

# nutrición clínica

## y

# Dietética Hospitalaria



**SEDCA**  
Sociedad Española de Dietética  
y Ciencias de la Alimentación

### Nutr Clín Diet Hosp. 2020; 40(3)

- Transición de la complejidad ósea y el estado nutricional en escolares de Portoviejo, Ecuador
- Prevalencia de obesidad según los indicadores: porcentaje de grasa corporal, índice de masa corporal y circunferencia de cintura
- Construcción y validación de un cuestionario para medir función gastrointestinal en adultos
- Harina de piñón (*Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch). Obtención y evaluación de la calidad nutricional y sensorial
- Análisis del porcentaje de masa grasa, niveles de actividad física y hábitos nutricionales en escolares de 11 a 15 años
- Niveles de ansiedad según el estado de peso y la calidad de la dieta durante el estado de alarma en escolares de Primaria
- Perfil antropométrico, dietético e presión arterial de adultos onívoros e vegetarianos
- Relación entre malnutrición y valoración geriátrica en adultos mayores de 80 años
- Consumo de líquidos en adultos mayores chilenos
- Hábitos alimentarios y COVID. Análisis descriptivo durante el aislamiento social en Argentina
- Índice de masa corporal versus Índice ponderal para evaluar el estado nutricional de adolescentes de altitud moderada del Perú
- Utilização do **SARC-F** para triagem de sarcopenia em pacientes adultos hospitalizados
- Nivel de fatiga a través de marcadores objetivos y subjetivos en sesiones de Bodycombat
- Perfil sociodemográfico, económico y nutricional de una aldea de pescadores en las Dependencias Federales Venezolanas
- Detección del riesgo nutricional al ingreso del paciente
- Effect of cultivation method and processing on total polyphenols content and antioxidant capacity of tomatoes (*Solanum lycopersicum*)
- Valores de Hemoglobina y estado nutricional antropométrico: ecuación de predicción de estatura para niños ecuatorianos menores de 5 años
- Impacto de la cirugía bariátrica en la mejora de la diabetes mellitus tipo 2. Estudio en un hospital del Seguro Social de Lima, Perú
- Suplementación con infusión de *Moringa oleifera*, su efecto en variables antropométricas y bioquímicas de adolescentes de Cerro Guayabal, Ecuador
- Effects of W100E-Leptin in streptozotocin-induced diabetic mice
- Implantação do protocolo multimodal ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória) na especialidade de urologia de um hospital oncológico
- Abordaje de la diabetes gestacional a partir de la caracterización de la dieta pregestacional como factor de riesgo
- Do more overweight patients at admission lose weight during hospitalization?
- Plan nutricional para un ciclista en la disciplina mountain bike
- Ingesta de calcio en jóvenes estudiantes de Licenciatura en Nutrición. Santa Fe (Argentina)





# suprema



— En Cada Vaso —

**25%\***  
PROTEÍNA

**50%\*\***  
CALCIO

**100%\*\***  
VITAMINA D

De la cantidad diaria recomendada

NUTRICIÓN EXTRA PARA AYUDAR A  
MANTENER TU MASA ÓSEA Y MUSCULAR

DESNATADA Y SIN LACTOSA

\*IR: Ingesta de referencia. \*\*VRN: Valor de Referencia de Nutrientes.  
Ingesta de referencia de un adulto medio (8.400 KJ/2.000 KCAL).



En un solo vaso tendrás  
el **calcio**, la **proteína**  
y la **vitamina D** que ayudan  
a mantener tu masa  
**ósea y muscular.**

---

La revista **Nutrición Clínica y dietética hospitalaria** está indexada en las siguientes Bases de datos:

- Emerging Sources Citation Index (ESCI)
  - Citefactor
  - REDIB
  - Google Scholar
  - CAB Abstracts
  - Chemical Abstracts Services CAS
  - Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud IBECS
  - Índice Médico Español IME
  - Índice MEDES
  - DOAJ
  - CABI databases
  - LATINDEX
  - SCOPUS
- 

Edición en internet: ISSN: 1989-208X

Depósito Legal: M-25.025 - 1981

Publicación autorizada por el Ministerio de Sanidad como Soporte Válido. S.V. nº 276

MAQUETACIÓN: Almira Brea, S.L. - Madrid

© Copyright 2012. Fundación Alimentación Saludable

Reservados todos los derechos de edición. Se permite la reproducción total o parcial de los trabajos contenidos en este número siempre que se cite la procedencia y se incluya la correcta referencia bibliográfica.

LORTAD: usted tiene derecho a acceder a la información que le concierne y rectificarla o solicitar su retirada de nuestros ficheros informáticos.

### EDICIÓN

Fundación Alimentación Saludable. Madrid

### REMISIÓN DE ORIGINALES

Utilizando el área de envío de originales de la web  
Revisión por pares de los originales remitidos  
(normas disponibles en la web de la revista)

### DIRECCIÓN POSTAL

Prof. Jesús Román Martínez Álvarez  
Facultad de Medicina, 3ª plta.  
Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación  
Dpto. de Enfermería  
Ciudad universitaria - 28040 Madrid

### ESPECIALIDAD

Alimentación, Nutrición y Dietética. Áreas declaradas de interés:

- NUTRICIÓN BÁSICA
- NUTRICIÓN CLÍNICA
- SALUD PÚBLICA
- DIETÉTICA
- NUEVOS ALIMENTOS
- ALIMENTOS E INGREDIENTES FUNCIONALES
- PATOLOGÍA NUTRICIONAL
- OBESIDAD
- TRASTORNOS DE LA CONDUCTA ALIMENTARIA
- MALNUTRICIÓN
- EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL
- NUTRICIÓN ENTERAL
- NUTRICIÓN PARENTERAL
- SEGURIDAD E HIGIENE ALIMENTARIA
- NUTRIENTES
- NOTICIAS

### PERIODICIDAD

4 números al año

### TÍTULO ABREVIADO

Nutr Clín Diet Hosp.

### INTERNET

Accesible desde URL = <http://www.nutricion.org>  
Acceso en línea libre y gratuito





En Madagascar más de la mitad de los menores de 5 años padecen malnutrición crónica, la malnutrición no sólo afecta a nivel físico, también tienen consecuencias en el desarrollo cognitivo de las personas que lo sufren. En Agua de Coco, a través de nuestros proyectos educativos, nutricionales y de conservación del medio ambiente, contribuimos a mejorar la calidad de vida de más de 30.000 personas. ¿Nos apoyas?

CONOCE NUESTROS PROYECTOS EN  
[WWW.AGUADecOCO.ORG](http://WWW.AGUADecOCO.ORG)



**DONA**

**ASOCIATE**

## **DIRECCIÓN**

Prof. Dr. Jesús Román Martínez Álvarez  
*Universidad Complutense de Madrid*

## **REDACTOR - JEFE**

Prof. Dr. Antonio Villarino Marín

## **COMITÉ DE REDACCIÓN**

Prof. Dr. Andreu Palou Oliver  
*Catedrático de Bioquímica y Biología Molecular*  
*Universidad de las Islas Baleares*

Prof. Dr. Jordi Salas i Salvadó  
*Catedrático de Bioquímica*  
*Universidad Rovira i Virgili. Reus. España*

Prof. Dr. Rafael Moreno Rojas  
*Catedrático de Nutrición y Bromatología*  
*Universidad de Córdoba*

Dra. Marta Hernández Cabria  
*Área de Nutrición y Salud*  
*Corporación Alimentaria Peñasanta. Oviedo*

Dr. Francisco Pérez Jiménez  
*Profesor de Medicina Interna*  
*Hospital U. Reina Sofía. Córdoba*

Prof. Dra. Rosario Martín de Santos  
*Catedrática de Nutrición y Bromatología*  
*Universidad Complutense de Madrid*

Prof. Dra. Rosa Ortega Anta  
*Catedrática de Nutrición y Bromatología*  
*Universidad Complutense de Madrid*

Dra. Victoria Valls Bellés  
*Facultad de Medicina*  
*Universidad Jaime I. Castellón*

## **SECRETARÍA DE REDACCIÓN**

Andrea Calderón García

## **DIRECTORES HONORÍFICOS**

Dr. José María Ordovás Muñoz

Dra. Ana Sastre Gallego

Dra. Pilar Codoñer Franch  
*Facultad de Medicina*  
*Universidades de Valencia*

D<sup>a</sup>. M<sup>a</sup> Lourdes de Torres Aured  
*Unidad de Nutrición*  
*Hospital Miguel Servet. Zaragoza*

Prof. Dra. Isabel Polanco Allué  
*Servicio de Gastroenterología y Nutrición*  
*Hospital Universitario Infantil La Paz. Madrid*

Dra. Monique Romon  
*Sociedad Francesa de Nutrición*

Dra. Paula Domínguez Salas  
*University of London. Royal Collegue*

Prof. Rosa Elsa Hernández Meza  
*Universidad de Veracruz. México*

D<sup>a</sup> Rosa M Uscátegui  
*Directora de la revista Perspectivas en Nutrición Humana*  
*Universidad de Antioquia. Colombia*

Dra. Mercedes Sotos Prieto  
*Universidad Autónoma de Madrid*  
*Visiting Scientist, Department of Nutrition and Environmental*  
*Health, Harvard T.H. Chan School of Public Health*

# SUMARIO

- **Transición de la complejión ósea y el estado nutricional en escolares de Portoviejo, Ecuador**  
**Transition of bone complexion and nutritional status in schoolchildren from Portoviejo, Ecuador**  
 Arencibia Moreno, Ricardo; Hernández Gallardo, Damaris; Linares Girela, Daniel; Párraga Acosta, Johanna Sabrina; Rodríguez Véliz, Ramón Isidro; Linares Manrique, Marta ..... **10**
- **Prevalencia de obesidad según los indicadores: porcentaje de grasa corporal, índice de masa corporal y circunferencia de cintura**  
**Prevalence of obesity as indicated by percentage of body fat, body mass index and waist circumference**  
 Bautista Rodríguez, Mónica L.; Guadarrama Guadarrama, Rosalinda; Veytia-López, Marcela..... **18**
- **Construcción y validación de un cuestionario para medir función gastrointestinal en adultos**  
**Construction and validation of a questionnaire to measure gastrointestinal function in adults**  
 Beltrán Cháidez, Yazmín Lizeth; Guadarrama Guadarrama, Rosalinda; Arzate Hernández, Giovanni; Flores Merino, Miriam V.; Jaimes Alpizar, Emigdio; Reyes Barretero, Diana Yolanda; Domínguez García, Ma. Victoria..... **26**
- **Harina de piñón (Araucaria araucana (Mol.) K. Koch). Obtención y evaluación de la calidad nutricional y sensorial**  
**Piñón flour (Araucaria araucana (Mol.) K. Koch). Obtaining and evaluating nutritional and sensory quality**  
 Bergesse, Antonella Estefanía; Figueroa Gisela, Yanet; Parra, María Laura; Sontag, Leandro Omer; Nepote, Valeria; Ryan, Liliana Cecilia..... **36**
- **Análisis del porcentaje de masa grasa, niveles de actividad física y hábitos nutricionales en escolares de 11 a 15 años**  
**Analysis of the percentage of fat mass, levels of physical activity and nutritional habits in schoolchildren from 11 to 15 years old**  
 Briceño, Diana Julieth; Quimbay-Torres, Demy Sofía; León, Miguel Ángel; Cardozo, Luis Alberto ..... **45**
- **Niveles de ansiedad según el estado de peso y la calidad de la dieta durante el estado de alarma en escolares de Primaria**  
**Anxiety levels according to weight status and diet quality during alarm state in primary school children**  
 Carrillo López, Pedro José; García Prieto, Francisco Javier ..... **53**
- **Perfil antropométrico, dietético e presión arterial de adultos onívoros e vegetarianos**  
**Anthropometric, dietary and blood pressure profile of omnivorous and vegetarian adults**  
 Merli, Isabella Junqueira; Vidigal, Fernanda de Carvalho ..... **60**
- **Relación entre malnutrición y valoración geriátrica en adultos mayores de 80 años**  
**Relationship between malnutrition and geriatric assessment in adults over 80 years**  
 Chambergo-Michilot, Diego; Díaz-Villegas, Gregory; Merino-Taboada, Andrea; Runzer-Colmenares, Fernando M..... **69**



# SUMARIO

- **Consumo de líquidos en adultos mayores chilenos**  
**Beverage consumption in chilean older adults**  
Díaz Montecinos, Dominique; Torres García, Jairo; Maldonado, Camila; Rodríguez, Francisco; Durán Agüero, Samuel..... **77**
- **Hábitos alimentarios y COVID. Análisis descriptivo durante el aislamiento social en Argentina**  
**Dietary habits and COVID. Descriptive analysis during social isolation in Argentina**  
Federik, Marianela Alejandra; Calderón, Catalina; Degastaldi, Victoria; Duria, Sofía Abril; Monsalvo, Camila; Pinto, Manuela; Vázquez Carrioli, Candela; Laguzzi, Mauro Ezequiel ..... **84**
- **Índice de masa corporal versus Índice ponderal para evaluar el estado nutricional de adolescentes de altitud moderada del Perú**  
**Body mass index versus weight index to assess the nutritional status of adolescents of moderate altitude in Peru**  
Cossio Bolaños, Marco; Vidal Espinoza, Rubén; Sulla Torres, Jose; Gatica Mandiola, Patricio; Castelli Correia de Campos, Luis Felipe; Cossio Bolaños, Wilbert; Urra Albornoz, Camilo; Gómez Campos, Rossana ..... **92**
- **Utilização do SARC-F para triagem de sarcopenia em pacientes adultos hospitalizados**  
**Utilization of SARC-F for sarcopenia screening in adult patients in hospitalized**  
Souza, Ismael Paula; Vale, Mateus Cardoso; Sena, Ana Caroline Barros; Barboza, Carolina Drummond ..... **99**
- **Nivel de fatiga a través de marcadores objetivos y subjetivos en sesiones de Bodycombat**  
**Fatigue level through objective and subjective markers in Bodycombat sessions**  
Márquez Torices, Ana Sofía; Aurrecochea Pumar, Sergio; Giménez Sánchez, Jaume ..... **106**
- **Perfil sociodemográfico, económico y nutricional de una aldea de pescadores en las Dependencias Federales Venezolanas**  
**Sociodemographic, economic and nutritional profile of a fishing village in the Venezuelan Federal Dependencies**  
Cohen Hurtado, Yairi; Ekmeiro Salvador, Jesús; Moreno Rojas, Rafael..... **111**
- **Detección del riesgo nutricional al ingreso del paciente**  
**Detection of nutritional risk on hospital admission**  
Muñoz Maza, Nazaret; Arias Gómez, Elena; Miguel Atanes, Cristina; Martín Salinas, Carmen ..... **118**
- **Effect of cultivation method and processing on total polyphenols content and antioxidant capacity of tomatoes (Solanum lycopersicum)**  
Peralta, Mariana Isabel; Fuentes, Karen Noelia; Canalis, Alejandra Mariel; Soria, Elio Andrés; Albrecht, Claudia..... **126**
- **Valores de Hemoglobina y estado nutricional antropométrico: ecuación de predicción de estatura para niños ecuatorianos menores de 5 años**  
**Hemoglobin values and anthropometric nutritional status: height prediction equation for Ecuadorian children under 5 years of age**  
Ramos-Padilla, Patricio; Villanueva-Espinoza, María E.; Vilchez-Perales, Carlos; Cárdenas-Quintana, Haydeé ..... **132**



# SUMARIO

- **Impacto de la cirugía bariátrica en la mejora de la diabetes mellitus tipo 2. Estudio en un hospital del Seguro Social de Lima, Perú**  
**Impact of metabolic surgery on the improvement of mellitus diabetes type 2. study in a hospital del Seguro Social de Lima, Perú**  
 Sanabria Rojas, Hernán; Tarqui Mamani, Carolina; Carbajal Nicho, Ramiro; Vargas Herrera, Javier; Galarza Anglas, Augusto; Huarcaya Gutierrez, Rocío; Japura Chumbiray, Mayte..... **139**
  
- **Suplementación con infusión de Moringa oleifera, su efecto en variables antropométricas y bioquímicas de adolescentes de Cerro Guayabal, Ecuador**  
**Moringa oleifera infusion supplementation, its effect on anthropometric and biochemical variables of adolescents from Cerro Guayabal, Ecuador**  
 Vásquez Giler, Yira Annabell; Pérez Cardoso, Carmen Natacha; Triviño de la Cruz, Radmila Josenka; Zamora Bazurto, María Daniela ..... **145**
  
- **Effects of W100E-Leptin in streptozotocin-induced diabetic mice**  
 Vique-Sánchez, José L.; López-Palacios, Tania P.; Miranda-Ozuna, Jesús F. T.; Benítez-Cardoza, Claudia G. .... **153**
  
- **Implantação do protocolo multimodal ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória) na especialidade de urologia de um hospital oncológico**  
**Implementation of the multimodal protocol ACERTO (Acceleration of Total Postoperative Recovery) in the urology specialty of an oncological hospital**  
 Praça Teixeira, Vivian; Polakowski, Camila; De Almeida, Murilo; Luiz Pereira, Jonatas; Santos Junior, Alzemir ..... **162**
  
- **Abordaje de la diabetes gestacional a partir de la caracterización de la dieta pregestacional como factor de riesgo**  
**Approach to gestational diabetes from the characterization of the pregestational diet as a risk factor**  
 Marín Martínez, Lorena; Blesa, Jesús; Soriano, Jose M.; Merino Torres, Juan F. .... **169**
  
- **Do more overweight patients at admission lose weight during hospitalization?**  
 Vieira Teles, Milena; Leandro Merhi, Vânia Aparecida; Braga de Aquino, José Luiz; Teixeira Mendes, Elisa Donalisio; Mendonça, José Alexandre..... **176**
  
- **Plan nutricional para un ciclista en la disciplina mountain bike**  
**Nutritional plan for a cyclist in the mountain bike discipline**  
 Martínez Iturriaga, Sheila..... **180**
  
- **Ingesta de calcio en jóvenes estudiantes de Licenciatura en Nutrición. Santa Fe (Argentina)**  
**Calcium intake in young students of Nutrition. Santa Fe (Argentina)**  
 Negro, Emilse; Hochstrasser, Ayelén; Joubert, Michelle Vega; Williner, María Rosa..... **185**
  
- **Normas de publicación** ..... **191**

## Transición de la complexión ósea y el estado nutricional en escolares de Portoviejo, Ecuador

### Transition of bone complexion and nutritional status in schoolchildren from Portoviejo, Ecuador

Arencibia Moreno, Ricardo<sup>1</sup>; Hernández Gallardo, Damaris<sup>2</sup>; Linares Girela, Daniel<sup>3</sup>; Párraga Acosta, Johanna Sabrina<sup>1</sup>; Rodríguez Véliz, Ramón Isidro<sup>1</sup>; Linares Manrique, Marta<sup>4</sup>

*1 Docente de la Carrera de Nutrición y Dietética. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador.*

*2 Docente de la Carrera Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Ecuador.*

*3 Docente de la Facultad Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. España.*

*4 Docente de la Carrera de Enfermería. Universidad de Granada. España.*

Recibido: 7/junio/2020. Aceptado: 2/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** Del litoral ecuatoriano hay reportes de condición nutricional alterada en niños y motiva al pesquiasje nutricional.

