diet.* 2010; 23(1): 51-8.
 - (21) Alviso-Orellana C, Estrada-Tejada D, Carrillo-Larco RM, Bernabe-Ortiz A. Sweetened beverages, snacks and overweight: findings from the Young Lives cohort study in Peru. *Public Health Nutr.* 2018; 21(9): 1627-33.
 - (22) Lim H, Lee HJ, Choue R, Wang Y. Trends in Fast-food and sugar-sweetened beverage consumption and their association with social environmental status in South Korea. *J Acad Nutr Diet.* 2018; 118(7): 1228-36.
 - (23) Bae SG, Kim JY, Kim KY, Park SW, Bae J, Lee WK. Changes in dietary behavior among adolescents and their association with government nutrition policies in Korea, 2005-2009. *J Prev Med Public Health.* 2012; 45(1): 47-59.
 - (24) Shi Z, Lien N, Kumar BN, Holmboe-Ottesen G. Socio-demographic differences in food habits and preferences of school adolescents in Jiangsu Province, China. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59(12): 1439-48.
 - (25) Ramírez-Vélez R, González-Ruiz K, Correa-Bautista JE, Meneses-Echávez JF, Martínez-Torres J. [Demographic and socioeconomic in consumption of sugar-sweetened beverages among Colombian children and adolescents]. *Nutr Hosp.* 2015; 31(6): 2479-86.
 - (26) Pabayo R, Spence JC, Cutumisu N, Casey L, Storey K. Sociodemographic, behavioural and environmental correlates of sweetened beverage consumption among pre-school children. *Public Health Nutr.* 2012; 15(8): 1338-46.
 - (27) Fleischhacker SE, Evenson KR, Rodriguez DA, Ammerman AS. A systematic review of fast food access studies. *Obes Rev.* 2011; 12(501): 460-71.
 - (28) Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev.* 2012; 70(1): 3-21.
 - (29) World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva, Switzerland; WHO: 2018.
 - (30) Bonilla C, Hijar G, Márquez D, Aramburú A, Aparco JP, Gutiérrez EL. [Interventions to prevent the development of overweight and obesity in children younger than 5 years]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* 2017; 34(4): 682.
 - (31) Morano M, Rutigliano I, Rago A, Pettoello-Mantovani M, Campanozzi A. A multi-component, school-initiated obesity intervention to promote healthy lifestyles in children. *Nutrition* 2016; 32(10): 1075-80.
 - (32) Perez Villasante L, Raigada Mares J, Collins Estrada A, et al. [Effectiveness of an educational program focusing in healthy lifestyles for overweight and obesity reduction in Robert M. Smith School, Huaraz, Ancash, Peru]. *Acta Med Peruana.* 2008; 25(4): 204-9.
 - (33) Pehlke EL, Letona P, Ramirez-Zea M, Gittelsohn J. Healthy casetas: a potential strategy to improve the food environment in low-income schools to reduce obesity in children in Guatemala City. *Ecol Food Nutr.* 2016; 55(3): 324-38.
 - (34) Hunter NE. Revisiting the regulation debate: The effect of food marketing on childhood obesity. *Pierce Law Rev.* 2008; 7: 205.
 - (35) Story M, French S. Food advertising and marketing directed at children and adolescents in US. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2004; 1: 3.
 - (36) Nakhimovsky SS, Feigl AB, Avila C, O'Sullivan G, MacGregor-Skinner E, Spranca M. Taxes on sugar-sweetened beverages to reduce overweight and obesity in middle-income countries: A systematic review. *PLoS One.* 2016; 11(9): 1-23.

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



CrossMark
click for updates

www.renhyd.org



PROTOCOLO

Educación alimentaria y nutricional para reducir la obesidad en escolares de Panamá: protocolo de estudio

Israel Rios-Castillo^{a,b,*}, Katherine Alvarado^b, Stephen R Kodish^c,
Jay Molino^d, Roberto Ávila^e, Analinnette Lebrija^f

^a Oficina Subregional para Mesoamérica, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ciudad de Panamá, Panamá.

^b Escuela de Nutrición y Dietética, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá.

^c Departments of Nutrition Sciences and Biobehavioral Health, Pennsylvania State University, University Park, Estados Unidos.

^d Vicerrectoría de Investigación, Dirección de Doctorados, Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), Ciudad de Panamá, Panamá.

^e Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, México.

^f Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, Dirección de Doctorado, Decanato de Investigación, Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), Ciudad de Panamá, Panamá.

*Israel.Rios@fao.org

Editor Asignado: Eduard Baladia. Comité Editorial de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. Pamplona, España.

Recibido el 1 de abril de 2019; aceptado el 29 de diciembre de 2019; publicado el 19 de enero de 2020.

➤ Educación alimentaria y nutricional para reducir la obesidad en escolares de Panamá: protocolo de estudio

PALABRAS CLAVE

Sobrepeso;

Obesidad;

Nutrición;

Educación Alimentaria
y Nutricional.

RESUMEN

El sobrepeso en escolares representa un creciente problema de salud pública en Panamá. El objetivo es desarrollar y validar un programa de intervención en educación alimentaria y nutricional (EAN) contra el sobrepeso y la obesidad en escolares de Panamá bajo la perspectiva de una política pública intersectorial de salud y educación. La intervención se basa en el cambio de conducta bajo el modelo socio-ecológico que favorezca la adopción de comportamientos alimentarios y de estilos de vida más saludables. Se trata de un estudio en 362 escolares de diseño cuasi experimental, pre-post intervención, prospectivo y sin grupo control, de tipo observacional explicativo en instituciones de educación básica general del sector público en tres Distritos de Panamá Oeste: La Chorrera, Capira y Chame. Se seleccionaron 5 escuelas: la escuela Victoria D'Spinay y La Herradura en el Distrito de La Chorrera, la escuela Hernando Bárcenas en el Distrito de Capira y las escuelas El Espavé y Berta Elida Fernández en el Distrito de Chame. El protocolo fue registrado en la plataforma internacional de ensayos N° ISRCTN28920505. Se obtendrán datos sociodemográficos, antropométricos, nutricionales y alimentarios; de seguridad alimentaria; y de conocimiento, actitud, percepción y comportamiento sobre alimentación y estilos de vida saludables de marzo a diciembre de 2019 durante la implementación del programa intersectorial denominado "Escuelas Saludables" del Ministerio de Salud y del Ministerio de Educación de Panamá. Se describirán y compararán los datos utilizando estadística paramétrica y no paramétrica. El protocolo de estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Panamá (Ref. CBUP/N° 075/2019), registrado en la Dirección General de Salud (DIGESA) del MINSA (N° 881). Se solicitará consentimiento informado firmado por parte de los acudientes y asentimiento por cada niño participante. Los resultados del estudio serán difundidos ampliamente en revistas indexadas de revisión de pares y en congresos de salud y nutrición.