**Objetivo:** Evaluar la transición de la complexión ósea y estado nutricional en escolares de Portoviejo, Ecuador.

**Métodos:** Diagnóstico nutricional a 1258 escolares de cinco a nueve años en unidades educativas de Portoviejo. Se realiza medición de peso, talla y circunferencia de la muñeca, para determinar índice de complexión corporal y de masa corporal, además de índices de crecimiento segregados por sexo. El análisis estadístico se realiza con software IBM SPSS versión 23.0.

**Resultados:** La media de talla es 1,24(0,11) m, peso 28,11(10,34) kg y la circunferencia de la muñeca 11,88(2,09) cm. Las féminas (1,19(0,12) m) tienen altura inferior a varones (1,21(0,11) m) hasta ocho años, luego los sobrepasan. Situación similar con el peso. El estado nutricional es normopeso y la complexión que prevalece es grande.

**Discusión:** Se muestra incremento progresivo en talla y peso, con disparidad en los rangos 5-7,9 y 8-9 años por

efecto sinérgico edad-sexo y de eventos prepuberales. El índice de complexión no incrementa según edad e influye en el de masa corporal por asociación con el contenido de grasa abdominal.

**Conclusiones:** talla y peso tienen un incremento genérico similar hasta que se inician cambios fisiológicos asociados a la pubertad femenina, cuando ellas sobrepasan a sus pares sexuales. Individuos de mayor altura presentan un IMC más elevado. La complexión corporal está influida por cambios puberales con prevalencia de una complexión grande en el crecimiento activo y predisposición al sobrepeso u obesidad, la pequeña a la emaciación.

#### PALABRAS CLAVES

Complexión ósea, estado nutricional, escolares, plasticidad fenotípica, pubertad.

#### ABSTRACT

**Introduction:** In the Ecuadorian coast there are reports of altered nutritional condition in children and motivates nutritional research.

**Objective:** To evaluate the transition of bone complexion and nutritional status in schoolchildren from Portoviejo, Ecuador.

**Methods:** Nutritional diagnosis of 1258 schoolchildren from five to nine years old in educational units in Portoviejo. Measurement of weight, height and circumference of the

**Correspondencia:**  
Marta Linares Manrique  
mlinar@ugr.es

wrist is performed to determine body complexion index and body mass, in addition to growth rates segregated by sex. Statistical analysis is performed with IBM SPSS software version 23.0.

**Results:** The mean height is 1.24 (0.11) m, weight 28.11 (10.34) kg and the wrist circumference is 11.88 (2.09) cm. Females (1.19 (0.12) m) have height less than males (1.21 (0.11) m) up to eight years, then they exceed them. Similar situation with weight. Nutritional status is normal and the complexion that prevails is large.

**Discussion:** Progressive increase in height and weight is shown, with disparity in the ranges 5-7.9 and 8-9 years due to synergistic age-sex and prepubertal events. The complexion index does not increase according to age and influences body mass by association with abdominal fat content.

**Conclusions:** height and weight have a similar generic increase until physiological changes associated with female puberty begin, when they surpass their sexual partners. Higher individuals have a higher BMI. Body complexion is influenced by pubertal changes with prevalence of a large complexion in active growth and predisposition to overweight or obesity, the small to emaciation.

## KEY WORDS

Body complexion, nutritional status, schoolchildren, phenotypic plasticity, puberty.

## ABREVIATURAS

T: talla.

P: peso.

CM: circunferencia de la muñeca.

IMC: Índice de Masa Corporal.

IC: Índice de compleción corporal.

## INTRODUCCIÓN

La madurez biológica en seres humanos se inicia con su concepción y se asienta en modificaciones corporales a lo largo de las etapas subsecuentes, con reflejo en la masa corporal y longitud del individuo, y una dinámica de cambio donde las variaciones de longitud se acompañan por las de forma, aunque alterables desde los patrones de desarrollo esperados por incidencia de factores ambientales, entre los que se destacan los procesos alimentarios nutricionales, de ahí que el seguimiento de tales cambios constituye una herramienta para detectar estados desviados de la normalidad morfológica y fisiológica, así como de su caracterización en áreas comunitarias no suficientemente estudiadas<sup>1</sup> y en consecuencia adoptar acciones terapéuticas de modo particular

para la región litoral del Ecuador, donde prevalecen estados vinculados a la doble carga de la malnutrición<sup>2</sup>, además de obesidad desde las primeras etapas de vida.

Acorde a la problemática declarada se asume como objetivo evaluar la transición de la compleción ósea y estado nutricional en escolares de Portoviejo, Ecuador.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se presenta un estudio observacional descriptivo de tipo transversal que expone los resultados parciales del pesquaje nutricional desarrollado en el año 2018 en siete unidades educativas del Cantón Portoviejo, resultado del proyecto de investigación "Estrategia para mejorar el estado nutricional en estudiantes de 5 a 9 años de las Escuelas Fiscales y Particulares de la Región Litoral Centro-Norte de Ecuador", adscrito al Programa de Atención Primaria y Educación en Salud de la Región Litoral Centro-Norte de Ecuador, 2018-2020 de la Universidad Técnica de Manabí (UTM), y como parte de las actividades del Eje Prácticas de vida Saludable del Programa Municipio Saludable del Gobierno Autónomo Descentralizado de Portoviejo (GAD).

Tales unidades educativas fueron seleccionadas por las autoridades de la UTM y el GAD portovejense como paso inicial al estudio de la condición nutricional de escolares en Portoviejo e inicia con las parroquias Andrés de Vera, Crucita y Picoazá, considerando su localización hacia la periferia de la ciudad y asistencia de estudiantes provenientes de estratos sociales humildes. Agrupan un total de 1760 escolares de los que se integraron al estudio 1258, con una representatividad de 71,4 % del total poblacional escolarizada en las parroquias citadas (Tabla 1).

A cada escolar incluido en el estudio se le determinó la edad a partir del registro de su fecha de nacimiento, a continuación se realizó la medición de las variables antropométricas directas siguiendo las pautas del Manual ISAK<sup>3</sup>, para obtener: talla (T, m), medida con tallmetro Siber-

**Tabla 1.** Distribución de los sujetos en estudio por edad y sexo.

Edad (años) /sexo	Masculinos	Femeninos	Subtotal edad
5	104	88	192
6	220	177	397
7	115	104	219
8	133	112	245
9	94	111	205
Total	<b>666</b>	<b>592</b>	<b>1258</b>

Hegner GPM, de 0,1 mm de precisión; peso (P, kg), con empleo de Báscula Tanita InnerScanV Model: BC-545N, precisión de 0.1 kg, y circunferencia de la muñeca (CM, cm) con cinta antropométrica Seca 201. Se destaca que los participantes en el trabajo de campo fueron estudiantes de sexto y séptimo semestres de la Licenciatura en Nutrición y Dietética de la UTM dirigidos por profesores de la misma especialidad y capacitados mediante Certificación Internacional en Kinantropometría Nivel 1 y 2. Todos los estudiantes fueron seminariados antes de comenzar el diagnóstico y definidos en equipos de dos o tres integrantes, efectuando dos mediciones de cada variables en los sujetos para obtener y asentar valor promedio. Los errores intra e interobservadores se registraron a partir de las diferencias entre una medición y su re-medición por el compañero de equipo, como medida para valorar el sesgo entre mediciones.

Con los resultados de tales variables se determinan el índices de complexión corporal (IC)<sup>4</sup> y el Índice de Masa Corporal (IMC)<sup>5</sup>, además utilizando las variables antropométricas directas y el propio IMC de los escolares, se calcula la puntuación z de cada sujeto para obtener el valor de los índices de crecimiento longitud/talla para la edad, peso para la edad e IMC para la edad, segregados por sexo, aplicando los procedimientos de cálculo expuestos por la OMS<sup>6,7</sup> asumidos y utilizados por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador<sup>8,9</sup>. Los valores de z fueron cotejados y evaluados según las normas y tablas propuestas por la propia organización.

Con los resultados se construye una base de dato en Excel 2016, también utilizado para el cálculo de los valores de z score. El análisis estadístico se realiza con software IBM SPSS versión 23.0. Se determinan la media ( $\bar{X}$ ); la desviación estándar (DS), situada a continuación del valor de media y entre paréntesis ( $\bar{X}(DS)$ ) en texto y tablas, el rango o amplitud estadística (R) como la diferencia entre el valor máximo y el mínimo en las variables antropométricas directas. Se comprueba la distribución de los datos mediante el test de Kolmogorov-Smirnov para detectada su normalidad, aplicar según corresponda el contraste de hipótesis con t student (t), U de Man Whitney (Z) o Chi-cuadrado ( $X^2$ ) ( $\alpha=0.05$ ), así como el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson (r) o Spearman (rho), tendencia estadística y coeficiente de regresión lineal simple, según las necesidades del análisis.

Es de destacar que se obtuvo de cada participante el consentimiento informado de los padres como aceptación a su inclusión en el estudio siguiendo los principios y normas recogidas en la Declaración de Helsinki y Comisión de Bioética de la Universidad Técnica de Manabí.

## RESULTADOS

La población de estudio (Tabla 1) presenta una edad media de 6,90(1,32) años, en masculinos alcanzó 6,84(1,30) y en féminas de 6,97(1,35). Por su parte, los valores medios de las variables antropométricas directas muestran una talla (T) de 1,24(0,11) m y rango (R)= 0,68 m; peso (P) de 28,11(10,34) kg, R=83,7 kg y circunferencia de la muñeca (CM) de 11,88(2,09) cm, R=2,50 cm. Su distribución por sexo y edad se recoge en la Tabla 2, sin diferencias estadísticas significativas intra grupo etario entre los pares genéricos constituyentes, salvo CM ( $Z=-2,4$ ,  $p\text{-valor}=0,02<0,05$ ) en niños de cinco años, T en los de 9 años ( $Z=-3,16$ ;  $p\text{-valor}=0,00<0,05$ ) e ICO en este propio grupo etario ( $Z=-2,24$ ;  $p\text{-valor}=0,02<0,05$ ).

En masculinos se manifiesta una altura superior a las féminas en edades inferiores a ocho años ( $T_{\text{Masculinos}}=1,21(0,11)$  m;  $T_{\text{Femenino}}=1,19(0,12)$  m) a partir de la cual estas sobrepasan a sus pares etarios ( $T_{\text{Masculinos}}=1,28(0,06)$  m;  $T_{\text{Femenino}}=1,30(0,08)$  m). Se presenta un sesgo en el patrón indicado en niños de seis años (Tabla 2) que exceden los valores de los de 7 años, aunque sin diferencias significativas ( $Z=-0,562$ ;  $p\text{-valor}=0,574 >0,05$ ). Situación que se repite respecto al peso (6 años:  $P_{\text{Masculinos}}=29,37(13,21)$ ;  $P_{\text{Femininas}}=29,99(12,93)$ ) superior a los de ocho años (8 años:  $P_{\text{Masculinos}}=29,89(7,78)$ ;  $P_{\text{Femeninas}}=28,88(7,05)$ ), con diferencias estadísticamente significativa entre ambos ( $Z=-3,444$ ;  $p\text{-valor}=0,001<0,05$ ).

Al clasificar los sujetos de acuerdo a su Talla (T) mediante los valores de z score (Tabla 3) calculados según las tablas de OMS<sup>6,7</sup> se obtiene que el 88% de los sujetos tienen talla normal, mientras que la condición de muy altos se presenta en el 8,4%, siendo menos los correspondientes a baja talla con valores de 4% en ambos sexos y reporte de 3% en baja talla severa.

El estado nutricional según el Índice Masa Corporal (IMC) y el Índice de Complexión Corporal (IC) tienen significado desde la clasificación que se realiza de ellos de acuerdo a los baremos establecidos y aparecen recogidas en las Tablas 3 y 4, respectivamente. Así el IMC muestra un predominio de la condición de normopeso ( $z: 0$  a  $<-1$ ) con un 54,1% en masculinos y 45,9% en féminas. El estado de obesidad a sobrepeso alcanza el 40% en los primeros y 43% de las segundas, por su parte la emaciación severa a severamente emaciada es del 2% para ambos sexos.

La complexión corporal u ósea (IC) de mayor frecuencia es la grande con un 52% del total, categoría en la que se distribuye el 46% de varones y un 66% de las féminas, le sigue en orden descendente la pequeña con un 27,0% del total de sujetos y luego la categoría mediana que alcanza 21,0% (Tabla 5).



**Tabla 2.** Valores antropométricos promedio por grupo de edad y sexo. Incluye mediciones directas e índices.

Edad/Años	Antropometría	Mascullinos	Femeninos	Prueba de Normalidad	Contraste de Hipótesis entre sexos			
					U Mann-Whitney		Contraste de Media	
		Media(DS)	Media(DS)	p-valor	Z	p-valor	t	p-valor
5	Talla (T)	1,11(0,05)	1,10(0,06)	0,02 <sup>1</sup>	-1,42	0,15		
	Peso (P)	19,76(3,95)	19,45(3,76)	0,00 <sup>1</sup>	-0,53	0,6		
	CM	11,81 (0,02)	11,05(0,93)	0,00 <sup>1</sup>	-2,4	0,02*		
	IMC	15,90(2,16)	15,99(2,33)	0,00 <sup>1</sup>	-0,81	0,42		
	IC	9,24(0,66)	9,39(0,65)	0,20 <sup>1</sup>			-1,58	0,12
6	Talla (T)	1,25(0,13)	1,26(0,13)	0,00 <sup>1</sup>	-1,68	0,09		
	Peso (P)	29,37(13,21)	29,99(12,93)	0,00 <sup>1</sup>	-0,48	0,63		
	CM	11,95(0,47)	11,67(0,22)	0,00 <sup>1</sup>	-0,77	0,44		
	IMC	17,95(5,09)	18,57(5,27)	0,00 <sup>1</sup>	-0,33	0,74		
	IC	9,86(2,37)	9,91(1,64)	0,00 <sup>1</sup>	-1,24	0,22		
7	Talla (T)	1,23(0,06)	1,22(0,07)	0,00 <sup>1</sup>	-1,48	0,14		
	Peso (P)	26,44(7,09)	25,95(5,75)	0,00 <sup>1</sup>	-0,32	0,75		
	CM	11,91(0,27)	11,55(0,16)	0,00 <sup>1</sup>	-1,37	0,17		
	IMC	17,38(3,49)	17,36(3,13)	0,00 <sup>1</sup>	-0,9	0,37		
	IC	9,56(0,74)	9,79(0,87)	0,63 <sup>1</sup>			-2,04	0,04
8	Talla (T)	1,28(0,07)	1,27(0,08)	0,00 <sup>1</sup>	-1,62	0,11		
	Peso	29,89(7,78)	28,88(7,05)	0,00 <sup>1</sup>	-0,82	0,41		
	CM	12,11(0,48)	11,83(0,13)	0,00 <sup>1</sup>	-3,52	0,00*		
	IMC	17,89(3,25)	17,66(2,84)	0,00 <sup>1</sup>	-0,01	0,99		
	IC	9,79(0,86)	10,11(0,79)	0,53 <sup>1</sup>			-3,01	0,00*
9	Talla (T)	1,32(0,07)	1,35(0,08)	0,20 <sup>1</sup>	-3,16	0,00*		
	Peso (P)	32,46(9,15)	34,55(10,04)	0,00 <sup>1</sup>	-1,6	0,11		
	CM	12,01(0,5)	12,12(0,12)	0,00 <sup>1</sup>	-0,02	0,98		
	IMC	18,46(3,83)	18,82(4,39)	0,00 <sup>1</sup>	-0,69	0,49		
	IC	9,67(1,13)	9,99(0,84)	0,00 <sup>1</sup>	-2,24	0,02*		

Simbología: Prueba de Normalidad Kolmogorov-Smirnov<sup>1</sup>; Shapiro-Wilk<sup>2</sup>.

Significación estadística: (n/s) p > 0,05; (\*) 0,05 > p > 0,01; (\*\*) 0,01 > p > 0,001; (\*\*\*) 0,001 > p.

**Tabla 3.** Distribución de los sujetos según su talla/edad/sexo.

Edad	Masculinos							
	(1) Muy alto >3		(2) Normal >-1 a 2		(3) Baja Talla <-2		(4) Baja talla severa <-3	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
5	0	0	98	94	6	6	0	0
6	58	56	156	71	6	3	0	0
7	0	0	109	95	6	5	0	0
8	1	1	127	95	4	3	1	1
9	0	0	89	95	4	4	1	1
<b>Subtotal</b>	59	9	579	87	26	4	2	0
Femeninos								
5	1	1	82	94	4	5	0	0
6	44	25	128	72	5	3	0	0
7	1	1	99	95	4	4	0	0
8	1	1	106	95	4	4	1	1
9	0	0	107	96	4	4	0	0
<b>Subtotal</b>	47	8	522	88	21	4	1	0

Nota: FA: Frecuencia absoluta.

**Tabla 4.** Estado nutricional según el z escore IMC/edad/sexo.

Clasif/ Edad	Masculinos											
	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
5	8	7,69	4	3,85	11	10,5	79	75,96	2	1,92	0	0,00
6	33	15,00	29	13,18	38	17,2	117	53,18	2	0,91	1	0,45
7	15	13,04	9	7,83	20	17,3	69	60,00	1	0,87	1	0,87
8	12	9,02	17	12,78	28	21,0	74	55,64	2	1,50	0	0,00
9	7	7,45	19	20,21	16	17,0	48	51,06	2	2,13	2	2,13
<b>Subtotal</b>	75	11	78	12	113	17	387	58	9	1	4	1
Femeninos												
5	3,00	3,45	15,00	17,24	5,00	5,75	62,0	71,26	1,00	1,15	1,00	1,15
6	21,00	11,86	30,00	16,95	37,0	20,9	88,0	49,72	1,00	0,56	0,00	0,00
7	3,00	2,88	16,00	15,38	31,0	29,8	51,0	49,04	1,00	0,96	2,00	1,92
8	0,00	0,00	18,00	16,07	25,0	22,3	66,0	58,93	3,00	2,68	0,00	0,00
9	1,00	0,90	15,00	13,51	32,0	28,8	60,0	54,05	2,00	1,80	1,00	0,90
<b>Subtotal</b>	28,0	5	94,00	16	130	23	327	55	8	1	4	1

Simbología: (1) Obesidad >3; (2) Sobrepeso >2; (3) Riesgo sobrepeso >1; (4) Normal 0 a <-1; (5) Emaciado <-2; (6) Severamente emaciado <-3.  
 FA: frecuencia absoluta; %: frecuencia porcentual en relación al sexo.

**Tabla 5.** Distribución de los sujetos según el Índice de Complejión Ósea (ICO).

Edad /Sexo	Masculinos						Femeninos					
	Grande (1)		Mediana (2)		Pequeña (3)		Grande (1)		Mediana (2)		Pequeña (3)	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
5	76	11	27	4	1	0	73	12	88	15	15	3
6	92	14	96	14	32	5	106	18	177	30	71	12
7	54	8	48	7	13	2	68	11	104	18	36	6
8	51	8	53	8	29	4	51	9	112	19	61	10
9	33	5	40	6	21	3	50	8	111	19	61	10
<b>Subtotal</b>	306	46	264	40	96	14	348	59	592	100	244	41

Simbología: FA: frecuencia absoluta; FP: frecuencia porcentual en relación al sexo.

## DISCUSIÓN

Los resultados muestran un incremento progresivo en las variables antropométricas según la edad, siendo la circunferencia de la muñeca (CM) superior en masculinos en todos los grupos etarios, condición que se modifica para la talla (T) y peso (P) con una ganancia total a los 9 años de 20 cm en varones y 25 cm en féminas, mientras que en peso de 12,70 kg en los primeros y 15,10 kg en sus pares sexuales. Así, las féminas a los cinco años son las de menor T, con un ascenso progresivo y a sus 95 meses de vida, equivalente a 7,9 años, sobrepasan a sus pares masculinos, respondiendo T a un modelo predictivo de regresión  $y_T=0,92+0,05(X)$ , mientras que en varones es de  $y_T=0,97+0,04(X)$ . P tiene un comportamiento similar a T, con regresión en féminas de  $y_P=10,93+2,5(X)$  y en varones de  $y_P=12,75+22(X)$  aunque el punto de inflexión para sobrepasar a estos últimos se alcanza a los 100 meses u 8,3 años.

En las variaciones de T y P según el género se observa un comportamiento dispar dentro del rango de edad que se estudia y se puede establecer un antes y un después si se adopta como valor referativo el período entre los 7,9 (95 meses) y los 8,3 años (100 meses), respectivamente, así entre los 5 a 8 años, los varones son superiores tanto en talla como en peso, en el siguiente intervalo las féminas los sobrepasan, comportamiento detectado en otros estudios suramericanos y permite establecer que las diferencias declaradas parecen estar marcadas por el efecto edad en sinergia con el sexo<sup>10,11,12</sup>.

Se considera que si bien talla (T) y peso (P) son de diferente naturaleza, una refiere altura o longitud mientras la otra volumen corporal, constituyen expresión de una norma de reacción propia de cada sujeto y resultan de la interacción de sus mecanismos genéticos y epigenéticos con factores ambientales intrínsecos y extrínsecos a lo largo de su creci-

miento, donde T es controlado por el determinismo genético del individuo, principal regulador de la altura en el período pre-puberal en ambos sexos, que luego cede su protagonismo a los cambios hormonales subsiguientes<sup>13,14</sup>, sin embargo, en peso (P) existe una mayor plasticidad fenotípica con una alta dependencia del balance energético nutrimental responsable de acúmulo de grasa corporal condicionado a patrones conductuales definidos de modo primérgino en la familia<sup>15,16</sup>.

Por tanto, alcanzar un punto de inflexión entre los 7 y 8 años de edad en talla y peso por las féminas respecto a varones, pudiera estar asociado al tránsito a la pubertad. Hecho que se expresa para la población de estudio como una posibilidad de ocurrencia y aproximación al período de inicio del proceso biológico, no como un juicio concluyente, dado requiere el análisis de otras variables relacionadas a la madurez biológica y el desarrollo puberal, sin embargo, la disimilitud de la aparición del momento puberal en varones y féminas se encuentra documentado por diversos autores, que además realizan reportes de su aparición en estas últimas entre los 8 a 9 años de edad<sup>17,18</sup> y la asocian con una activación previa de mecanismos neuroendocrinos que inducen la liberación de gonadotropinas (GnRH) y esteroides sexuales, responsables de los cambios físicos y de la terminación del crecimiento longitudinal, fenómeno muy limitado en masculinos y con un ajuste secular estricto<sup>19,20</sup>.

La talla (T) y el peso (P) de los sujetos en estudio guardan una correlación significativa ( $r=0,783$ ;  $p_{\text{valor}}=0,000<0,05$ ), valores que muestran una armonía corporal, aunque desde una relación alométrica o de crecimiento diferencial, que define la robustez del cuerpo<sup>21</sup>, así a mayor altura de un individuo los valores de IMC son más altos (22,23), condición que justifica su correlación significativa con T y P ( $r_{T-IMC}=0,452$ ;  $p_{\text{valor}}=0,000<0,05$ ;  $r_{P-IMC}=0,89$ ;  $p_{\text{valor}}=0,000<0,05$ ), y determina que el 18% de los sujetos de talla muy alta ( $z_T > 3$ )

en el presente estudio se encuentran clasificados en el rango de obesos a riesgo de sobrepeso, en el contexto de una frecuencia porcentual poblacional de 41,2%. Tal condición fue declarada por Kain, et al.<sup>24</sup> quienes afirman que el incremento del IMC se asocia tanto al crecimiento como al aumento del apetito, con individuos obesos de mayor altura que los de talla normal y condicionados de modo fisiológico a un comportamiento, o convivientes en un ambiente, tipo "obesogénico".

El índice de complexión ósea (IC) no muestra un incremento destacable o progresión según la edad y solo diferencias estadísticamente significativas entre sexos a los 9 años de edad (Tabla 2), a favor de las féminas, posiblemente asociado al estirón puberal (25,26). Guarda correlación significativa con la talla ( $r_{\text{ICO-T}}=-0,272$ ;  $p_{\text{valor}}=0,000<0,05$ ), pero no con el peso ( $r_{\text{ICO-P}}=0,001$ ;  $p_{\text{valor}}=0,972>0,05$ ) y contradice lo expresado por Chumlea, Wisemandle, Guo y Siervogel<sup>27</sup>, acerca de una asociación IC-P en todas las edades, aunque se acepta la afirmación de los autores citados al declarar que la complexión corporal u ósea impacta en los índices que se construyen a partir de la estatura y del peso, condición que se cumple respecto al IMC ( $r_{\text{ICO-IMC}}=-0,161$ ;  $p_{\text{valor}}=0,00<0,05$ ) en el presente estudio y se vincula con la relación lineal que se presenta entre la circunferencia de muñeca (CM) con T y P ( $r_{\text{CM-T}}=0,642$ ;  $p_{\text{valor}}=0,000<0,05$ ;  $r_{\text{CM-P}}=0,696$ ;  $p_{\text{valor}}=0,00<0,05$ ), considerando que CM es potencialmente el mejor discriminador de una asociación entre el tamaño del tronco y la cantidad de grasa y músculo con independencia de la estatura<sup>27,28</sup>.

El tamaño de la muñeca no está influido por cambios puberales en la población de estudio, siendo su valor superior al de las féminas (Tabla 2) en cada uno de los grupos etarios, con un rango (R) de 2,9 cm en varones de 5 a 9 años, mientras que 1,89 en las chicas, situación declarada por Öztürk, et al.,<sup>26</sup> en un estudio sobre sujetos de 6 a 17 años, en el que establece una diferencia de género aproximada 0,5-1,0 cm de 6 a 12 años, proposición que se cumple en el presente trabajo, salvando las diferencias cronológicas entre ambos.

Según Hennenberg y Ulijaszek<sup>29</sup> una complexión grande (IC) está asociada con el contenido de grasa abdominal central, así como el volumen y extensión del sistema gastrointestinal, hecho demostrados en el presente estudio cuando al asociar las diferentes categorías de IMC de acuerdo al valor  $z^6$  con las del IC, se determina que el 66% de los sujetos en el rango de obeso a riesgo de sobrepeso son de complexión grande, mientras que solo el 18% corresponden a los de complexión pequeña, incluso el 76% de los individuos emaciados a severamente emaciados se incluyen en esta última condición, situación asociada con el tamaño del tronco en los de complexión grande respecto al resto, con un mayor tamaño de la cavidad abdominal que según diferentes autores (29,30) puede predisponer a la obesidad, dado que al presentar los sujetos estómagos más grandes requieren de mayor cantidad de alimentos para generar sensación de saciedad, a la par,

poseen un sistema gastrointestinal más extenso que induce a una mayor absorción de nutrientes.

## CONCLUSIONES

La talla y el peso tienen un incremento gradual en la población de estudio hasta el momento que se inician los cambios fisiológicos asociados a la pubertad femenina, alcanzado este, ellas sobrepasan a sus pares genéricos, no obstante se mantiene una correlación armónica entre ambas variables que define un aumento de la robustez, donde los individuos de mayor altura presentan un IMC más elevado, condición que determina la presencia de sujetos obesos más altos que los normopeso, reflejo de un comportamiento fisiológico de tipo obesogénico.

La circunferencia de la muñeca se incrementa con la edad con preponderancia en varones y no está influida por cambios puberales.

La complexión corporal u ósea está influida por los cambios puberales, guarda correlación significativa con la talla y provoca la prevalencia de una complexión grande en sujetos con crecimiento activo, por lo que actúa como predisposición al sobrepeso u obesidad, mientras que la pequeña a la emaciación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández-Cabrera J, Aranda-Medina E, Córdoba-Ramos, Guía Md, Hernández-León A, Rodríguez-Bernabé JA, et al. Evaluación del estado nutricional de estudiantes adolescentes de Extremadura basado en medidas antropométricas. *Nutr Hosp.* 2014; 29(3): p. 665-673.
2. Freire WB, Ramírez MJ, Belmont P, M.J M, Silva MK, Romero N, et al. Resumen ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT 2011-2013 Quito: Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadística y Censos; 2013.
3. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Manual ISAK. [Online].; 2006. Available from: <https://antropometriafisicaend.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf>.
4. Cabañas Armesilla D. Antropometría e Índices de Salud. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. 2008.
5. FAO/WHO/UNU. Expert Consultation. Report on human energy requirements. Interim Report. Comité de experto de energía de FAO/OMS/UNU. [Online].; 2004. Available from: <http://www.fao.org/3/a-y5686e.pdf>.
6. Organización Mundial de la Salud. [www.who.int](http://www.who.int). [Online]. Ginebra: OMS; 2008 [cited 2012 Abril 22. Available from: <https://www.who.int/childgrowth/training/es/>.
7. De Onis M. Valores de Referencia de la Organización Mundial de la Salud. In Frelut (Ed.) ML. El ebook ECOG'S sobre niños y adolescentes obesos.: Extraído de [ebook.ecogobesity.eu](http://ebook.ecogobesity.eu); 2015.



8. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Manual de Atención integral a la niñez Quito: Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de Normatización; 2018.
9. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Normas de Nutrición para la prevención primaria y control del sobrepeso y la obesidad en niñas, niños y adolescentes Quito: Ministerio de Salud Pública. Coordinación Nacional de Nutrición; 2011.
10. Mata-Meneses E, Moya-Sifontes MZ, Córdova M, Bauce G. Antropometría nutricional en escolares venezolanos. *Revista Argentina de Antropología Biológica*. 2007; 9(2): p. 29-50.
11. Ortega-Bonilla RA, Chito-Trujillo DM. Valoración del estado nutricional de la población escolar del municipio de Argelia, Colombia. *Rev. salud pública*. 2014; 16(4): p. 547-559.
12. Álvarez Uribe MC, Montoya EC. Puerta Velocidad media de ganancia de peso y estatura en niños de 2 a 10 años pertenecientes a familias del área rural del municipio de Marinilla-Antioquia, Colombia. *Rev Esp Salud Pública*. 2004; 78: p. 257-266.
13. Altamirano-Bustamante NF, Altamirano-Bustamante MM, Valderrama-Hernández A, Montesinos-Correa H. La evaluación del crecimiento. *Acta Pediátr Mex*. 2014; 35: p. 238-248.
14. Pozo Román J. Crecimiento normal y talla baja. *Pediatr Integral*. 2015; 19(6): p. 411-23.
15. Álvarez-Buylla ER, Garay-Arroyo A, García-Ponce de León B, Sánchez P, la Md, González-Ortega E, et al. La Ecología Evolutiva del Desarrollo en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 2017; 88: p. 14-26.
16. Fox RJ, Donelson JM, Schunter C, Ravasi T, Gaitán-Espitia JD. Beyond buying time: the role of plasticity in phenotypic adaptation to rapid environmental change. *Phil. Trans. R. Soc. B Phil. Trans. R. Soc. B*. 2019.
17. Biro FM, Pajak A, Wolff MS, Pinney SM, Windham GC, Galvez MP, et al. Edad de la menarquía en una cohorte longitudinal de EE. UU. *Revista de Ginecología Pediátrica y Adolescente*. 2018; 31(4): p. 339-345.
18. Giraldo A, Uscátegui RM, Restrepo MT, Estrada A. Variabilidad del peso, la estatura y el índice de masa corporal según desarrollo puberal y tipo de colegio en adolescentes de Medellín, Colombia. *Rev Chil Nutr*. 2012; 39(4).
19. Marcos Salas MV, Ibáñez Toda L. Pubertad precoz y pubertad adelantada. Curso de Actualización Pediatría 2015. Madrid; 2015.
20. Fernández M, Pereira A, Corvalán C, Mericq V. Eventos puberales precoces en niños chilenos: disparidades étnicas. *J Endocrinol Invest*. 2019; 42: p. 385-395.
21. Suárez-Carmona W, Sánchez-Oliver AJ. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutr Clin Med*. 2018; 12(3): p. 128-139.
22. Fernández López JA, Remesar X, Alemany M. Ventajas teóricas del índice de Rohrer (P/A3) sobre el índice de masa corporal (P/A2) para la estimación de la adiposidad en humanos. *Rev Esp Obes*. 2005; 3(1): p. 47-55.
23. Chung S. Body mass index and body composition scaling to height in children and adolescent. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*. 2015; 20(3): p. 125-129.
24. Kain J, Corvalán C, Lera L, Galván M, Weisstaub G, Uauy R. Asociación entre el índice de masa corporal y la talla desde el nacimiento hasta los 5 años en preescolares chilenos. *Rev Med Chile*. 2011; 139: p. 606-612.
25. Muzzo B S. Crecimiento normal y patológico del niño y del adolescente. *Rev. Chil. Nutr*. 2003; 30 (2).
26. Öztürk A, Çiçek B, Mazicioğlu MM, Zararsız G, Kurtoğlu S. Wrist Circumference and Frame Size Percentiles In 6-17-year Old Turkish Children And Adolescents In Kayseri. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2017; 9(4): p. 329-336.
27. Chumlea W, Wisemandle W, Guo S, Siervogel R. Relations between frame and size and body composition and bone mineral status. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75: p. 2012-2016.
28. Li Y, Liu Y, He J, Ma P, Yu L, Sun G. The association of wrist circumference with hypertension in northeastern Chinese residents in comparison with other anthropometric obesity indices. *PeerJ*. 2019; 7.
29. Hennenberg M, Ulijaszek S. Body Frame dimensions are related to obesity and fatness; lean trunk size, Skinfolds, and Body Mass Index. *Am J Hum Biol*. 2010; 22: p. 83-91.
30. Rastogi R, Nahra A, Neifert N, Sieke EH, Issac V, Rome ES. Wrist Size Among Adolescents With Restrictive Eating Disorders. *Journal of Adolescent Health*. 2019; 64: p. 48-94.