Food and nutrition education to reduce obesity in schoolchildren in Panama: study protocol

KEYWORDS

Overweight;
Obesity;
Nutrition;
Food and Nutrition
Education.

ABSTRACT

Overweight in school-age children represents a growing public health problem in Panama. The objective is to develop and validate an intervention program in food and nutrition education (FNE) against overweight and obesity in school-age children in Panama from the perspective of an intersectoral public policy in health and education. The intervention is based on behavior changes under the socio-ecological model that favors the adoption of healthier dietary practices and lifestyles. This is a study in 362 school-age children of quasi-experimental, pre-test and post-test, prospective and non-controlled design, in public education institutions in three districts of Panama West Province: La Chorrera, Capira and Chame. Five schools were selected: the Victoria D'Spinay and La Herradura schools in the District of La Chorrera, the Hernando Bárcenas school in the District of Capira and the El Espavé and Berta Elida Fernández schools in the Chame District. The protocol was registered in the international test platform N° ISRCTN28920505. Sociodemographic, anthropometric, nutritional and food data will be obtained; of food security; and of knowledge, attitude, perception and behavior on food and healthy lifestyles from March to December 2019 during the implementation of the intersectoral program called "Healthy Schools" of the Ministry of Health and the Ministry of Education of Panama. The data will be described and compared using parametric and non-parametric statistics. The study protocol was reviewed and approved by the Bioethics Committee of the University of Panama (Ref. CBUP/N°075/2019), registered in the General Directorate of Health (DIGESA) of the Ministry of Health (N° 881). Signed informed consent will be requested from the guardians and assent for each participating child. The results of the study will be widely disseminated in peer-reviewed journals and in health and nutrition congresses.

CITA

Rios-Castillo I, Alvarado K, Kodish SR, Molino J, Ávila R, Lebrija A. Educación alimentaria y nutricional para reducir la obesidad en escolares de Panamá: protocolo de estudio. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2020; 24(1): 78-86. doi: 10.14306/renhyd.24.1.776

INTRODUCCIÓN

El exceso de peso afecta a uno de cada tres estudiantes de escuelas primarias de Panamá^{1,2}. El exceso de peso en la infancia es un importante factor de riesgo para el desarrollo de la obesidad en la adultez^{3,4}. Asimismo, la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles (ENT) que incluyen la diabetes, la hipertensión arterial, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer⁵⁻⁸. Por su parte, el ambiente obesogénico en la escuela; la disponibilidad y el acceso a alimentos poco saludables; y la baja actividad física influyen en los hábitos alimenticios y estado nutricional de los escolares.

En Panamá se están implementando cambios en el ambiente escolar para contrarrestar la situación de malnutrición del país; éstos incluyen el establecimiento y regulación de

los kioscos y cafetines escolares; la disposición de opciones saludables de meriendas; el incremento de la actividad física; cambios de conductas hacia prácticas alimentarias más sanas; y, acciones de educación alimentaria y nutricional (EAN). Así como, la provisión de agua segura, programas de alimentación escolar saludable y culturalmente aceptable, entre otras acciones. Todas estas intervenciones han sido recomendadas como políticas públicas efectivas para reducir y controlar el exceso de peso entre niños de edad escolar de primaria⁹⁻¹³.

El programa intersectorial de "Escuelas Saludables" (ES) está actualmente bajo implementación como estudio piloto en un número reducido de escuelas del sistema público de educación en Panamá, y es parte de las políticas de salud del Ministerio de Salud (MINSAs)¹⁴. Dicho programa promueve la realización de actividad física, acciones de EAN, la regulación de venta de productos procesados y ultraprocesados,

de bebidas azucaradas en las escuelas, además de la provisión de agua segura. Las ES se implementa articuladamente a través de comités locales incluyendo la participación del MINSA, Ministerio de Educación (MEDUCA) y el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).

A pesar de los esfuerzos realizados, la evidencia sugiere que las prácticas alimentarias poco saludables y la malnutrición son comunes entre los niños de edad escolar de primaria, sus padres y maestros. En Panamá, por ejemplo, se ha reportado elevado consumo de alimentos con alto contenido de grasas, sodio y azúcar en niños de edad preescolar; además, un alto consumo de bebidas azucaradas y de productos procesados y ultraprocesados en las meriendas de escolares y adolescentes cursando la educación media^{15,16}.

Por otra parte, influir en el cambio de actitud a través de la EAN que facilite la adopción de comportamientos alimentarios y de estilos de vida saludables de manera sostenible es un desafío para prevenir el exceso de peso en escolares^{17,18}. Para ello, es necesario estudiar las bases conceptuales del problema; la actitud individual y colectiva hacia él; los mecanismos psicológicos y educativos más efectivos; y los modelos teóricos de cambio de comportamientos en salud para readaptar las conductas alimentarias y de estilos de vida que contribuyan al funcionamiento biológico y social de los individuos¹⁹⁻²¹.