## Prevalencia de obesidad según los indicadores: porcentaje de grasa corporal, índice de masa corporal y circunferencia de cintura

### Prevalence of obesity as indicated by percentage of body fat, body mass index and waist circumference

Bautista Rodríguez, Mónica L.<sup>1</sup>; Guadarrama Guadarrama, Rosalinda<sup>2</sup>; Veytia-López, Marcela<sup>2</sup>

1 Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México.

2 Instituto de Estudios Sobre la Universidad de la Universidad Autónoma del Estado de México

Recibido: 9/junio/2020. Aceptado: 5/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** La obesidad es considerada un problema de Salud Pública en México. Su prevalencia ha ido en aumento durante los últimos años, hasta llegar a afectar al 36.1% de la población adulta. Para su evaluación se utiliza el porcentaje de grasa corporal, la circunferencia de cintura y el índice de masa corporal, este último siendo la herramienta más utilizada en el campo epidemiológico, sin embargo, presenta una limitada exactitud en su evaluación.

**Objetivos:** Determinar la cantidad de personas con obesidad, según los métodos de evaluación nutricional: índice de masa corporal, circunferencia de cintura y porcentaje de grasa corporal.

**Métodos:** Estudio observacional, prospectivo y transversal con 400 adultos, siendo 283 mujeres y 117 hombres, con una media de edad de  $44.7 \pm 8.3$  años. Se realizaron mediciones antropométricas de circunferencia de cintura, peso y estatura; obteniendo índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal. Los cortes para determinar obesidad fueron: índice de masa corporal  $\geq 30\text{kg/m}^2$ , circunferencia de cintura  $\geq 102$  cm hombres y  $\geq 88$  cm mujeres y porcentaje de grasa corporal  $>25\%$  hombres y  $>33\%$  mujeres. Se estimaron coeficientes de correlación entre el índice de masa corporal, la cir-

confuencia de cintura con el porcentaje de grasa corporal en hombres y mujeres.

**Resultados:** La prevalencia de obesidad fue 100% por porcentaje de grasa corporal, 56.3% por índice de masa corporal y 55.7% por circunferencia de cintura. Se encontraron correlaciones positivas bajas y moderadas entre el porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.

**Conclusiones:** La prevalencia de la obesidad fue distinta según los diferentes indicadores utilizados. Siendo el porcentaje de grasa corporal el que presentó mayor prevalencia, seguido del índice de masa corporal y circunferencia de cintura.

#### PALABRAS CLAVE

Obesidad, adultos, porcentaje de grasa corporal, IMC, circunferencia de cintura.

#### SUMMARY

**Introduction:** Obesity is considered a Public Health problem in Mexico. Its prevalence has been increasing during the last few years, affecting 36.1% of the adult population. For its evaluation, the percentage of body fat, the waist circumference and the body mass index are used, the latter being the most used tool in the epidemiological field, however, it presents a limited accuracy in its evaluation.

**Objectives:** To determine the number of people with obesity, according to the methods of nutritional evaluation: body mass index, waist circumference and percentage of body fat.

#### Correspondencia:

Rosalinda Guadarrama Guadarrama  
rossyigma@hotmail.com

**Methods:** Observational, prospective and transversal study with 400 adults, 283 women and 117 men, with an average age of  $44.7 \pm 8.3$  years. Anthropometric measurements of waist circumference, weight and height were made, obtaining body mass index and percentage of body fat. The cuts to determine obesity were: body mass index  $\geq 30\text{kg/m}^2$ , waist circumference  $\geq 102$  cm men and  $\geq 88$  cm women and percentage of body fat  $>25\%$  men and  $>33\%$  women. Correlation coefficients were estimated between body mass index, waist circumference and body fat percentage in men and women.

**Results:** The prevalence of obesity was 100% by percentage of body fat, 56.3% by body mass index and 55.7% by waist circumference. Low and moderate positive correlations were found between percentage body fat and waist circumference.

**Conclusions:** The prevalence of obesity was different, depending on the different indicators used. The percentage of body fat was the most prevalent, followed by body mass index and waist circumference.

## KEYWORDS

Obesity, adults, percentage of body fat, BMI, waist circumference

## ABREVIATURAS

CC: Circunferencia de Cintura.

ECNT: Enfermedades crónicas no transmisibles.

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

IMC: Índice de Masa Corporal.

OPN: Obesidad con Peso Normal.

%GC: Porcentaje de Grasa Corporal.

## INTRODUCCIÓN

La obesidad en México ha sido un problema notable de Salud Pública, esto debido a la creciente prevalencia en la población mexicana y a los esfuerzos implementados en la creación de políticas públicas para su control y descenso.

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012 la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población mexicana adulta (mayor a 20 años) fue del 71.2%, (38.8% sobrepeso y 32.4% obesidad)<sup>1</sup>, en 2016 la cifra aumentó a 72.5% (39.2% sobrepeso y 33.3% obesidad)<sup>2</sup>, mientras que las últimas cifras en 2018, demuestran que la prevalencia sigue en incremento, pues el 75.2% de la población se ve afectada con dichos padecimientos (39.1% sobrepeso y 36.1% obesidad)<sup>3</sup>.

La obesidad se ha relacionado con el desarrollo o agravamiento de enfermedades como: diabetes mellitus, hiperten-

sión arterial, enfermedades cardiovasculares, trastornos musculoesqueléticos y determinados tumores<sup>4,5,6,7</sup> inclusive se ha estudiado la relación de la obesidad con el desarrollo de síndrome metabólico, el cual tiene como desenlace a la diabetes mellitus y enfermedades cardiovasculares<sup>8</sup>.

Para estimar la obesidad, desde un punto de vista epidemiológico, se utiliza el Índice de Masa Corporal (IMC) por sus ventajas en la práctica, siendo un método fácil, económico y no invasivo<sup>6</sup> además se correlaciona con otros marcadores de obesidad como la circunferencia de cintura (CC), la relación cintura-cadera<sup>9</sup> y con mayor riesgo de mortalidad<sup>10</sup>. Sin embargo, presenta una correlación pobre con la grasa corporal<sup>11</sup>, pues una de las limitantes al usar este método es su escasa exactitud al evaluar sobrepeso y obesidad<sup>12</sup> ya que no discrimina entre la masa libre de grasa (masa muscular y ósea) y la masa grasa<sup>10</sup>, así como tampoco delimita la zona con mayor cantidad de masa grasa en el cuerpo. Por lo tanto, se consideran otros métodos para la práctica clínica como el porcentaje de grasa corporal (%GC) y la circunferencia de cintura. La circunferencia de cintura, en efecto, puede ofrecer buena correlación con el grado de obesidad, sin embargo, no diagnostica obesidad por sí sola. Mientras que sí es un detector válido de incremento de riesgo cardiovascular<sup>5,13</sup>. En mujeres, la mayor acumulación de tejido adiposo es en la parte inferior del cuerpo (caderas y muslos) y es llamada obesidad ginecoide, mientras que en los hombres, se presenta en la parte superior del cuerpo (tronco y abdomen) y es conocida como obesidad androide<sup>14</sup>.

El %GC ha comenzado a considerarse en estudios epidemiológicos<sup>12</sup> ya que al igual que el IMC, se considera un método sencillo, poco invasivo y fácil de interpretar, además es un método más exacto para determinar el sobrepeso y la obesidad en comparación al IMC.

En investigaciones recientes, se ha descrito una nueva condición en la obesidad llamada obesidad de peso normal (OPN), que es definida como un IMC normal asociado con aumento de grasa corporal, con perfil lipídico desfavorable y un perfil inflamatorio en comparación con sujetos sin obesidad de peso normal<sup>15</sup>. El objetivo del estudio no es conocer la prevalencia de los sujetos con OPN, sin embargo, sí se pudiera dar un estimado en cuanto a la prevalencia de los sujetos con obesidad que pasan desapercibidos por IMC o bien, por un peso normal (sin el estudio del perfil lipídico e inflamatorio). De esta manera, exponer la importancia de un diagnóstico más certero para la obesidad o bien seleccionar criterios diagnósticos basados no solo en la relación del peso, sino también en información como %GC, CC y que puedan ser utilizados tanto para la práctica clínica como epidemiológica.

El objetivo fundamental de la presente investigación es determinar la cantidad de personas con obesidad, según los métodos de evaluación nutricional: %GC, IMC y CC.

## MÉTODOS

Estudio observacional, prospectivo y transversal realizado en población adulta. La población estudiada se obtuvo por medio de un muestreo no probabilístico de tipo intencional, constituido por 400 adultos. Los criterios de inclusión fueron: residentes de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca<sup>16</sup>, Estado de México, México, una edad comprendida entre los 30 a los 59 años, que tuvieran un diagnóstico nutricional de obesidad por %GC y que aceptaran participar en el estudio. A los participantes se les informó la finalidad del estudio y se ofrecieron recomendaciones generales de acuerdo con sus resultados obtenidos.

Se realizó la toma de medidas antropométricas de circunferencia de cintura, peso y estatura, con las cuales se obtuvo el IMC y %GC. Las técnicas utilizadas para las mediciones antropométricas se basaron en las guías publicadas por la OMS<sup>17</sup>.

### Circunferencia de cintura

Se realizó con una cinta antropométrica Lufkin. El perímetro de cintura fue medido con el sujeto de pie, localizando el punto medio entre el reborde costal inferior y la cresta ilíaca, efectuando la lectura al final de una espiración normal<sup>17</sup>.

Para establecer obesidad abdominal por circunferencia de cintura, se tomaron los valores de Lean, 1995: en hombres  $\geq 102$  cm y en mujeres  $\geq 88$  cm<sup>18</sup>.

### Índice de Masa Corporal

Se realizaron mediciones de peso y estatura para la determinación del IMC. La medición del peso se realizó con una báscula de análisis corporal Omron HBF-514 calibrada en kilogramos con el mínimo de ropa y descalzo. La medición de la estatura se realizó con un estadiómetro portátil Seca 213 en metros.

Para establecer obesidad por IMC, se tomaron los valores de la OMS, 2018<sup>19</sup>:

- Bajo peso:  $<18,5\text{kg/m}^2$ ,
- Peso normal: de  $18,5$  a  $24,9\text{ kg/m}^2$
- Sobrepeso: de  $25$  a  $29,9\text{kg/m}^2$
- Obesidad grado 1: de  $30$  a  $34,9\text{ kg/m}^2$
- Obesidad grado 2: de  $35$  a  $39,9\text{ kg/m}^2$
- Obesidad grado 3:  $\geq 40\text{ kg/m}^2$

### Porcentaje de Grasa Corporal

La medición del %GC se realizó con un método de impedanciometría bioeléctrica tetrapolar con una báscula de análisis corporal Omron HBF-514, misma que ha sido utilizada previamente en estudios con población adulta latina comprobando su fiabilidad en la determinación del %GC<sup>20,21</sup>.

Para establecer obesidad por %GC, se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Hombres  $\geq 25,0\%$ ; mujeres  $\geq 33,0\%$ <sup>22</sup>.

De manera interna (únicamente para fines de este estudio) se calcularon niveles de obesidad (bajo, medio y alto) dado la ausencia de clasificaciones al respecto. Se utilizaron los valores mínimos y máximos del %GC, dividiendo ese rango en tres puntos de corte de la misma distancia. En el caso de los hombres, la distancia es de 9 puntos, mientras que para las mujeres es de 8.2 entre cada intervalo. Estableciendo los siguientes parámetros:

Hombres:

- Bajo %GC: 25 a 34%
- Moderado %GC: 34.1 a 43.1%
- Alto %GC: 43.2 a 52.2%

Mujeres

- Bajo %GC: 35.4 a 43.6%
- Moderado %GC: 43.3 a 51.5%
- Alto %GC: 51.6 a 59.8%

## RESULTADOS

Se registraron 400 participantes: 283 mujeres (70.75%) y 117 hombres (29.25%) con un promedio de edad de  $44.7 \pm 8$  años. El peso promedio fue de  $77 \pm 13.5$  kg, mientras que la estatura fue de  $1.59 \pm .08$  cm. El IMC promedio fue de  $31.2 \pm 4.8\text{ kg/m}^2$ , el %GC promedio fue de  $41.6 \pm 7.6\%$ , mientras que la circunferencia de cintura fue de  $94.6 \pm 10.9$  cm.

Puesto que la literatura no muestra categorías para grados de obesidad por %GC, se realizaron categorías por sexo, de bajo, moderado y alto de acuerdo con los valores mínimos y máximos obtenidos en la muestra participante. En el grupo de las mujeres, se encontró mayor prevalencia en la categoría de moderado y bajo %GC en obesidad (44.5% y 41.3% respectivamente). Mientras que, en el grupo de los hombres, la mayor prevalencia se encontró en la categoría de bajo %GC en obesidad (58.1%) (Tabla 1).

Con respecto al IMC, el 7.8% de los participantes tuvieron un IMC de peso normal (31 individuos), el 36% de sobrepeso (144 individuos) y el resto, es decir el 56.2% con obesidad (225 individuos). Del total de los participantes que tuvieron un IMC de obesidad, el 37.8% (151 individuos) presentaron obesidad grado 1, el 12.7% (51 individuos) obesidad grado 2 y el 5.7% (23 individuos) obesidad grado 3 (Tabla 2).

Por lo tanto, el 43.8% (175 individuos) presentan un infra-diagnóstico por IMC, pues, se encuentran en una categoría de peso normal (7.8%) o sobrepeso (36%) pero caen en una categoría de obesidad de acuerdo con el %GC. Mientras que el resto el 56.2% (225 individuos) presentan un IMC y un %GC similar, resultando en obesidad (Tabla 2).



**Tabla 1.** Categorías de %GC en obesidad.

Clasificación en obesidad	Mujeres n=283		Hombres n=117	
	Categorías	(f) %	Categorías	(f) %
Bajo %GC	35.4 a 43.6%	(117) 41.3%	25 a 34%	(68) 58.1%
Moderado %GC	43.3 a 51.5%	(126) 44.5%	34.1 a 43.1%	(38) 32.5%
Alto %GC	51.6 a 59.8%	(40) 14.1%	43.2 a 52.2%	(11) 9.4%

%GC=Porcentaje de grasa corporal.

Elaboración propia con base a los datos (valores mínimos y máximos de %GC) de la muestra. Autores: Mónica Lizbeth Bautista Rodríguez y Rosalinda Guadarrama Guadarrama.

**Tabla 2.** Evaluación según categorías de %GC e IMC.

Clasificación de obesidad por %GC		IMC				
		Peso normal (f) %	Sobrepeso (f) %	Obesidad 1 (f) %	Obesidad 2 (f) %	Obesidad 3 (f) %
Hombres	Bajo %GC	(5) 4.2%	(39) 33.3%	(24) 20.5%	(0) 0.0%	(0) 0.0%
	Moderado %GC	(2) 1.7%	(7) 5.9%	(19) 16.2%	(6) 5.1%	(4) 3.4%
	Alto %GC	(0) 0.0%	(2) 1.7%	(6) 5.1%	(2) 1.7%	(1) 0.8%
Mujeres	Bajo %GC	(23) 8.1%	(62) 21.9%	(24) 8.4%	(7) 2.4%	(1) 0.3%
	Moderado %GC	(1) 0.3%	(33) 11.6%	(70) 24.7%	(20) 7.0%	(2) 0.7%
	Alto %GC	(0) 0.0%	(1) 0.3%	(8) 2.8%	(16) 5.6%	(15) 5.3%
Total		<b>(31) 7.8%</b>	<b>(144) 36%</b>	<b>(151) 37.8%</b>	<b>(51) 12.7%</b>	<b>(23) 5.7%</b>

%GC=Porcentaje de grasa corporal; IMC= Índice de masa corporal.

En relación con la circunferencia de cintura, el 55.7% de los participantes (223 individuos) presentaron obesidad tanto por el indicador de CC como por %GC. Sin embargo, el resto de la muestra (44.3%, 177 individuos) presentó un infradiagnóstico por CC; pues tuvieron circunferencias menores a 88 y a 102 cm (hombres y mujeres, respectivamente), lo que indica, que no presentan obesidad abdominal, aunque por %GC sí presentan la enfermedad (Tabla 3).

Además, se realizó un análisis de correlación, mediante el coeficiente de correlación de Pearson. La correlación entre IMC y CC en mujeres fue positiva alta ( $r=.858$ ,  $p=.05$ ) al igual que en hombres ( $r=.782$ ,  $p=.05$ ) (Imagen 1 y 2). Mientras que la correlación entre %GC y CC en mujeres fue positiva alta ( $r=.634$ ,  $p=.05$ ) y en los hombres positiva moderada ( $r=.386$ ,  $p=.05$ ) (Imagen 1 y 2).