Las intervenciones de EAN, por lo tanto, requieren ser integrales y empleando enfoques intersectoriales que consideren acciones no sólo a nivel individual, sino que además busquen la modificación de los ambientes alimentarios y de los sistemas alimentarios²²⁻²⁴. Dado el limitado número de evaluaciones de políticas públicas contra el exceso de peso entre niños de edad escolar en países en vías de desarrollo, se requieren intervenciones basadas en evidencia para escalarlas a políticas nacionales que puedan reducir y prevenir de manera efectiva el sobrepeso y la obesidad en este grupo de edad. El objetivo del presente protocolo es elaborar una alternativa metodológica de EAN para la prevención del sobrepeso y la obesidad en escolares (8-12 años) de Panamá. Este artículo describe el protocolo para los resultados primarios del estudio.

observacional, explicativo para validar la implementación de un programa de EAN contra el sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar de escuelas públicas de Panamá. El levantamiento de la línea de base será en abril de 2019. El seguimiento se realizará a las 34 semanas, durante el año escolar 2019. Los hallazgos de este estudio serán reportados de acuerdo con los estándares establecidos en CONSORT para ensayos experimentales²⁵.

Población y selección de la muestra

La población de estudio está conformada por niños de ambos sexos en edad escolar del sistema público de educación de Panamá en la Provincia de Panamá Oeste, que corresponden a instituciones educativas bajo la supervisión del MEDUCA. El estudio será realizado en cinco escuelas, Victoria D'Spinay y La Herradura en el Distrito de La Chorrera; la escuela Hernando Bárcenas en el Distrito de Capi-ra; y, las escuelas de El Espavé y Berta Elida Fernández en el Distrito de Chame.

Las escuelas de La Herradura, Hernando Bárcenas y Berta Elida forman parte del programa intersectorial denominado ES, en donde se busca que los alumnos logren un adecuado estado de salud física, mental y social, y crear un ambiente de bienestar institucional y comunal a través de la promoción de estilos de vida saludable. En el proyecto ES participan además las familias, los maestros, el personal de la escuela y la comunidad. Este proyecto favorece el aprendizaje de los escolares, fortaleciendo el programa de salud escolar del MINSA, capacitando a maestros con conocimiento y habilidades necesarias para lograr cambios de actitud y prácticas dirigidas a mejorar el desarrollo integral de los estudiantes. Las dos escuelas restantes, Victoria D'Spinay y El Espavé fueron seleccionadas por sugerencias de los equipos de investigación del MINSA y MEDUCA con la finalidad de comparar resultados de ES en el estado nutricional.

La muestra del estudio estimada es de 302 sujetos de 8 a 12 años (cuarto a sexto grado). Se considerará un 10% adicional por posibles pérdidas en el seguimiento, por tanto, se trabajará con una muestra de 362 estudiantes. Se seleccionarán estudiantes desde cuarto grado debido a la facilidad de entrevistas y porque los contenidos sobre higiene, alimentación y nutrición se encuentran integrados en la currícula a partir de dicho nivel.

El tipo de muestreo a utilizar es por conveniencia, incluyendo aquellos estudiantes que estén disponibles durante el período de evaluación en coordinación con los directores y maestros de grado. El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando la fórmula para la estimación de

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Se trata de un estudio de diseño cuasi experimental pre y post intervención, prospectivo y sin grupo control de tipo

una proporción poblacional tomando como referencia el dato reportado de sobrepeso por la Encuesta de Niveles de Vida (ENV) de 2008 para escolares de 5-9 años de edad de 26,9%¹. Los criterios empleados en el cálculo de la muestra fueron confidencialidad del 95% y precisión del 5%.

El análisis de los datos se realizará únicamente con sujetos que cumplan con todas las evaluaciones en los períodos pre y post intervención. En caso de obtener una pérdida mayor del 20% se realizará un análisis de ingresos versus sujetos que dejaron de participar, utilizando los datos de la medición basal. Para minimizar las pérdidas se utilizará una ficha de registro para cada estudiante que incluya información de ubicación física. Sin embargo, el riesgo de deserción es mínimo debido a que el estudio se realizará durante las jornadas escolares.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluirán estudiantes de ambos sexos en edades comprendidas de 8 a 12 años (cuarto grado a sexto grado). Se excluirán aquellos sujetos que presenten discapacidad física/motora; que presenten enfermedad crónica diagnosticada (por ejemplo, diabetes) también se excluirán niños que presenten condiciones tales como parálisis cerebral, discapacidad cognitiva u otra condición que impida la realización de las medidas antropométricas y de las entrevistas.

Las variables respuestas primarias y secundarias del estudio se medirán al inicio y a las 34 semanas de clases. Para evaluar el estado nutricional se obtendrá el puntaje z de índice de masa corporal para la edad (zIMCe), la circunferencia de la cintura y el porcentaje de grasa corporal. En base a las medidas antropométricas se estimará la proporción de niños con sobrepeso (zIMCe >1 DE) y la proporción de niños con obesidad (zIMCe >2 DE).

Se medirán además el nivel de conocimiento sobre la alimentación saludable en base a las Guías Alimentarias Basadas en Alimentos de Panamá (GABA)²⁶; se evaluará la actitud, la percepción y el comportamiento hacia enunciados de prácticas dietéticas y de estilos de vida saludables utilizando un instrumento validado en 2018 con 51 ítems²⁷. Las variables respuestas secundarias incluyen la ingesta dietética de macro y micronutrientes a través de recordatorio de 24 horas; la inseguridad alimentaria en el hogar mediante escalas de experiencias²⁸ y la diversidad alimentaria utilizando el índice de diversidad dietética del hogar e individual²⁹. Además, se realizarán entrevistas con estudiantes, padres, directores, maestros y personal administrativo para evaluar la aceptabilidad de las intervenciones.