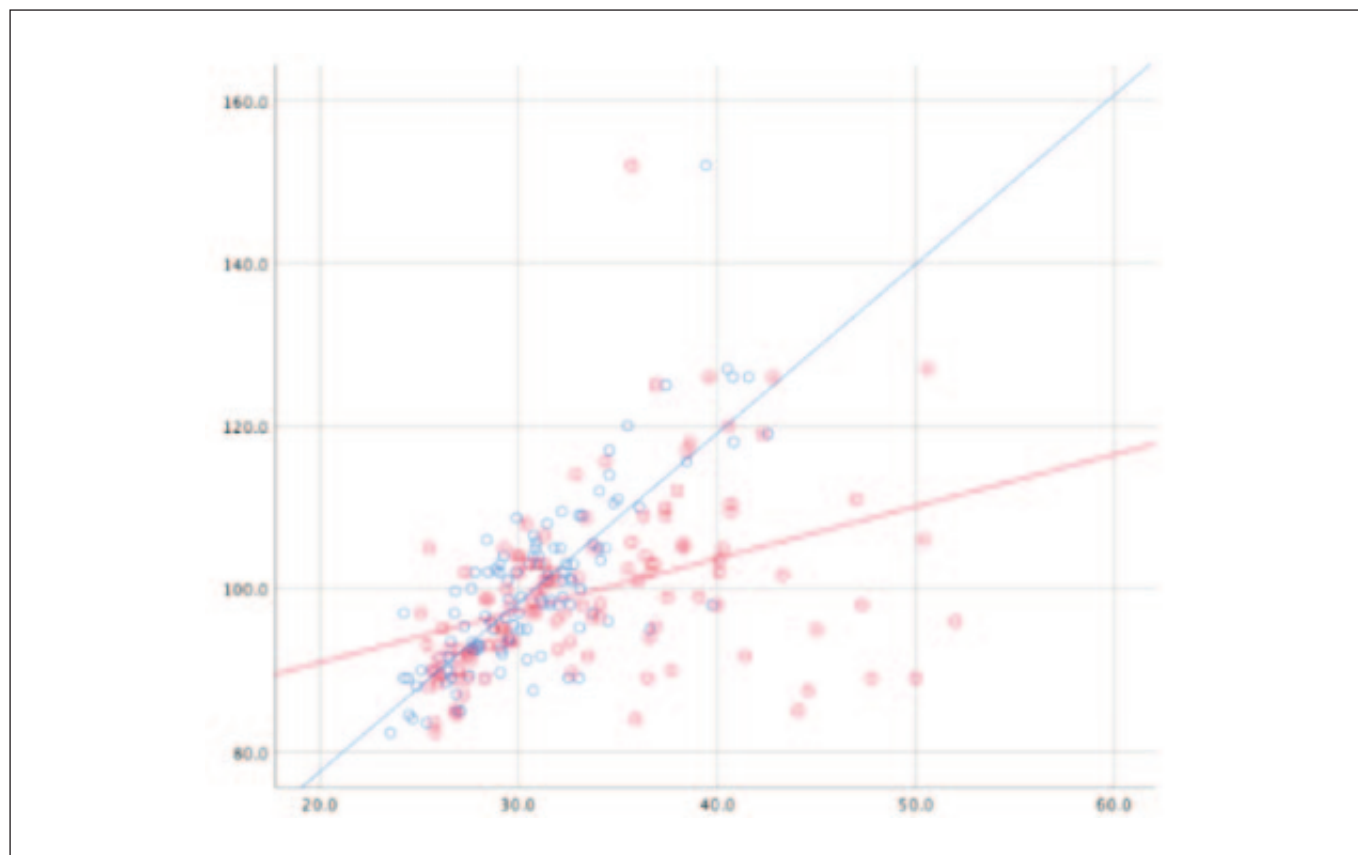
Se realizó una regresión lineal simple con las variables de IMC y %GC respecto a la CC. Los resultados obtenidos, muestran que a medida que incrementa el %GC, el aumento de la circunferencia de cintura es de .634 en mujeres y .386 en

**Tabla 3.** Evaluación según %GC y clasificación de CC.

Clasificación de obesidad por %GC		Circunferencia de cintura	
		Sin obesidad abdominal	Obesidad abdominal
		(f) %	(f) %
Hombres	Bajo %GC	(53) 45.2%	(15) 12.8%
	Moderado %GC	(12) 10.2%	(26) 22.2%
	Alto %GC	(8) 6.8%	(3) 2.5%
Mujeres	Bajo %GC	(74) 26.1%	(43) 15.2%
	Moderado %GC	(30) 10.6%	(96) 33.9%
	Alto %GC	(0) 0.0%	(40) 14.1%
<b>Total</b>		<b>(177) 44.3%</b>	<b>(223) 55.7%</b>

%GC=Porcentaje de grasa corporal.

**Imagen 1.** Diagrama de dispersión en hombres.



○=CC e IMC; ○=CC y %GC.

CC=Circunferencia de Cintura; IMC=Índice de Masa Corporal; %GC=Porcentaje de Grasa Corporal.

hombres. Por otro lado, a medida que incrementa el IMC, el aumento de la circunferencia de cintura es de .858 en mujeres y .782 en hombres (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

La prevalencia de obesidad fue distinta entre los diferentes indicadores utilizados para el estudio. Presentándose en la totalidad de los participantes por el indicador de %GC, mientras que para los indicadores de IMC y CC se presentó en la mitad

de la muestra. Dichos resultados se relacionan con el hecho que, durante los últimos años, autores han dudado si el IMC es el método más viable para detectar la obesidad, dando más importancia al %GC<sup>23,24</sup>.

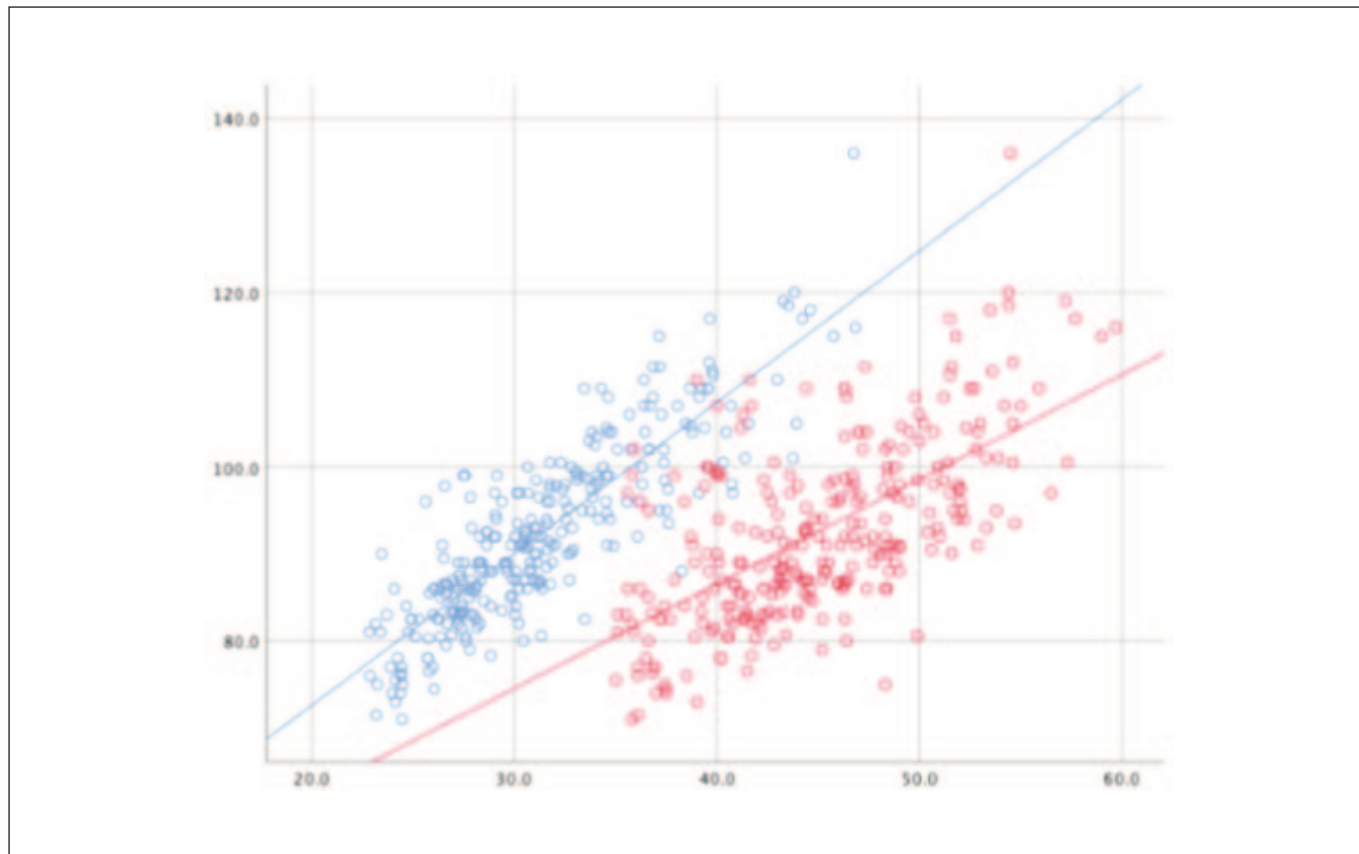
Dado que la definición de obesidad indica que es una enfermedad relacionada con el aumento de grasa corporal, los resultados de este estudio evidencian que casi la mitad de los participantes hubieran pasado por desapercibidos en el diagnóstico de obesidad por IMC y CC lo que aumentaría el riesgo

**Tabla 4.** Regresión lineal entre CC-IMC y CC-%GC.

		IMC		%GC	
		Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Circunferencia de cintura	R	.858	.782	.634	.386
	R <sup>2</sup> ajustado	73.6%	60.8%	39.9%	14.1%
	Coef. B	.858	.782	.634	.386

Significancia p<0,05.

IMC= Índice de masa corporal; %GC=Porcentaje de grasa corporal.

**Imagen 2.** Diagrama de dispersión en mujeres.

○=CC e IMC; ○=CC y %GC.

CC=Circunferencia de Cintura; IMC=Índice de Masa Corporal; %GC=Porcentaje de Grasa Corporal.

de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). Por lo tanto, el IMC no debería ser el indicador de oro utilizado para la detección de obesidad ni debería ser considerado como el más exacto, a diferencia del %GC, ya que un alto %GC detectado a tiempo, permitiría brindar la atención necesaria para prevenir comorbilidades.

Abad en 2012, menciona que las personas con obesidad, suelen infravalorar su imagen corporal, sin embargo, también presentan preocupación y desacuerdo con su propio peso<sup>25</sup>. Lo anterior puede justificar el hecho de que las personas le restan importancia a la obesidad cuando el cuerpo no se aprecia de grandes dimensiones, por lo tanto, asumen que son personas "sanas" y sin riesgo a padecer ECNT.

De acuerdo con los datos de ENSANUT 2018, la prevalencia de obesidad en mujeres es mayor en relación con los hombres, de la misma manera, en los resultados de este estudio, se observó que la prevalencia de obesidad tanto en %GC, IMC y CC fue mayor en el grupo de las mujeres. Por otro lado, Torres-Colado y colaboradores encontraron mayor prevalencia de obesidad abdominal en el grupo de los hombres por CC<sup>24</sup>, lo cual, menciona la teoría, es debido a las diferencias fisiológicas y de composición corporal entre ambos sexos<sup>26</sup>. Por lo

que, cualquier indicador utilizado para la evaluación de la obesidad debe tener puntos de corte específicos según las características de la población.

Los resultados obtenidos en esta investigación se asemejan a los encontrados en estudios sobre prevalencia de sobrepeso y obesidad por %GC e IMC en adultos. Pues indican un infra-diagnóstico en el caso del IMC relacionado con el %GC<sup>12,26,27</sup>.

En este estudio, el IMC y la CC mostraron una correlación positiva alta en el caso de las mujeres y hombres. Lo que demuestra que el IMC aunado de la CC tienen como objetivo principal predecir el riesgo de enfermedades cardiovasculares mediante la composición corporal<sup>28</sup>.

Por otro lado, el %GC y la CC evidenciaron correlaciones moderadas en mujeres y bajas en hombres, lo que demuestra que el %GC aunado a la CC no podrían predecir el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, los hallazgos observados respaldan que el %GC debe servir como el indicador de oro para la obesidad, a pesar de su limitada correlación con la CC. Ya que los resultados indican que a mayor %GC, mayor circunferencia de cintura, por lo tanto, se relacionaría con la presencia de riesgo a desarrollar ECNT.

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se puede concluir que el indicador más confiable para evaluar la obesidad no solo en la práctica clínica, sino también, en la práctica epidemiológica, es el %GC seguido de la CC y por último el IMC.

Además, el uso de este indicador ayudaría a la detección temprana de la obesidad, así como también, en la detección o prevención de las ECNT. A pesar de que el %GC no presentó correlaciones altas con la CC, sí podemos concluir que un aumento del %GC, incrementa la CC tanto en hombres como en mujeres, lo que ayuda a determinar que existiría riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Dada la falta de información al respecto, se recomienda la categorización o determinación para grados de obesidad en población mexicana tanto para hombres como para mujeres, además de estudios para conocer la asociación con indicadores como el índice cintura-cadera como factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012. Disponible en: <https://ensanut.insp.mx/informesENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 Informe final de resultados [Internet]. México; 2016. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018 [Internet]. México; 2018. Disponible en: [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut\\_2018\\_presentacion\\_resultados.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf)
- Morales GJ. Obesidad Un enfoque multidisciplinario [Internet]. Pachuca, Hidalgo, México; 2010. Disponible en: [https://www.uae.h.edu.mx/investigacion/productos/4823/libro\\_de\\_obesidad.pdf](https://www.uae.h.edu.mx/investigacion/productos/4823/libro_de_obesidad.pdf)
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y obesidad exógena [Internet]. México; 2018. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/046GER.pdf>
- Cedeño-Morales R, Castellanos-González M, Benet-Rodríguez M, Mass-Sosa L, Mora-Hernández C, Parada-Arias J. Indicadores antropométricos para determinar la obesidad, y sus relaciones con el riesgo cardiometabólico. *Revista Finlay* [Internet]. 2015 [citado 07 mayo 2020];5(1):12-23. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/247>
- Martins GQ, Matheus SC, Santos DL, Both DR, Farinha JB, Martins MS. Comparação de equações antropométricas para estimativa da gordura corporal em indivíduos com excesso de peso. *Nutr. clín. diet. hosp* [Internet]. 2015 [citado 04 agosto 2020];35(3):27-33. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/PDF/070515-COMPARACAO.pdf>
- Lizarzaburu RJ. Síndrome metabólico: concepto y aplicación práctica. *An Fac med* [Internet]. 2013 [citado 13 mayo 2020];74(4):315-320. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832013000400009&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832013000400009&lng=es)
- Klatsky AL, Zhang J, Udaltsova N, Li Y, Tran HN. Body Mass Index and Mortality in a Very Large Cohort: Is It Really Healthier to Be Overweight?. *Perm J* [Internet]. 2017 [citado 27 abril 2020];21:116-142. doi:10.7812/TPP/16-142
- Suárez-Carmona W, Sánchez-Oliver A. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutr Clin Med* [Internet]. 2018 [citado 07 mayo 2020];13(3):128-139. doi: 10.7400/NCM.2018.12.3.5067
- Peeters A, Tanamas S, Gearon E, Al-Gindan Y, Lean ME. Beyond BMI: How to Capture Influences from Body Composition in Health Surveys. *Curr Nutr Rep* [Internet]. 2016 [citado 27 abril 2020];5:286-294 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13668-016-0183-5>
- Villatoro-Villar M, Mendiola-Fernández R, Alcaráz-Castillo X, et al. Correlación del índice de masa corporal y el porcentaje de grasa corporal en la evaluación del sobrepeso y la obesidad. *Rev Sanid Milit Mex* [Internet]. 2015 [citado 27 abril 2020];69(6):568-578. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sanmil/sm-2015/sm156i.pdf>
- Carneiro RA, Santana PL, Cunha DO, Eickemberg M, De Almeida MP, Barbosa RL. Anthropometric clinical indicators in the assessment of visceral obesity: an update. *Nutr. clín. diet. hosp* [Internet]. 2016 [citado 04 agosto 2020];36(2):168-179. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/PDF/carneiororiz.pdf>
- Chang E, Varghese M, Singer K. Gender and Sex Differences in Adipose Tissue. *Curr Diab Rep* [Internet]. 2018 [citado 27 abril 2020];18(9):69. doi:10.1007/s11892-018-1031-3
- Torres ZA. El obeso de peso normal. *Respyn* [Internet]. 2018 [citado 27 mayo 2020];17(2):25-31. doi:<https://doi.org/10.29105/respyn17.2-4>
- Consejo Nacional de Población. Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2010-Análisis de resultados [Internet]. 2010. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion\\_de\\_las\\_zonas\\_metropolitanas\\_de\\_Mexico\\_2010\\_-\\_Analisis\\_de\\_resultados](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Delimitacion_de_las_zonas_metropolitanas_de_Mexico_2010_-_Analisis_de_resultados)
- Organización Mundial de la Salud. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría [Internet]. 1995. Disponible en: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42132/WHO\\_TRS\\_854\\_spa.pdf;jsessionid=930E13CFED138FE1441600099911E756?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42132/WHO_TRS_854_spa.pdf;jsessionid=930E13CFED138FE1441600099911E756?sequence=1)
- Lean ME, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ* [Internet]. 1995 [citado 07 mayo 2020];311(6998):158-161. doi:10.1136/bmj.311.6998.158
- Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>