Procedimientos

Evaluación sociodemográfica: Se empleará una encuesta sociodemográfica para obtener datos generales de los participantes, del hogar y de sus padres. El instrumento desarrollado es inédito y se ha sometido a validación de contenido por jueces pares y a dos estudios pilotos (n1=30 y n2=248) para evaluar su validez y confiabilidad. Los pilotos se realizaron en agosto y septiembre de 2018 con estudiantes de las localidades elegidas para tal fin. La medición será realizada por nutricionistas idóneos. Los datos serán codificados y digitados en un formulario en papel y luego digitalizado utilizando herramientas de gestión de bases de datos.

Ingesta alimentaria: La ingesta dietética y el patrón alimentario serán determinados mediante el método de recordatorio de 24 horas aplicado al estudiante. El recordatorio de 24 horas será levantado para tres días de la semana de los cuales se incluirá un día de fin de semana. Los datos de ingesta serán codificados y analizados utilizando la tabla de composición de alimentos para Centroamérica y Panamá del INCAP³⁰ integrada a la herramienta informática NutriINCAP (Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, Versión 3.0, Guatemala)³¹. Para el recordatorio de 24 horas se utilizará un instrumento validado³² para la recolección de información referente al consumo de alimentos, macro y micronutrientes.

Valoración nutricional: La antropometría será medida en la línea de base y a las 34 semanas. Se obtendrá el peso y la talla. El análisis de los datos antropométricos será realizado por el investigador principal. Para el peso se utilizará una balanza electrónica de calibración automática marca SECA 876 (Seca Corporation Medical Scales and Measuring Systems, Hamburg, Germany) con una precisión de 100g. La talla será obtenida utilizando un estadiómetro marca SECA 213 (Seca Corporation Medical Scales and Measuring Systems, Hamburg, Germany) con una precisión de 1cm. Para el peso y la talla se le solicitará al participante utilizar ropa ligera; para la talla se solicitará mantener la posición de Frankfurt del plano horizontal³³, el cual consiste en alcanzar únicamente tres puntos de contacto con el estadiómetro a la altura de los glúteos, espalda superior y cabeza. Con el peso y la talla se obtendrán los puntajes zIMCe a través del programa computacional Anthro Plus de OMS 2007³⁴. Además, se obtendrán los puntajes z de talla para la edad (zT/E) para definir retardo de crecimiento (zT/E < -2 DE). Para estimar el porcentaje de grasa corporal se empleará un plicómetro mecánico para medición de pliegues cutáneos (Lange Skinfold Caliper, modelo C-130, Cambridge, EEUU).

Valoración de la seguridad alimentaria: Para la medición de la inseguridad alimentaria en el hogar se empleará la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), instrumento validado para la medición de la inseguridad alimentaria en el hogar basada en experiencias vividas en los 3 meses previos a su aplicación^{28,35}. La ELCSA mide la inseguridad alimentaria en el hogar, dimensión acceso y consumo debidos a falta de dinero o recursos^{28,36}.

Diseño experimental: Fase 1: se realizó entre octubre 2017 a diciembre 2018, consistió en la conformación de un comité intersectorial integrado por representantes del MEDUCA, MINSA, FAO, Universidad de Panamá (UP), Universidad Interamericana de Panamá (UIP), Universidad Especializada de las Américas (UDELAS) y Dirección de las escuelas participantes. En esta fase se incluyó además la selección de las escuelas participantes. La articulación intersectorial incluye la participación de técnicos de nutrición del MEDUCA y MINSA, así como técnicos de agricultura del MIDA. Participan además técnicos de la FAO en Panamá y de la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Panamá y de la Universidad Interamericana de Panamá. Se convocará a sesiones de trabajo para coordinar las visitas, las actividades de campo y/o modificaciones al plan de trabajo. La coordinación del proyecto será llevada por la FAO en Panamá. El financiamiento de las actividades será con fondos del programa de cooperación técnica de la FAO y del MEDUCA.

Fase 2: se realizará en abril de 2019 y consiste en el reclutamiento de los estudiantes. Para este proceso se convocará a una reunión de padres de familia con la participación de los maestros, director y personal administrativo. En la reunión se presentarán los objetivos del estudio, procedimientos a realizar, la importancia de la investigación, potenciales riesgos y beneficios de la participación en el estudio. En dicha reunión se obtendrán la forma de consentimiento informado firmado y el asentimiento de los estudiantes.

Fase 3: será el levantamiento o medición de la línea de base al inicio del año escolar del período 2019. Para la medición de la línea base se realizará una encuesta con cinco módulos que corresponden a la encuesta sociodemográfica, seguridad alimentaria, evaluación antropométrica, ingesta por recordatorio de 24 horas, y de medición de conocimiento, actitud, percepción y comportamientos sobre prácticas alimentarias saludables.

Fase 4: implementación de la intervención en las escuelas bajo tratamiento en el año escolar 2019. Durante todo el proceso se estará verificando el cumplimiento de las intervenciones propuestas: i) EAN para incrementar consumo

de frutas y vegetales, lavado de manos, consumo de agua; ii) cumplimiento de la regulación de Kiosco saludable (MINSA Resolución N° 49 de 2018 y MEDUCA Resolución N° 3623 de 2018); y iii) realización de actividad física regularmente (3 días de la semana bajo la materia de educación física durante 2 horas clases –45 minutos c/u– bajo la supervisión de un maestro especialista).

Las actividades de EAN serán desarrolladas bajo el modelo socioecológico, el cual establece que los individuos forman parte de un entorno y éste, a su vez, debe ser abordado con acciones que faciliten la adopción de prácticas alimentarias y cambios de actitudes.

Las actuaciones de EAN incluyen un conjunto de estrategias educativas lúdicas que emplean el juego, la interacción y las experiencias para integrar conocimiento y facilitar el cambio de actitud hasta alcanzar los comportamientos deseados. Entre ellas se incluyen talleres y demostraciones de cocina empleando recetas saludables; obras de teatro y títeres sobre alimentación y estilos de vida más sanos; el uso del huerto escolar como herramienta pedagógica o laboratorio de ciencias; la elaboración de material edu-comunicacional que incluyen afiches, murales, vídeos, canciones, entre otras; así como actividades recreativas y competitivas que fomenten la práctica de actividad física diaria. Previo a la implementación de las actividades de EAN se capacitarán y dotarán de materiales a los maestros de la asignatura familia, comunidad y desarrollo y de educación física. La capacitación se realizará el primer trimestre 2019. En las capacitaciones a los maestros se incluirán a directores y personal administrativo de los colegios.