20. Espinoza-Navarro O, Brito-Hernández I, Lagos OC. Composición corporal y factores de riesgo metabólico en profesores de enseñanza básica de colegios de Chile. *Int. J. Morphol* [Internet]. 2020 [citado 05 agosto 2020]; 38(1):120-125. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022020000100120](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000100120)
21. Delgado FP, Martínez SC, Caamaño NF, Jerez MD, Osorio PA, García PF, Latorre RP. Insatisfacción con la imagen corporal y su relación con el estado nutricional, riesgo cardiometabólico y capacidad cardiorrespiratoria en niños pertenecientes a centros educativos públicos. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 [citado 05 agosto 2020]; 34(5):1044-1049. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112017000500005](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112017000500005)
22. Rodrigo-Cano S, Soriano DCJ, Merino-Torres JF. Causas y tratamiento de la obesidad. *Nutr. clín. diet. hosp* [Internet]. 2017 [citado 04 agosto 2020]; 37(4):87-92. Disponible en: <https://revista.nutricion.org/PDF/RCANO.pdf>
23. Diéguez MM, Miguel SP, Rodríguez HR, López BJ, Ponce DL. Prevalencia de obesidad abdominal y factores de riesgo cardiovascular asociados en adultos jóvenes. *Rev. cub. salud pública* [Internet]. 2017 [citado 22 abril 2020]; 43(3):1-16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21452413007>
24. Torres-Collado L, Garcia HM, Navarrete-Muñoz EM, González-Palacios S, Oncina-Cánovas A, Vioque J. Prevalencia de obesidad de acuerdo a tres índices antropométricos en una muestra representativa de la Comunidad Valenciana. *Rev Esp Nutr Hum Diet* [Internet]. 2018 [citado 28 mayo 2020]; 22(4):272-278. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2174-51452018000400006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452018000400006&lng=es)
25. Abad MF, Rivero PJ, Fandiño CE, Vera OJ, De Vera PM, Montero SL. Percepción de la propia imagen corporal en pacientes obesos o con sobrepeso. *Ene* [Internet]. 2012 [citado 05 agosto 2020]; 6(2):24-31. Disponible en: <http://ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/16>
26. Moreno VM, Gómez GJ, Gómez CA, Antoranz GM, Grasa corporal e índice adiposo-muscular estimados mediante impedanciometría en la evaluación nutricional de mujeres de 35 a 55 años. *Rev. Esp. Salud Pública* [Internet]. 2002 [citado 03 mayo 2020]; 76(6):723-734. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17000608>
27. Oleas GM, Barahona A, Salazar LR. Índice de masa corporal y porcentaje de grasa en adultos indígenas ecuatorianos Awá. *ALAN* [Internet]. 2017 [citado 07 mayo 2020]; 67(1):42-48. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222017000100006&lng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222017000100006&lng=es)
28. Hübers M, Pourhassan M, Braun W, Geisler C, Müller MJ. Definition of new cut-offs of BMI and waist circumference based on body composition and insulin resistance: differences between children, adolescents and adults. *Obes Sci Pract* [Internet]. 2017 [citado 27 abril 2020]; 3(3):272-281. doi:10.1002/osp4.121

# Construcción y validación de un cuestionario para medir función gastrointestinal en adultos

## Construction and validation of a questionnaire to measure gastrointestinal function in adults

Beltrán Cháidez, Yazmín Lizeth<sup>1</sup>; Guadarrama Guadarrama, Rosalinda<sup>2</sup>; Arzate Hernández, Giovanni<sup>1</sup>; Flores Merino, Miriam V.<sup>3</sup>; Jaimes Alpizar, Emigdio<sup>4</sup>; Reyes Barretero, Diana Yolanda<sup>4</sup>; Domínguez García, Ma. Victoria<sup>3</sup>

1 Doctorado en Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México.

2 Instituto de Estudios Sobre la Universidad, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México.

3 Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México, México.

4 Departamento de Nutrición, Centro Oncológico Estatal, ISSEMyM. Toluca, Estado de México, México.

Recibido: 9/julio/2020. Aceptado: 5/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** La función gastrointestinal puede alterarse por distintas circunstancias clínicas o por efectos secundarios de algún tratamiento, tal es el caso de los pacientes oncológicos, ya sea por la localización del tumor en el aparato digestivo o por los efectos que produce la quimioterapia, la radioterapia o la cirugía y manifestarse con síntomas que pueden poner en riesgo el estado de nutrición.

**Objetivo:** Por la importancia de evaluar la función gastrointestinal el objetivo de este estudio fue crear y validar un cuestionario que permita medirla en población adulta.

**Material y métodos:** La construcción del cuestionario se basó en la realización de distintas versiones que se fueron modificando después de la opinión y observaciones de parte un panel de expertos y de un pilotaje a 100 pacientes con cáncer. La validación se basó en la aplicación del cuestionario a 898 personas con y sin cáncer; para analizar la validez se utilizó Análisis factorial exploratorio y para la confiabilidad *Alpha de Cronbach*.

**Resultados:** La versión final quedó compuesta por 9 ítems que miden tanto los síntomas gastrointestinales como el ritmo intestinal. Se obtuvo el valor KMO de 0.850 y la prueba de

Esfericidad de Bartlett de 2914.41 (gl. de 36). La extracción de los factores mediante el método de *Componentes Principales* distribuyó a los 9 ítems en 2 dimensiones con pesos factoriales  $\geq 0.40$ , los cuales representan una varianza acumulada del 58.89%. En cuanto a la confiabilidad, se determinó por el análisis de *Alpha de Cronbach*, para el total del instrumento (9 ítems) y se obtuvo un valor de 0.844.

**Conclusiones:** El diseño de este cuestionario permite conocer la función gastrointestinal en personas adultas ya que identifica el nivel de gravedad de los síntomas gastrointestinales. Los niveles de confiabilidad nos aseguran que el cuestionario valora adecuadamente la función gastrointestinal.

### PALABRAS CLAVE

Función gastrointestinal; Validación; Síntomas gastrointestinales; Cáncer; Manifestaciones digestivas.

### ABSTRACT

**Introduction:** Gastrointestinal function can be altered by different clinical circumstances, for example side effects of a treatment. In cancer patients, the gastrointestinal function is modified either due to the location of the tumor in the digestive system or by the side effects of chemotherapy, radiotherapy or surgery. This can be manifested with symptoms that could be a nutritional risk.

**Aim:** To create and validate a questionnaire to measure gastrointestinal function in adults.

### Correspondencia:

Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México.  
mvdominguezg@uaemex.mx

**Material and methods:** The construction of the questionnaire was based on different versions. The questionnaire was modified after the opinion and observations of expert panels and a pilot study of 100 patients with cancer. The validation was performed based on the application of the questionnaire to 898 participants. For the statistical analysis Cronbach's Alpha and Exploratory Factor analysis was performed.

**Results:** The final version of the questionnaire was integrated with 9 items that measure both gastrointestinal symptoms and intestinal rhythm. The KMO value was 0.850 and Bartlett's Sphericity test was 2914.41 (gl. of 36). The extraction of the factors by Principal Components Analysis distributed the 9 items in 2 dimensions with factors  $\geq 0.40$ , which represent an accumulated variance of 58.89%. About trustworthy was determined by Cronbach's Alpha analysis, for the total 9 items the value obtained was 0.844.

**Conclusions:** The design of this questionnaire allows to measure the gastrointestinal function in adults, also the identification of the level of severity of the gastrointestinal symptoms. The confidence levels assure that the questionnaire assess the gastrointestinal function adequately.

## KEYWORDS

Gastrointestinal; validation; gastrointestinal symptoms, cancer, digestive manifestations.

## INTRODUCCIÓN

Las funciones básicas del sistema gastrointestinal son la digestión y absorción de nutrimentos, así como la eliminación de material de desecho. Cuando existen alteraciones en la función gastrointestinal se presentan múltiples síntomas que pueden llegar a ser crónicos<sup>1</sup>.

Las guías clínicas de la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN) definen la falla intestinal cuando hay una disminución de la función del intestino por debajo del mínimo necesario para la absorción de macronutrimentos y electrolitos<sup>2</sup>.

Un término de uso más generalizado se refiere a la disfunción gastrointestinal al conjunto de ciertos síntomas, sin la necesidad que existan anomalías histológicas o bioquímicas en el tracto gastrointestinal. Entre los síntomas que se presentan son: disminución de la motilidad del colon, dispepsia, dolor abdominal, distensión abdominal, estreñimiento, aumento de las secreciones intestinales, náusea y vómito<sup>3</sup>.

La función gastrointestinal puede verse afectada por distintas circunstancias, entre las más comunes se encuentran los hábitos de alimentación, enfermedades del tracto digestivo y estilo de vida. Pero las circunstancias que tienen mayor impacto son: a) pacientes en estado crítico, b) cirugía en general, c) cáncer gastrointestinal y d) efectos secundarios de tra-

tamientos antineoplásicos que incluyen cirugía oncológica, quimioterapia y radioterapia<sup>4-11</sup>.

En el paciente en estado crítico, la disfunción gastrointestinal es común y se asocia con una peor evolución de la enfermedad. En estos pacientes se presentan síntomas como náusea, vómito, ausencia de ruidos intestinales, disminución de la motilidad intestinal, gastroparesia, diarrea, estreñimiento, entre otros<sup>4,5</sup>.

La cirugía al igual que cualquier otro tratamiento tiene beneficios, riesgos y efectos secundarios. La intensidad y el tipo de los efectos secundarios dependen de distintos factores tales como el tipo de cirugía realizada, localización de la cirugía, tipo de anestesia (local o general) y estado de salud del paciente.

Entre los efectos secundarios que se presentan por una cirugía son: distensión y dolor abdominal, náusea, vómito, íleo, estreñimiento, diarrea, reflujo, así como la malabsorción de grasas y de sales biliares, desequilibrio hidroelectrolítico, síndrome de dumping precoz y tardío, mala digestión, anemia, déficit de vitaminas y minerales, disminución de la ingesta de alimentos y retardo en el vaciamiento gástrico. Generalmente, posterior a una cirugía la permeabilidad intestinal se ve aumentada lo que indica una falla en la barrera del intestino<sup>6-12</sup>.

En pacientes con cáncer se presentan distintos síntomas gastrointestinales, principalmente en aquellos tumores localizados en el aparato digestivo. Entre los síntomas más frecuentes están el dolor abdominal, estreñimiento, diarrea, fatiga, distensión abdominal, dolor al evacuar, presencia de sangre en heces fecales, oclusión intestinal, náusea, vómito, tenesmo rectal, ardor epigástrico, inflamación de la mucosa gástrica, dolor, disfagia, dolor anal, dolor pélvico, fatiga y pérdida del apetito<sup>13-17</sup>.

En cuanto al tratamiento antineoplásico los efectos secundarios dependerán ya sea de la quimioterapia, radioterapia o de la cirugía oncológica. Entre los principales efectos secundarios causados por la quimioterapia son alteración en la percepción de sabores, olores, náusea, vómito, estomatitis, dolor abdominal, diarrea, estreñimiento, malabsorción, mucositis, anorexia, anemia, leucopenia y neutropenia<sup>18,19</sup>.

Los efectos secundarios causados por la radioterapia dependen de la localización de la zona radiada. En radiación aplicada en cabeza y cuello se presenta alteraciones de la masticación y de la deglución, mucositis, odinofagia, disfagia, hipogeusia y xerostomía. Cuando la radiación se aplica en zona de tórax y abdomen, se presentan los siguientes síntomas: esofagitis, neumonitis, colitis, proctitis, fistulas, náusea, vómito, gastritis, dispepsia, intolerancia alimentaria, anorexia, hiporexia y pérdida de peso. Y si la radiación es en la zona pélvica e intestinal los síntomas que se presentan son: diarrea, colitis, esteatorrea, rectitis, uretritis, disfunción del esfínter ano-rectal, infección en vejiga y pielonefritis, entre otros<sup>18-20</sup>.

Los efectos secundarios por la cirugía oncológica dependerán de la localización del tumor y del tipo de cirugía. Cuando la intervención quirúrgica se realiza en zonas superiores del cuerpo (cabeza, cuello y esófago) los síntomas que se presentan son: náusea, vómito, íleo, alteraciones en la masticación y deglución, estenosis esofágica, disfagia, fistulas y xerostomía. Si la intervención quirúrgica es realizada en zonas inferiores del cuerpo (estómago, intestino delgado, colon, recto, hígado, vías biliares y páncreas) se llegan a presentar los siguientes síntomas: diarrea, malabsorción, síndrome de dumping, síndrome de intestino corto, déficit de vitaminas y minerales, alteraciones hidroelectrolíticas, estenosis, fistulas, hiperglucemia, esteatorrea, etc.<sup>7,8,16,19,21</sup>.

Debido a que los síntomas que más abundan en las situaciones anteriormente mencionadas son síntomas gastrointestinales es necesario medir la gravedad de la disfunción gastrointestinal porque pone en riesgo nutricional al paciente. Para medir la función gastrointestinal o la gravedad de síntomas gastrointestinales no existe un instrumento específico. Investigadores han utilizado la exploración clínica y física del paciente así como el interrogatorio de ausencia o presencia de síntomas que les han permitido medir de manera subjetiva la función gastrointestinal.

Otros investigadores utilizaron interrogatorio para medir la función gastrointestinal mediante la ausencia o presencia de síntomas, los que sobresalieron fueron los siguientes: borbo-

rigmo, exceso de gases, inflamación, dolor abdominal, diarrea, número y consistencia de las evacuaciones, flatulencia, ruidos estomacales, náusea, vómito, regurgitación, estreñimiento, problemas al evacuar, hinchazón, ruidos gastrointestinales y pérdida de apetito<sup>23-26</sup>.

Ante la necesidad de contar con un instrumento que permita medir los síntomas gastrointestinales en pacientes sometidos a tratamientos antineoplásicos se tuvo por objetivos la creación y validación de un cuestionario para medir la función gastrointestinal a población mexicana en la vida adulta en general.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Fase I. Estudio exploratorio

#### Elaboración de los ítems

El cuestionario de Función Gastrointestinal fue elaborado por los autores de este artículo, a partir de una escala de gravedad de la sintomatología gastrointestinal utilizada en el Centro Oncológico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (COE-ISSEMYM), el cual incluye 4 ítems (frecuencia de las evacuaciones, consistencia, urgencia y molestia abdominal), además, para esta primera versión se agregaron cinco síntomas más, mencionados en la evidencia científica<sup>22-26</sup> que afectan la función gastrointestinal. Esta primera versión (Tabla 1) constó de 9 ítems, con una escala de frecuencia con diferentes opciones de respuesta dependiendo del ítem.

**Tabla 1.** Primera versión del cuestionario.

Número	Ítems según el síntoma	Categoría 1 (0)	Categoría 2 (1)	Categoría 3 (2)	Categoría 4 (3)
1	Frecuencia de evacuaciones por día*	0-2 evacuaciones por día	3-4 evacuaciones por día	5-6 evacuaciones por día	7 o más evacuaciones por día
2	Consistencia de las evacuaciones por día*	Todas las evacuaciones son sólidas	Evacuaciones sólidas y blandas	Evacuaciones blandas	Evacuaciones líquidas
3	Urgencia de las evacuaciones por día*	Nada urgente	Algo urgente	Urgente	Muy urgente
4	Dolor abdominal*	Ninguna molestia	Molestia leve a moderada	Molestia algo severa	Molestia muy severa
5	Distensión abdominal	Sin distensión	Leve	Moderada	Severa
6	Dolor al evacuar	Sin dolor	Leve	Moderada	Severa
7	Regurgitación	Ausente	Leve	Moderado	Severo
8	Ruidos gastrointestinales	Ausentes	Leve	Moderado	Severo
9	Molestia en el recto	Sin molestia	Leve	Moderada	Severa

\* Ítems originales de la escala de gravedad de sintomatología gastrointestinal del departamento de nutrición del COE-ISSEMYM. Primera versión del cuestionario para medir función gastrointestinal en la cual se evalúan la eficacia de los primeros ítems.



## Procedimiento

La validez de contenido se llevó a cabo mediante el Modelo de *Fehring y la Metodología Q<sup>27</sup>*, se realizó la evaluación del cuestionario por parte de 5 profesionales de la salud, dicho grupo estuvo formado por: una especialista en gastroenterología, un cirujano oncólogo, un médico oncólogo y dos maestros en nutrición, salud y dietética, pertenecientes al COE-IS-SEMYM. Todos los expertos tienen experiencia en la identificación y resolución de síntomas que afectan la función gastrointestinal, a estos se les otorgó el cuestionario original junto con un formato de evaluación, para que realizaran sus comentarios y observaciones especialistas en el tema, se les solicitó revisaran los ítems, los cuales de manera individual y aislada se encargaron de analizar el contenido del instrumento con la finalidad de que no existiera interferencia en el proceso de evaluación.

La modificación de los ítems tomando en cuenta la evaluación de los expertos se realizó utilizando los siguientes criterios: a) se eliminó el ítem donde la mayoría de los expertos lo consideró no útil, b) se modificó el ítem que, a opinión de dos

de los expertos, mostró dificultad de comprensión, c) se aumentaron los ítems donde al menos dos de los expertos consideraban importante preguntar dentro del cuestionario.

Así mismo, se consideraron todos los comentarios de cada uno de los expertos para valorar la utilidad, comprensión y orden del cuestionario.

## Resultados

De acuerdo con la evaluación por parte del grupo de expertos se decidió eliminar el ítem 5 (regurgitación) y se agregaron 4 ítems que corresponden a náusea, vómito, flatulencia y presencia de evacuaciones; así como opciones de respuesta, quedando una segunda versión del cuestionario, con 12 ítems tal como se muestra en la tabla 2.