Fase 5: corresponderá a la evaluación final, después de 34 semanas de intervención. Durante noviembre y diciembre 2019. Se incluye la realización de los siguientes módulos: i) antropometría; ii) recordatorio de 24 horas para determinar ingesta dietética y patrón alimentario; iii) conocimiento, actitud, percepción y comportamiento; y, iv) seguridad alimentaria.

Consideraciones éticas

El protocolo de estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Panamá (CBUP) (Referencia N° CBUP/075/2019). Además, se registró en la Coordinación de Regulación de la investigación de la Dirección General de Salud (DIGESA) del MINSA (Referencia Registro Protocolos MINSA/DIGESA/N° 881). El protocolo fue registrado en la plataforma internacional de ensayos N° ISRCTN28920505. Adicionalmente, previo a una inducción sobre el propósito del estudio, procedimientos, beneficios y potenciales riesgos, se solicitará a cada acudiente de los

participantes la firma del consentimiento informado, así como la firma del asentimiento por parte del estudiante.

Plan de análisis estadísticos

Todos los análisis estadísticos se realizarán con el paquete informático Stata 12.0 (Stata, College Station, Texas USA). Las variables continuas serán presentadas como media y desviación estándar cuando sigan una distribución normal, o como mediana y rango intercuartiles cuando presenten una distribución asimétrica, posterior a la prueba de normalidad de Shapiro Wilks. Las variables categóricas serán presentadas como frecuencia, porcentaje e intervalo de confianza 95% (IC95%). Para comparar el efecto del programa Escuela Saludable versus no saludable sobre la proporción de sobrepeso y obesidad se empleará una prueba de proporciones. Las variables continuas, alimentarias y de estado nutricional serán comparadas utilizando estadística paramétrica o no paramétrica según el tipo de distribución de los datos, pruebas t de Student o Wilcoxon Mann Whitney. Para las variables categóricas se utilizarán las pruebas Chi² o de proporciones. Para comparar el cambio antes y después de la intervención se empleará la prueba no paramétrica McNemar. Por último, para determinar la magnitud de la asociación entre la proporción de sobrepeso y obesidad debido a la intervención, se utilizará modelamiento multivariado a través de regresión logística ajustando por variables sociodemográficas, de actitud, comportamentales, alimentarias, por los efectos fijos de las escuelas y por errores estándares robustos. El modelo de regresión será seleccionado a través del método paso a paso, incluyendo variables con una probabilidad superior a 0,2. Se considerará significancia estadística cuando los valores p asociados a las pruebas estadísticas sean menores de 0,05.

DISCUSIÓN

Panamá ha logrado significativos avances en la lucha contra el hambre y la malnutrición en todas sus formas. Prueba de lo anterior fue lo reportado en el Panorama de la Inseguridad Alimentaria de América Latina y el Caribe (ALC) 2015 de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en donde se reportó que la prevalencia de subalimentación a nivel nacional se redujo de 26,4% a 9,5% en los períodos 1990-1992 y 2014-2016, respectivamente³⁷. De acuerdo al último Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional (2018), en el país aún existen poco más de 400 mil personas que no logran cubrir

sus demandas nutricionales³⁸. Sin embargo, las otras caras de la malnutrición persisten como problemas de salud pública en el país.

Son varios los compromisos asumidos por el Gobierno panameño en la lucha contra el hambre y la malnutrición. En septiembre 2015, asumió al más alto nivel político el reto global de erradicar el hambre y la pobreza al 2030 establecido en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) mediante el Decreto Ejecutivo N° 393 (Gaceta Oficial N° 27870-B, 15 de septiembre de 2015), así como también con la creación de la Comisión Interinstitucional de Apoyo y Seguimiento a la implementación de los ODS³⁹.

El país ha emprendido acciones de lucha contra la malnutrición, entre las que se encuentran la implementación del Plan Nacional para la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) 2017-2021; la adopción y compromiso con los lineamientos en materia de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Plan SAN de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) al 2025⁴⁰. Más recientemente, en el país se ha puesto en marcha la Ley 75 de 2017 que establece la obligatoriedad de los ambientes alimentarios saludables en las escuelas⁴¹. Asimismo, se han implementado dos regulaciones sobre kioscos escolares que prohíben la venta de alimentos chatarra en las escuelas, la Resolución MINSa N° 49 de 2018 y la Resolución MEDUCA N° 3623 de 2018.

Pese a ello, la malnutrición en todas sus formas afecta a las comunidades más vulnerables del país. Panamá no sólo enfrenta los problemas relacionados con las deficiencias nutricionales, sino que cada vez es más preocupante los problemas relacionados con el sobrepeso y la obesidad en todos los grupos etarios y sus terribles consecuencias, que a largo plazo son causadas por esta forma de malnutrición⁴²⁻⁴⁴. Asimismo, en el país aún persisten problemas relacionados con el retardo de crecimiento⁴⁵. En escolares, el sobrepeso representa un creciente problema de salud pública en Panamá¹, lo cual pone en riesgo el alcance de las metas de desarrollo sostenibles. Paralelamente, datos más recientes del Monitoreo del Estado Nutricional (MONI-NUT), realizado por el MINSa en 2014 y 2017, revelan que la prevalencia de sobrepeso en escolares a nivel nacional alcanza al 29% y 29,9%, respectivamente².