Una vez realizados los cambios en el cuestionario, se entregó por segunda ocasión, a cada uno de los expertos para que realizaran una segunda evaluación. De esta forma, los expertos pudieron dar su visto bueno a todos los cambios realizados<sup>27-29</sup>.

**Tabla 2.** Segunda versión del cuestionario de acuerdo con la evaluación de expertos.

Número	Ítems según el síntoma	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4
1	<b>Náusea</b>	Ausencia (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
2	<b>Vómito</b>	Ausencia (0)	1-2 veces por día (1)	3-4 veces por día (2)	Más de 5 veces por día (3)
3	<b>Flatulencia</b>	Ausente (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
4	<b>Distensión abdominal</b>	Sin distensión (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
5	<b>Ruidos gastrointestinales</b>	Ausentes (0)	Leve (1)	Moderado (2)	Severo (3)
6	<b>Dolor abdominal</b>	Ninguna molestia (0)	Molestia leve a moderada (1)	Molestia algo severa (2)	Molestia muy severa (3)
7	<b>Molestia en el recto</b>	Sin molestia (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
8	<b>Estreñimiento**</b>	Presencia de evacuaciones (0)	Sin evacuaciones por 2 días (1)	Sin evacuaciones por 3 a 4 días (3)	Sin evacuaciones por más de 5 días (5)
9	<b>Frecuencia de evacuaciones por día</b>	0-2 evacuaciones por día (0)	3-4 evacuaciones por día (1)	5-6 evacuaciones por día (2)	7 o más evacuaciones por día (3)
10	<b>Consistencia de las evacuaciones por día</b>	Todas las evacuaciones son sólidas (0)	Evacuaciones sólidas y blandas(pastosas) (1)	Evacuaciones blandas (2)	Evacuaciones líquidas (3)
11	<b>Urgencia de las evacuaciones por día</b>	Nada urgente (0)	Algo urgente (1)	Urgente (2)	Muy urgente (3)
12	<b>Dolor al evacuar</b>	Sin dolor (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)

Segunda versión realizada después de la evaluación de panel de expertos. Se eliminaron algunos ítems y se incluyeron nuevos.

## Fase II. Estudio piloto

### Participantes

Para el pilotaje se contó con una muestra de 100 pacientes diagnosticados con cáncer, derechohabientes del COE-ISSEMyM. El 59 % fueron mujeres y el 41% hombres. La edad media fue de  $48.95 \pm 17.27$  años, con un mínimo de 18 años y un máximo de 85 años. En cuanto al tipo de cáncer el 27% fue gastrointestinal, 16% mama, 14% ginecológico, 13% hematológico, 13% urológico, 9% cabeza y cuello, 4% óseo, 2% piel, 2% pulmón. De estos pacientes el 75% se encontraba bajo tratamiento de quimioterapia, 19% con cirugía, 4% en paliativo y 2% en radioterapia.

### Instrumento

Para la realización del estudio piloto se procedió a aplicar la versión con las modificaciones emitidas por el grupo de expertos, esta versión unidimensional estaba conformada por 12 ítems, con un formato de escala de frecuencia con 4 opciones de respuesta, adjunto a cada uno de los cuestionarios se incluyó un apartado de observaciones y comentarios en el cual los participantes evaluaban las instrucciones, ítems y formato de respuestas de acuerdo con la claridad y coherencia de estos.

### Procedimiento

Una vez aprobada la segunda versión del cuestionario se hizo una prueba piloto en 100 pacientes oncológicos del COE-

ISSEMyM, en el apartado de observaciones y comentarios indicaron si tanto las instrucciones, ítems y formato de respuestas eran claros y coherentes. Terminada la prueba de pilotaje y tomando en cuenta las observaciones se realizaron los siguientes cambios: a) redacción en forma de pregunta de cada ítem y b) aclaración en el tiempo de presencia de los síntomas, ya que, de esta forma eran más comprensibles para los pacientes.

### Resultados

Con base a los comentarios emitidos en el pilotaje solo se modificó la redacción de los ítems, los cuales fueron establecidos en forma de pregunta, teniendo como resultado una tercera versión del cuestionario con 12 ítems (Véase tabla 3).

## Fase III. Análisis psicométrico de la escala

### Participantes

Para el análisis de las propiedades psicométricas se trabajó con un muestreo de tipo no probabilístico a conveniencia, contando con 898 participantes (570 mujeres y 328 hombres), con una media de edad de 41.06 ( $\pm 16.89$ ).

De la muestra total 418 de los participantes eran derechohabientes del COE-ISSEMyM, los cuales ya presentaban cáncer, la edad media fue de 51.38 ( $\pm 14.49$ ), 251 (60%) fueron mujeres y 167 (40%) hombres. En cuanto al diagnóstico oncológico, el gastrointestinal fue el de mayor frecuencia con 29.4%, seguido de mama (19.6%), ginecológico (16.7%),

**Tabla 3.** Tercera versión del cuestionario derivada del pilotaje.

Ítems	Versión piloto	Modificaciones
1	Náusea	¿Ha sentido náuseas en los últimos 2 días?
2	Vómito	¿Ha presentado vómito en los últimos 2 días?
3	Flatulencia	¿Tiene presencia de gases intestinales?
4	Distensión abdominal	¿Siente inflamación abdominal durante el día?
5	Ruidos gastrointestinales	¿Tiene presencia de ruidos intestinales?
6	Dolor abdominal	¿Siente dolor abdominal?
7	Molestia en el recto	¿Siente molestia en el recto al evacuar?
8	Estreñimiento**	¿Evacua diario?¿Desde cuándo no evacua***
9	Frecuencia de evacuaciones por día	¿Cuántas veces evacua al día?
10	Consistencia de las evacuaciones por día	¿Cómo es la consistencia de las evacuaciones?
11	Urgencia de las evacuaciones por día	¿Siente urgencia de evacuar?
12	Dolor al evacuar	¿Siente dolor al evacuar?

urológico (10.3%), hematológico (7.9%), cabeza y cuello (5.7%), óseo (4.8%), pulmón (2.6%), piel (1.4%) y otros (1.4%). De acuerdo al tratamiento antineoplásico el 79.4% de los pacientes se encontraban bajo esquema de quimioterapia, el 14% con cirugía, el 3.6% con radioterapia, el 1.2% en vigilancia y el 1% en cuidados paliativos.

Y del total de participantes 480 no presentaban algún tipo de cáncer y fueron reclutados en la ciudad de Toluca, Estado de México, la edad media fue de 32.12 ( $\pm 13.36$ ), 319 (66.5%) fueron mujeres y 161 (33.5%) fueron hombres.

### Instrumento

Se trabajó con la tercera versión del cuestionario unidimensional de Función Gastrointestinal, el cual cuenta con 12 ítems con una escala de frecuencia de 4 opciones de respuesta.

### Procedimiento

A todos los participantes se les otorgó el consentimiento informado en el cual se les explicaba todo el proceso que se conlleva dentro de la investigación, se respondieron todas aquellas dudas que llegaron a surgir y se les indicó que la participación era de manera voluntaria, posteriormente a todos aquellos que asintieron a participar y firmaron el consentimiento informado se les otorgó el cuestionario. A los participantes con cáncer se les aplicó el cuestionario dentro de las instalaciones del COE-ISSEMyM, específicamente en las áreas de quimioterapia, radioterapia, hospitalización y en la consulta de nutrición, dado las circunstancias de tratamiento en las que se encontraban y por las cuales no les era posible contestarlo por ellos mismos la aplicación se realizó mediante una entrevista directa con el paciente. Los participantes sin cáncer fueron reclutados en la ciudad de Toluca, Estado de México en su hogar, trabajo y escuela, a estos se les entregó el cuestionario el cual contestaron de manera personal.

Una vez realizadas todas las aplicaciones se procedió a la captura de datos en el programa estadístico SPSS V. 22 con el cual se realizaron los análisis estadísticos correspondientes.

### Análisis de datos

Se determinó la validez de constructo mediante el *Análisis Factorial Exploratorio* (AFE), mediante el *Test de esfericidad de Bartlett* y la medida de adecuación muestral de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) se estableció la inter-correlación de los ítems y para la extracción de los factores se empleó el método de *Componentes principales* con una rotación *Varimax*, aunado al AFE se determinó la *Validez Discriminante* del instrumento mediante la prueba *t de Student* entre los sujetos con cáncer y sin cáncer. La confiabilidad del instrumento se determinó mediante consistencia interna, utilizando el análisis de *Alpha de Cronbach*.

### Consideraciones éticas

Todos los participantes manifestaron estar de acuerdo en su inclusión en este estudio mediante la firma del consentimiento informado. Este estudio cumple con la normativa vigente en investigación bioética y obtuvo la autorización del Comité de Ética y del Comité de Investigación del COE-ISSEMyM (Registro: COE/UIBA/PT/31/2017). Dicho estudio se llevó a cabo siguiendo los criterios de la NOM-012-SSA3-2012 para investigación en salud en seres humanos y bajo la declaración de Helsinki.

### Resultados

Mediante el *Análisis Factorial Exploratorio* se obtuvo un KMO de 0.850 y la prueba de *Esfericidad de Bartlett* de 2914.41 (gl. de 36). La extracción de los factores mediante el método de *Componentes Principales* con una rotación *Varimax* distribuyó a 9 de los 12 ítems en 2 dimensiones con pesos factoriales  $\geq 0.40$  (se eliminaron los ítems: 1, 2 y 8), los cuales representan una varianza acumulada del 58.89% (véase tabla 4). A continuación, se presentan los factores:

**Síntomas de la función gastrointestinal:** Evalúa la frecuencia de los principales síntomas de la función gastrointestinal, consta de 6 ítems: Distensión, Ruidos gastrointestinales, Dolor abdominal, Flatulencia, Malestar en recto y Dolor al evacuar.

**Ritmo Intestinal:** Evalúa el ciclo de las evacuaciones con base a 3 aspectos indicadores: Frecuencia de evacuaciones, Consistencia de las evacuaciones y Urgencias de evacuaciones (este último indicador se compartía con el primer factor, no obstante, en este factor presentó un mayor peso factorial y una mejor relación teórica).

El análisis de *Validez Discriminante* mediante la *t de Student* permitió comprobar que el instrumento tiene la capacidad para distinguir ( $n=898$ ,  $gl= 678.22$ ;  $t= -10.954$ ,  $p < .001$ ) la función gastrointestinal entre pacientes con cáncer ( $=16.36$ ; d.e. 5.33) y pacientes sin cáncer ( $=13.06$ ; d.e. 3.32).

La consistencia interna del total del instrumento (9 ítems) ostenta un valor de  $\alpha=0.844$ , el factor de Síntomas de la función gastrointestinal (6 ítems) presentó un  $\alpha=0.834$  y el factor de Ritmo intestinal un  $\alpha=0.692$  (Véase tabla 4).

La versión final del instrumento (Anexo 1) constó de los 9 ítems que tuvieron correlación entre ellos (tabla 4) y de aquí se obtuvieron los siguientes valores de corte: 0 a 5 puntos función normal, 6 a 11 puntos disfunción leve, 12 a 20 puntos disfunción moderada y más de 21 puntos disfunción severa.

**Tabla 4.** Análisis Factorial Exploratorio y Alpha de Cronbach.

Ítems	Factores		Alpha de Cronbach
	1	2	$\alpha=0.843$
Distensión	0.780		Síntomas de la función gastrointestinal $\alpha=0.834$
Ruidos gastrointestinales	0.756		
Dolor abdominal	0.730		
Flatulencia	0.688		
Malestar en recto	0.686		
Dolor al evacuar	0.669		
Frecuencia de evacuaciones		0.855	Ritmo Intestinal $\alpha=0.692$
Consistencia de evacuaciones		0.766	
Urgencia de evacuaciones	0.430	0.608	

Se evaluó la relación entre variables para medir su confiabilidad.

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue crear y validar un instrumento que permitiera medir la función gastrointestinal en población adulta mexicana, consiguiendo valores de validez y confiabilidad favorables.

Pasman W. y colaboradores midieron tolerancia gastrointestinal utilizando un interrogatorio para evaluar la presencia o ausencia de los siguientes síntomas: borborigmo, exceso de gases, inflamación, dolor abdominal, diarrea, número y consistencia de las evacuaciones<sup>23</sup>.

Stewart ML. y colaboradores midieron la tolerancia gastrointestinal utilizando marcadores objetivos y subjetivos a través de una evaluación clínica al paciente, entre los marcadores objetivos midieron el número de evacuaciones por día, y entre los marcadores subjetivos tomaron en cuenta los síntomas referidos por el paciente, como distensión, dolor, flatulencia y ruidos estomacales<sup>24</sup>.

En su estudio, Antonio de Luis D. y colaboradores utilizaron una evaluación subjetiva para medir la tolerancia gastrointestinal, basada en la recolección de síntomas reportados por el paciente como náusea, vómito, regurgitación, estreñimiento, diarrea, flatulencia, distensión abdominal y dolor abdominal<sup>25</sup>.

Por otra parte, Gálvez R. y colaboradores midieron la disfunción intestinal a través de un registro de síntomas que incluyeron estreñimiento, problemas al evacuar, flatulencia, dolor al evacuar, hinchazón, ruidos gastrointestinales, pérdida de apetito, dolor abdominal, retortijones, náusea, eructo y vómito<sup>26</sup>.

De acuerdo a los síntomas preguntados por los investigadores anteriormente mencionados permitió la construcción

de este cuestionario que permitió evaluar la función gastrointestinal.

Durante este proyecto se logró construir un cuestionario breve conformado por 9 ítems (Anexo 1), que permite evaluar la función gastrointestinal de las personas adultas. Este número de ítems resulta adecuado ya que el tiempo que toma contestarlo es de menos de 5 minutos. Dicho cuestionario puede ser autoadministrado o bien administrado por un profesional de la salud.

Se realizó el AFE al cuestionario, dicha técnica respalda la correspondencia teórica entre el constructo y las variables, lo cual se verificó luego de obtener saturaciones superiores a 0.40 y valores propios mayores a 1.0

Un aspecto importante de un instrumento es la confiabilidad; este cuestionario se diseñó cumpliendo este criterio obteniendo un coeficiente de *Alpha de Cronbach* de 0.843 (con 9 ítems), considerándose un nivel óptimo de confiabilidad.

De los 9 ítems, 6 evalúan síntomas gastrointestinales y los 3 restantes evalúan el ritmo intestinal. Se decidió eliminar 3 ítems (náusea, vómito y presencia de evacuaciones), dado que no mostraron correlación con los otros ítems del cuestionario. Sin embargo consideramos importante que estos síntomas se puedan evaluar dentro de la exploración clínica del paciente.

En cuanto a la validez, la varianza fue de 58.8%, lo que permite establecer este cuestionario dentro de niveles adecuados. La estructura factorial quedó establecida por 2 factores designados como síntomas de la función gastrointestinal y ritmo intestinal. Se consideraron estos factores de acuerdo al contenido teórico de los ítems.



## CONCLUSIONES

El diseño de este cuestionario permite conocer la función gastrointestinal en personas adultas, tanto en ausencia como en presencia de una enfermedad ya que permite identificar el nivel de gravedad. Así mismo considerando los resultados de los análisis estadísticos, tienen niveles satisfactorios de confiabilidad, lo que asegura que el cuestionario valora adecuadamente la función gastrointestinal

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Centro Oncológico Estatal ISSEMyM que nos permitió realizar los cuestionarios dentro de sus instalaciones, así como al panel de expertos. Agradecemos a la Dra en C. Valerie Yselle de Anda Torres que apoyó en la realización del proyecto retroalimentándolo con su conocimiento. De igual manera agradecemos a la P.L.N. Cristina Almeida y a los P.Q.F.B Nayelly Lilibeth Zarco Rodríguez y Marcos Camacho Bernal por su apoyo en la aplicación de cuestionarios y realización de base de datos. Y al panel de expertos por su apoyo en la revisión y comentarios del cuestionario.