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el sobrepeso y la obesidad se definen como la acumulación excesiva de tejido graso corporal, que representa serios problemas de salud al individuo y que resulta de un desequilibrio entre las calorías consumidas y gastadas⁴⁶. La obesidad incrementa el riesgo de desarrollar ENT, las que se ubican entre

las 10 primeras causas de muerte en el país⁴⁷. Lo anterior plantea la necesidad urgente de acciones por parte del Gobierno Panameño en atacar el creciente problema de sobrepeso y obesidad en la edad escolar.

Por otra parte, los ambientes alimentarios y el sistema alimentario actual son probablemente los mayores causantes de las alarmantes cifras de malnutrición en el país⁴⁸. Haciendo necesario implementar sistemas de vigilancia nutricional, e identificación, implementación y evaluación de políticas públicas multisectoriales basadas en evidencia para abordar este problema, así como también determinando el impacto de intervenciones en ambientes escolares sobre el IMC, la obesidad y la conducta alimentaria.

Por lo tanto, las intervenciones sobre el ambiente alimentario, a nivel de los hogares y en las escuelas, pudieran tener impacto en la reducción y prevención del sobrepeso y la obesidad en escolares^{49,50}. Es así que, la escuela con atención a sus múltiples intervenciones es la mejor estrategia para promover ambientes alimentarios saludables. Varios autores han reportado efecto de intervenciones de educación nutricional sobre marcadores antropométricos, alimentarios y conductuales^{24,51-55}, pero con resultados heterogéneos en ensayos controlados y no en el marco de políticas públicas. Se propone entonces un modelo que sustenta una intervención socioecológica, la cual combina la promoción de alimentación sana, la seguridad alimentaria, el consumo de agua, la realización diaria de actividad física con mediciones antropométricas y sociodemográficas, fomentando actitudes que mejorarán los hábitos alimenticios, y a futuro, un comportamiento alimentario sano y autoregulado; enmarcado en el contexto social panameño.

Para implementar políticas y programas contra la obesidad es imprescindible aumentar la coordinación y la articulación multisectorial, incorporando a todos los actores vinculados a la seguridad alimentaria y nutricional, desde instituciones públicas, sociedad civil, sector privado, academia, productores y consumidores, entre otros, con el fin de transformar los actuales sistemas alimentarios para hacerlos más sostenibles, justos e inclusivos. En este sentido, y a pesar de los progresos descritos en los párrafos precedentes, se constata aún vacíos importantes en el diseño e implementación de políticas públicas intersectoriales que cuenten con la capacidad de modificar sustantivamente los ambientes alimentarios en entornos escolares. Los vacíos incluyen la falta de un sistema de vigilancia nutricional; desarrollo de materiales y acciones de EAN; herramientas para la adecuada implementación de la regulación de los kioscos y cafeterías escolares, así como la promoción de la actividad física regular, como también un enfoque intersectorial y territorial con

participación de actores clave, todos estos elementos parte de un ambiente escolar y alimentario saludable.

FINANCIACIÓN

El estudio es financiado mediante el proyecto TCP/PAN/3606 "Diseño de una Política Pública Multisectorial contra el Sobrepeso y la Obesidad en Escolares de Educación Primaria" de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en Panamá. Se agradece además a la Agencia Mexicana de Cooperación Internacional (AMEXID) por el apoyo financiero parcial para la fase de campo mediante el Programa Mesoamérica Sin Hambre.

Las opiniones y conclusiones del estudio son responsabilidad de sus autores y no representan la posición de la FAO.

CONFLICTO DE INTERESES

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

REFERENCIAS

- (1) Ministerio de Economía y Finanzas, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Encuesta de Niveles de Vida 2008 [Internet]. Panamá; 2008. Available from: <http://www.contraloria.gob.pa/inec/Aplicaciones/ENV2008/intro.html>
- (2) Ministerio de Salud de Panamá. Monitoreo Nutricional en las Instalaciones de Salud del MINSA (MONINUT). Panamá; 2014.
- (3) Nicklas T, O'Neil CE, Stuff JE, Hughes SO, Liu Y. Global Childhood Obesity Update. *Child Obes.* 2011; 7(2): 143-6.
- (4) Tzioumis E, Adair LS. Childhood dual burden of under- and overnutrition in low- and middle-income countries: A critical review. *Food Nutr Bull.* 2014; 35(2): 230-43.
- (5) Webber L, Kilpi F, Marsh T, Rtveladze K, Brown M, McPherson K. High rates of obesity and non-communicable diseases predicted across Latin America. *PLoS One.* 2012; 7(8): e39589.
- (6) Shrimpton R, Rokx C. The Double Burden of Malnutrition: A Review of Global Evidence. HNP Discussion Paper: The World Bank. 2012.
- (7) Rivera J, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr.* 2002; 5(1a): 113-22.

- (8) Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, De Onis M, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2013; 382(9890): 427-51.
- (9) Lawlor DA, Jago R, Noble SM, Chittleborough CR, Campbell R, Mytton J, et al. The Active for Life Year 5 (AFLY5) school based cluster randomised controlled trial: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2011.
- (10) Morales-Ruán M del C, Shamah-Levy T, Amaya-Castellanos CI, Salazar-Coronel AA, Jiménez-Aguilar A, Amaya-Castellanos MA, et al. Effects of an intervention strategy for school children aimed at reducing overweight and obesity within the state of Mexico. *Salud Publica Mex*. 2014; 56(2): S113-22.
- (11) Alaimo K, Oleksyk SC, Drzal NB, Golzynski DL, Lucarelli JF, Wen Y, et al. Effects of changes in lunch-time competitive foods, nutrition practices, and nutrition policies on low-income middle-school children's diets. *Child Obes*. 2013; 9(6): 509-23.
- (12) Jomaa LH, McDonnell E, Probart C. School feeding programs in developing countries: Impacts on children's health and educational outcomes. *Nutr Rev*. 2011; 69(2): 83-98.
- (13) Bustos N, Olivares S, Leyton B, Cano M, Albala C. Impact of a school-based intervention on nutritional education and physical activity in primary public schools in Chile (KIND) programme study protocol: cluster randomised controlled trial. *BMC Public Health*. 2016; 16(1217): 1-11.
- (14) Ministerio de Salud de Panamá. Política Nacional de Salud y Lineamientos Estratégicos 2016 - 2025. Panamá: Ministerio de Salud de Panamá; 2015. 113 p.
- (15) Farro K, Montero I, Vergara E, Ríos-Castillo I. Elevado consumo de azúcares y grasas en niños de edad preescolar de Panamá: Estudio transversal. *Rev Chil Nutr*. 2018; 45(1): 7-16.
- (16) Hernández M, Núñez G. Consumo y verificación del contenido de sodio y grasa saturada y grasa total de productos ultra procesados por los escolares de dos colegios públicos del país. Universidad de Panamá; 2016.
- (17) Bradford B, Berg S, Hickson C. The Untapped Potential of Physical and Health Education. *Phys Heal Educ J*. 2016; 81(3): 1-12.
- (18) Contento I R. Nutrition education: linking research, theory, and practice. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2008; 17(S1): 176-9.
- (19) Carroll J, Epel ES, Puska P, Sinclair K, Meneghini L, Hall PA, et al. Theories of Behavior Change. In: *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. 2012. p. 1963-1963.
- (20) Prochaska JO, Velicer WF. The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Heal Promot*. 1997; 12(1): 38-48.
- (21) Johnson R, Stewart D. The International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. *Behav Soc Sci Librar*. 2002; 21(2): 73-83.
- (22) Coleman KJ, Shordon M, Caparosa SL, Pomichowski ME, Dziewaltowski DA. The healthy options for nutrition environments in schools (Healthy ONES) group randomized trial: using implementation models to change nutrition policy and environments in low income schools. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2012; 9(1): 80.
- (23) Contento I, Balch G, Bronner Y, Lytle L, Maloney S, Olson C, et al. The effectiveness of nutrition education and implications for nutrition education policy, programs, and research: a review of research. *J Nutr Educ*. 1995; 27(6): 277-418.
- (24) Bogart LM, Cowgill BO, Elliott MN, Klein DJ, Hawes-Dawson J, Uyeda K, et al. A randomized controlled trial of Students for Nutrition and exercise: A community-based participatory research study. *J Adolesc Health*. 2014; 55(3): 415-22.
- (25) Antes G. The new CONSORT statement. *BMJ*. 2010; 340(8): c1432.
- (26) Ministerio de Salud de Panamá. Guías Alimentarias para Panamá. 2013. 19 p.
- (27) Ríos-Castillo I, Farro K, Escala L, Gonzalez E, Lebrija A. Validity and Reliability of Knowledge, Attitude, Perception and Behaviors on Healthy Feeding in School-Age Children in Panama. *J Nutr Educ Behav*. 2019; 51(7): S119-S120.
- (28) FAO. Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA): Manual de uso y aplicaciones. FAO. Roma; 2012. 78 p.
- (29) FAO. Guía para medir la diversidad alimentaria a nivel individual y del hogar. Rome, Italy; 2013. 58 p.
- (30) Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Tabla de composición de alimentos. Segunda edición. Menchú MT, Méndez H, editors. Guatemala; 2012. 137 p.
- (31) Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. Software NutrINCAP [Internet]. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP). 2014. Available from: <http://www.incap.int/index.php/es/servicios/software-nutricap>
- (32) Baranowski T. 24-Hour Recall and Diet Record Methods. In: *Nutritional Epidemiology*. 2013.
- (33) CDC. National Health and Nutrition Examination Survey III: Body Measurements (Anthropometry) [Internet]. Rockville.; Centers for Disease Control and Prevention; 1988. 62 p. Available from: <https://wwwn.cdc.gov/nchs/data/nhanes3/manuals/anthro.pdf>
- (34) WHO. WHO AnthroPlus software [Internet]. Growth reference 5-19 years. 2007. Available from: <http://www.who.int/growthref/tools/en/>
- (35) Marques ES, Reichenheim ME, de Moraes CL, Antunes MML, Salles-Costa R. Household food insecurity: a systematic review of the measuring instruments used in epidemiological studies. *Public Health Nutr*. 2015; 18(5): 877-92.
- (36) De Haro-Mota R, Marcelleño-Flores S, Bojórquez-Serrano JI, Nájera-González O, Haro-Mota R de, Marcelleño-Flores S, et al. La inseguridad alimentaria en el estado de Nayarit, México, y su asociación con factores socioeconómicos. *Salud Publica Mex*. 2016; 58(4): 421-27.
- (37) FAO. Panorama de la Inseguridad Alimentaria en América Latina y el Caribe. La Región alcanza las metas internacionales del hambre. 2015. 78 p.
- (38) FAO, OPS/OMS, UNICEF, WFP. Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe: Desigualdad y Sistemas Alimentarios. Santiago; 2018. 133 p.
- (39) United Nations. SDG 2: End hunger, achieve food security and improved nutrition, and promote sustainable agriculture [Internet]. Sustainable Development Knowledge Platform. 2014. Available from: <https://sustainabledevelopment.un.org>
- (40) CELAC. The CELAC Plan for Food and Nutrition Security and the Eradication of Hunger 2025. 2016. 10 p.
- (41) Gobierno de la República de Panamá. Ley N° 75 de 2017 Que establece medidas para promover la alimentación adecuada y estilo de vida saludable en los centros educativos [Internet]. 28406 Panama: Gaceta Oficial; 2017 p. 36. Available from: https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/28406/GacetaNo_28406_20171115.pdf

- (42) Mc Donald A, Bradshaw RA, Fontes F, Mendoza EA, Motta JA, Cumbreira A, et al. Prevalence of obesity in panama: some risk factors and associated diseases. *BMC Public Health*. 2015; 15(1): 1075.
- (43) Gordon C. Transición epidemiológica y las diferencias en la salud de la población entre la periferia y el centro urbano del Área Metropolitana de Panamá, 2001- 2011. *Invest Pens Crit*. 2015; 3(1): 17-38.
- (44) Mujica-Coopman MF, Brito A, López de Romaña D, Ríos-Castillo I, Cori H, Olivares M. Prevalence of Anemia in Latin America and the Caribbean. *Food Nutr Bull*. 2015; 36(S2): S119-28.
- (45) Ministerio de Salud de Panamá. VII Censo de Talla de Escolares de Primer Grado de las Escuelas Oficiales de Panamá 2013. Panamá; 2013.
- (46) WHO. Global Health Observatory (GHO) data [Internet]. 2014 [cited 2018 Feb 19]. Available from: <http://www.who.int/gho/en/>
- (47) Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Estadísticas Vitales - Volumen III - Defunciones [Internet]. Situación Demográfica. Panamá; 2017. Available from: <https://www.contraloria.gob.pa/INEC/Publicaciones/>
- (48) Afshin A, Schutte AE, Forouzanfar MH, Reitsma MB, Sur P. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017; 377(1): 13-27.
- (49) Cooke L. The importance of exposure for healthy eating in childhood: A review. *J Hum Nutr Diet*. 2007; 20(4): 294-301.
- (50) Robinson-O'Brien R, Story M, Heim S. Impact of garden-based youth nutrition intervention programs: a review. *J Am Diet Assoc*. 2009; 109(2): 273-80.
- (51) Briones-Villalba R, Briones-Villalba RA, Gómez-Miranda LM, Ortiz-Ortiz M, Rentería I. Efecto de un programa de actividad física y educación nutricional para reducir el consumo de bebidas azucaradas y desarrollo de la obesidad en escolares de Tijuana, México. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2018; 22(3): 235-42.
- (52) Vio F, Salinas J, Montenegro E, González CG, Lera L. Efecto de una intervención educativa en alimentación saludable en profesores y niños preescolares y escolares de la región de Valparaíso, Chile. *Nutr Hosp*. 2014; 29(6): 1298-304.
- (53) Bogart LM, Elliott MN, Uyeda K, Hawes-Dawson J, Klein DJ, Schuster MA. Preliminary healthy eating outcomes of SNaX, a pilot community-based intervention for adolescents. *J Adolesc Health*. 2011; 48(2): 196-202.
- (54) Kain BJ, Uauy DR, Leyton DB, Cerda RR, Olivares CS, Vio DF. Efectividad de una intervención en educación alimentaria y actividad física para prevenir obesidad en escolares de la ciudad de Casablanca, Chile (2003-2004). *Rev Med Chile*. 2008; 136(1): 22-30.
- (55) Fernández LLL, Dinamarca BL, Bercovich JK, del Río FV. Evaluación de una intervención educativa para la prevención de la obesidad infantil en escuelas básicas de Chile. *Nutr Hosp*. 2013; 28(4): 1156-64.

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

www.renhyd.org



CODINCAM

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Castilla la Mancha
C/ Martínez Villena, 15 • 5ª Planta Izda. • Despacho 2
02001 • Albacete
secretaria@codincam.es • www.codincam.es

CODINE/EDINEO

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas del País Vasco/Euskal
Autonomia Erkidegoko Dietista-Nutrizionisten Elkargo Ofiziala
Gran Vía de Don Diego López de Haro, 19 • 2º • Centro Regus
48001 • Bilbao
presidencia@codine-edineo.org

CODINMUR

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la Región de Murcia
Paseo Almirante Fajardo Guevara, 1 • Bajo
30007 • Murcia
decano@codinmur.es • www.codinmur.es

CODINNA - NADNEO

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Navarra
C/ Luis Morondo, 4 • Entreplanta, Oficina 5
31006 • Pamplona
secretaria@codinna.com • www.codinna.com

CODiNuCoVa

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de la C. Valenciana
Avda. Cortes Valencianas, 39 • Edf. Géminis Center
46015 • Valencia
secretaria@codinucova.es • www.codinucova.es

CODINUCyL

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Castilla León
Avda. Ramón y Cajal, 7 • Facultad de Medicina. Att. CODINUCyL
47005 • Valladolid
presidenciaadnctl@gmail.com • www.adnctl.es

CODNIB

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Illes Balears
C/ Enrique Alzamora, 6 • 3º 4ª
07002 • Palma de Mallorca
info@codnib.es • www.codnib.es

CPDNA

Colegio Profesional de Dietistas-Nutricionistas de Aragón
C/ Gran Vía, 5 • Entlo. Dcha.
50006 • Zaragoza
secretaria@codna.es • www.codna.es

CODINUGAL

Colegio Oficial de Dietistas-Nutricionistas de Galicia
Avda. Novo Mesoiro, 2 • Bajo
15190 • A Coruña
secretariacodinugal@gmail.com

ADDECAN

Asociación de Dietistas Diplomados de Canarias
Avda. Carlos V, 80 • Planta 1 • Oficina 2
35240 • El Carrizal (Gran Canaria)
addecan@addecan.es • www.addecan.es

ADDEPA

Asociación de Dietistas - Nutricionistas del Principado de Asturias
Avda. La Constitución, 48 • 4º Dcha.
33950 • Sotroñido (Asturias)
addepadnasturias@gmail.com

ADDLAR

Asociación de Dietistas - Nutricionistas Diplomados de La Rioja
C/ Huesca, 11 • Bajo
26002 • Logroño
add-lar@hotmail.com

ADINCAN

Asociación de Dietistas-Nutricionistas de Cantabria
C/ Vargas, 57-B • 1º D
39010 • Santander
dn.cant@gmail.com

AEXDN

Asociación Pro-Colegio de Dietistas-Nutricionistas de Extremadura
C/ Prim, 24
06001 • Badajoz
presidencia.aexdn@gmail.com



CGD-NE
Consejo General de
Dietistas-Nutricionistas
de España



ACADEMIA
ESPAÑOLA DE
NUTRICIÓN
Y DIETÉTICA

Pamplona
secretaria@academianutricion.org
<http://www.academianutricionydietetica.org>