## REFERENCIAS

- Agakidis C, Kotzakioulafi E, Petridis D, Apostolidou K, Lampoudi TK. Mediterranean diet adherence is associated with lower prevalence of functional gastrointestinal disorders in children and adolescents. *Nutrients* 2019; 11(6): 1283-1290.
- Pironi L, Arends J, Baxter J, Bozzetti F, Burgos-Pelaez R, Cuerda C, et al. ESPEN endorsed recommendations. Definition and classification of intestinal failure in adults. *Clinical Nutrition* 2015; 34: 171-80.
- Wang XJ, Camilleri M. Personalized medicine in functional gastrointestinal disorders: understanding pathogenesis to increase diagnostic and treatment efficacy. *World J Gastroenterol* 2019; 25(10):1185-1196
- Instituto Nacional del Cáncer de los institutos nacionales de la Salud de EE.UU. "Complicaciones gastrointestinales (PDQ)- Versión para profesionales de la salud publicada originalmente por el Instituto Nacional de Cáncer", 14-diciembre-2018. Disponible en: [https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios/estrenimiento/complicaciones-gi-pro-pdq#\\_AboutThis\\_1](https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios/estrenimiento/complicaciones-gi-pro-pdq#_AboutThis_1)
- Sánchez- Álvarez C, Ochando-Cerdán F. Fallo gastrointestinal agudo en el paciente crítico. *Nutr Clin Med* 2017; XI (2): 59-73.
- Sun DL, Li WM, Li SM, Cen YY, Xu QW, Li YJ. Comparison of multimodal early oral nutrition for the tolerance of oral nutrition with conventional care after major abdominal surgery. A prospective, randomized, single-blind trial. *Nutrition Journal* 2017; 16 (11): 1-10.
- Boelens PG, Heesakkers F, Luyer M, Barneveld K, Hingh I, Nieuwenhuijzen G *et al.* Reduction of postoperative ileus by early enteral nutrition in patients undergoing major rectal surgery: prospective, randomized, controlled trial. *Ann Surg* 201; 259(4): 649-655.
- Smeets B, Luyer M. Nutritional interventions to improve recovery from postoperative ileus. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2018; 21(5): 394-398.
- Dewberry L, Khory J, Schmiede S, Jenkins T, Boles R, Inge T. Gastrointestinal symptoms in relation to quality of life after metabolic surgery in adolescents. *Surgery for Obesity and Related Diseases* 2020; 16(4): 554-561.
- Delgado-Delgado RC, Vásquez CE. ¿Contribuye la nutrición enteral precoz a disminuir las complicaciones de la gastrectomía radical en cáncer gástrico? *Rev Gastroenterol Perú* 2011; 31(2): 146-150.
- Secondo G, Borgno L, Santiago P, Costa J, Scruto P, Rodríguez JL. Retardo en el vaciamiento gástrico postduodenopancreatectomía cefálica. *Rev Latinoam Cir* 2014; 4(2): 83-90.
- Gharagozian S, Mala T, Brekke H, Kolbjornsen L, Ullerud A, Johnson E. Nutritional status, sarcopenia, gastrointestinal symptoms and quality of life after gastrectomy for cancer- A cross-sectional pilot study. *Clinical Nutrition ESPEN* 2020; 37(1): 195-201.
- Hangaard Hansen C, Gögenur M, Tvilling Madson M, Gögenur I. The effect of time from diagnosis to surgery on oncological outcomes in patients undergoing surgery for colon cancer. A systematic review. *Eur J Surg Oncol* 2018; 44(10): 1479-1485.
- Lara Pulido A, Serralde Zuñiga AE, Tostado Madrid TP, Vázquez Manjarrez N, Flores López AG, Guevara Cruz M. Prevalence of nutritional alterations in cancer patients in a third level hospital. *Nutr clin diet hosp* 2018; 38(1): 90-96.
- Guzmán S, Norero E. Cáncer gástrico. *Rev Med Clin Condes* 2014; 25(1): 105-113.
- Rasmussen S, Fentz Haastrup P, Balasubramaniam K, Depont Christensen R, Sondergaard J, Ejg Jarbol D. Predictive values of upper gastrointestinal cancer alarm symptoms in the general population: a nationwide cohort study. *BMC Cancer* 2018; 18(1): 440-445.
- Pullmer R, Linden W, Rnic K, Vodermaier A. Measuring symptoms in gastrointestinal cancer: a systematic review of assessment instruments. *Support Care Cancer* 2014; 22(11): 2941-2955.
- Naito A, Mizushima T, Takeyama H, Sakai D, Uemura M, Kudo T, et al. Feasibility of chemotherapy in patients with inflammatory bowel disease- Related gastrointestinal cancer. *Hepatogastroenterology* 2014; 61(132): 942-946.
- Instituto Nacional del Cáncer de los institutos nacionales de la Salud de EE.UU. "Efectos secundarios publicada originalmente por el Instituto Nacional de Cáncer", 22-septiembre-2017. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios>
- Wedlake LJ. Nutritional strategies to prevent gastrointestinal toxicity during pelvic radiotherapy. *Proc Nutr Soc* 2018; 77(4): 357-368.
- Cáceres-Lavernia H, Neninger-Vinageras E, Menendez-Alfonso Y, Barreto-Peiné J. Intervención nutricional en el paciente con cáncer. *Revista Cubana de Medicina* 2016; 55(1): 59-73.

22. Ruiz E, Payet C, Montabetti JA, Celis J, Payet E, Berrospi F. Morbilidad post operatoria y mortalidad intra-hospitalaria de la gastrectomía por adenocarcinoma gástrico: Análisis de 10 años. *Rev Gastroenterol Perú* 2004; 24(19): 197-210.
23. Pasma W, Wils D, Saniez MH, Kardinaal A. Long-term gastrointestinal tolerance of Nutriose® FB in healthy men. *European Journal of Clinical Nutrition* 2006; 60: 1024-1034.
24. Stewart ML, Nikhanj SD, Timm DA, Thomas W, Slavin JL. Evaluation of the effect of four fibers on laxation, gastrointestinal tolerance and serum markers in healthy humans. *Ann Nutr Metab* 2010; 56: 91-98.
25. Antonio de Luis D, Izaola O, Castro A, Martin M, Torres B, López-Gómez JJ, et. al. Estudio de tolerancia y aceptación de una fórmula enteral hiperproteica enriquecida con fibra. *Nutr Hosp* 2015; 31(1): 326-333.

**ANEXO 1**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
ESCALA DE EVALUACIÓN DE FUNCIÓN GASTROINTESTINAL**

Sexo: F / M                      Edad: \_\_\_\_\_  
 Diagnóstico oncológico \_\_\_\_\_ NA ( )  
 Tratamiento: \_\_\_\_\_ NA ( )

Instrucciones: Seleccione el grado de intensidad de acuerdo a cada síntoma.

SÍNTOMAS / EVALUACIÓN DE LA GRAVEDAD					
Categoría	Síntoma	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4
1	¿Tiene presencia de gases intestinales?	Ausente/ Casi nada (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
2	¿Siente inflamación abdominal durante el día?	Sin distensión (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
3	¿Tiene presencia de ruidos intestinales?	Ausentes (0)	Leve (1)	Moderado (2)	Severo (3)
4	¿Siente dolor abdominal?	Ninguna molestia (0)	Molestia leve a moderada (1)	Molestia algo severa (2)	Molestia muy severa (3)
5	¿Siente molestia en el recto al evacuar?	Sin molestia (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
6	¿Cuántas veces evacua al día?	0-2 evacuaciones por día (0)	3-4 evacuaciones por día (1)	5-6 evacuaciones por día (2)	7 o más evacuaciones por día (3)
7	¿Cómo es la consistencia de las evacuaciones?	Todas las evacuaciones son sólidas (0)	Evacuaciones sólidas y blandas(pastosas) (1)	Evacuaciones blandas (2)	Evacuaciones líquidas (3)
8	¿Siente urgencia de evacuar?	Nada urgente (0)	Algo urgente (1)	Urgente (2)	Muy urgente (3)
9	¿Siente dolor al evacuar?	Sin dolor (0)	Leve (1)	Moderada (2)	Severa (3)
<b>Puntuación</b>		<b>Total:</b>			

A: Función normal	B: Disfunción leve	C: Disfunción moderada	D: Disfunción severa
0 a 5 puntos	6 a 11 puntos	12 a 20 puntos	21 o más puntos

26. Gálvez R, Provencio M, Cabo M, Pérez C, Canal J. Prevalencia y severidad de la disfunción intestinal inducida por opiodes. *Aten Primaria* 2014; 46(1): 32-39.
27. Carvajal A, Centeno C, Watson R, Martínez M, Sanz-Rubiales A. ¿Cómo validar un instrumento de medida de la salud? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 2011; 34(1): 63-72.
28. Aguilar-Navarro M, Muñoz-Guerra J, del Mar-Plata M, del Coso J. Validación de una encuesta para determinar la prevalencia en el uso de suplementos en deportistas de élite españoles. *Nutr Hosp* 2018; 35(6): 1366-1371.
29. Hernández-Navor JC, Guadarrama-Guadarrama R, Castillo-Arellano SS, Arzate-Hernandez G, Marquez-Mendoza O. Validación del WHOQO-OLD en adultos mayores. *Psiciencia Latin American Journal of Psychological Science* 2015; 7(3): 397-405.

## Harina de piñón (*Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch). Obtención y evaluación de la calidad nutricional y sensorial

### Piñón flour (*Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch). Obtaining and evaluating nutritional and sensory quality

Bergesse, Antonella Estefanía<sup>1</sup>; Figueroa Gisela, Yanet<sup>2</sup>; Parra, María Laura<sup>2</sup>; Sontag, Leandro Omer<sup>2</sup>; Nepote, Valeria<sup>1,3</sup>; Ryan, Liliana Cecilia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV-CONICET-UNC), Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup> Escuela de Nutrición, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Recibido: 3/junio/2020. Aceptado: 30/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** la *Araucaria araucana* es un árbol originario de la Cordillera de los Andes, cuyo fruto es conocido como piñón. Dicha semilla presenta un alto valor energético y proporciona una gran cantidad de carbohidratos y fibra, lo que permite diversas formas de empleo en productos alimenticios que aún no han sido exploradas; desaprovechando así su potencial gastronómico. Actualmente, la tendencia en investigación se inclina hacia la búsqueda de materias primas alternativas para la elaboración de nuevos productos con valor agregado.

**Objetivo:** evaluar aspectos nutricionales y sensoriales de la harina de piñón, su capacidad antioxidante, aplicada en galletas de piñón libres de gluten.

**Materiales y métodos:** se determinó la composición química de la harina de piñón, contenido de polifenoles totales y actividad antioxidante mediante DPPH•. Se elaboraron galletas libres de gluten, y se analizó la composición nutricional y aceptabilidad de atributos color, sabor, aroma, textura y apariencia a través de escala hedónica de 9 puntos en 157 jueces no entrenados previo consentimiento informado.

**Resultados:** la harina de piñón presentó un contenido mayoritario de carbohidratos (75%), proteínas (6,5%) y grasas totales (5,7%). Se observó la presencia de capacidad de captación de radicales DPPH• (IC<sub>50</sub> 2342,72 µg/mL), probablemente asociado al contenido de fenoles totales encontrado (0,65 mg EAG/g harina deslipidizada). La textura fue el atributo mejor evaluado (7,01 puntos), seguido de color, sabor y apariencia, los cuales obtuvieron medias de puntaje similares entre sí. El aroma de las galletas recibió el puntaje medio más bajo (5,85 puntos). Las galletas evaluadas sensorialmente fueron aceptadas por más del 80% de los jueces.

**Conclusión:** la harina de piñón es un alimento rico en carbohidratos, con moderado contenido de polifenoles y capacidad antioxidante, de buena aceptabilidad sensorial, cuyo consumo permitiría optimizar los recursos locales y potencialmente impulsar el mercado regional.

#### PALABRAS CLAVES

Piñón – harina – composición nutricional – capacidad antioxidante – polifenoles.

#### ABSTRACT

**Introduction:** *Araucaria araucana* is a tree originary from the Andes Mountains whose seed is known as piñón. This seed has a high energetic value and provides a large amount of carbohydrates and fiber, which allows various forms of use in food products that have not yet been explored; thus, wasting its gastronomic potential. Nowadays, the research trend

**Correspondencia:**  
Antonella Estefanía Bergesse  
abergesse@agro.unc.edu.ar

leans towards the search for alternative raw materials for the elaboration of new value-added products.

**Objective:** to evaluate nutritional and sensory aspects of piñón flour, as well as its antioxidant capacity, applied to gluten-free piñón cookies.

**Materials and methods:** chemical composition, total polyphenol content and antioxidant activity by DPPH• assay were determined. Gluten-free cookies were formulated, and nutritional composition and acceptability of attributes color, flavor, aroma, texture and appearance through the 9-point hedonic scale in 157 untrained judges were analyzed.

**Results:** the piñón flour had a majority content of carbohydrates (75%), followed by protein (6.5%) and total fat (5.7%). The presence of DPPH• radical scavenging capacity was observed ( $IC_{50}$  2342.72  $\mu$ g/mL), probably associated with the total phenolic content found (0.65 mg GAE/g deslipidized flour). Texture was the best evaluated attribute (7,01 points), followed by color, flavor and appearance, which obtained similar average scores. Cookie aroma received the lowest average score (5,85 points). The evaluated cookies were overall accepted by more than 80% of the judges.

**Conclusion:** the piñón flour is a carbohydrate-rich food, with moderate content of polyphenols and antioxidant capacity, of good sensory acceptability. Its consumption could allow to optimize the local resources and potentially boost the regional market.

## KEYWORDS

Piñón – flour – nutritional composition – antioxidant capacity – polyphenols.

## ABREVIATURAS

TACC: trigo, avena, cebada, centeno.

RE: rendimiento de extracción.

CFT: contenido de fenoles totales.

EAG: equivalentes de ácido gálico.

DPPH•: radical difenil picryl hidrazil.

CSR: capacidad de secuestro de radicales.

%VD: porcentaje del Valor Diario.

## INTRODUCCIÓN

La *Araucaria araucana* (Mol.) K. Koch, también conocida como piñonero, es un árbol propio del extremo norte de los bosques Subantárticos de Chile y Argentina. El fruto de este árbol, comúnmente conocido como piñón o *pehuén*, constituye una posibilidad de intercambio comercial y una fuente significativa de alimentación para las poblaciones indígenas pehuenches que habitan zonas cordilleranas<sup>1</sup>. El Código Alimentario Argentino

define a los piñones como las semillas peladas y limpias del fruto o piña madura del pino piñonero *Pinus pinea* L. (originario de Europa) y de otras especies como el *Pinus araucano* Mob., *Araucaria angustifolia* y *Araucaria araucana*<sup>2</sup>. Estas últimas variedades corresponden al género de la conífera *Araucaria*, la cual abarca 19 especies en todo el mundo, todas ellas nativas del hemisferio sur, principalmente Nueva Caledonia, Australia, isla Norfolk, Nueva Guinea y América del Sur<sup>3</sup>.

Actualmente diversos investigadores han visto en el fruto una serie de características destacables, entre las que se encuentra su potencial nutricional, caracterizado por el elevado contenido de fibra dietética y de almidón resistente, y por no contener gluten<sup>4</sup>. Por un lado, el consumo de fibra dietética resulta relevante en la prevención y tratamiento de algunas enfermedades como cáncer de colon, divertículos, enfermedades crónicas no transmisibles y afecciones cardiovasculares. Asimismo, al dificultarse la digestión del almidón en el organismo humano por la ausencia de enzimas responsables de este proceso, la respuesta glucémica frente a su consumo es menor<sup>5</sup>, por lo que el consumo de piñones en personas que padecen diabetes resulta recomendable. Por otro lado, la enfermedad celíaca es un trastorno autoinmune en el que las proteínas de cereales como trigo, avena, cebada y centeno (TACC) dañan al intestino delgado provocando un cuadro sintomatológico caracterizado por diarrea, pérdida de peso, desnutrición<sup>6</sup>, cuyo único tratamiento para evitarlo consiste en suprimir el gluten de la alimentación. Esto implica un inconveniente ya que la gran mayoría de los cereales TACC forman parte de la dieta humana y muchos de los alimentos procesados contienen alguno de estos cereales<sup>7</sup>. En este sentido, el piñón se constituye como una alternativa de consumo para las personas que padecen esta afección.

Los polifenoles corresponden a un amplio grupo de compuestos que se originan principalmente en las plantas, como producto de su metabolismo secundario<sup>8</sup>. El creciente interés por estos compuestos radica principalmente en resultados de estudios epidemiológicos que vinculan el consumo de dietas ricas en alimentos vegetales con un menor riesgo de padecer enfermedades asociadas con el estrés oxidativo, como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares<sup>9</sup>, sumado a una tendencia en la industria alimentaria hacia la extracción y caracterización de compuestos bioactivos para el reemplazo de aditivos sintéticos<sup>10</sup>. A su vez, se ha documentado que los compuestos fenólicos contribuyen a la sensación oral amarga y astringente de los alimentos y esto afecta significativamente la preferencia en la elección de alimentos vegetales ricos en estos compuestos<sup>11</sup>. No obstante, la literatura existente sobre los compuestos y actividad antioxidante del piñón de *Araucaria araucana* es escasa.

Habitualmente, los piñones se consumen directamente como semillas crudas o cocidas, o se utiliza como insumo en la preparación de diferentes recetas a partir de harina<sup>12</sup>. La harina de piñón puede ser obtenida tanto a partir del grano



crudo como pre cocido. Esta última presenta un mayor contenido de proteína y de fibra cruda. La harina pre cocida de piñón de *Araucaria araucana* está compuesta principalmente por almidón, 82,9% de hidratos de carbono, 5,7% de fibra dietética, 7,3% de proteínas y 2,4% de lípidos<sup>13</sup>. Si bien este subproducto constituye una forma óptima y económica de almacenamiento del fruto y es un insumo para su elaboración de productos alimenticios con mayor valor agregado<sup>4</sup>, al día de hoy pocos son los estudios que se han ocupado de caracterizarla y de formular productos a partir de ésta. Entre éstos se pueden nombrar pan<sup>4</sup>, snacks<sup>14</sup>, vainillas<sup>12</sup> y scones<sup>15</sup>. El mercado alimentario está demandando cada vez más productos novedosos con calidad y características nutricionales superiores a los actuales. Por esa razón, se está incentivando la investigación en aspectos tanto sensoriales como nutricionales de productos elaborados con harinas de granos alternativos que contribuyan a mejorar la salud poblacional<sup>16</sup>.

## OBJETIVO

Obtener harina de piñón de *Araucaria Araucana (Mol.) K. Koch*, y determinar su composición nutricional, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante, evaluándola sensorialmente en galletas libre de gluten.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Materia prima

Se utilizaron semillas de piñón de *Araucaria Araucana (Mol.) K. Koch*, provenientes de la localidad de Villa Pehuenia (Neuquén, Argentina) del año 2018.

### Obtención de harina de piñón

Las semillas del piñón se hirvieron en agua hasta visualizar la apertura de la cáscara (proceso que dura aproximadamente 3 horas), se separaron las cáscaras y se secaron las semillas en un horno a 100 °C durante 40 minutos. Se molieron las semillas descascaradas en un molinillo y se tamizó con una malla de 0,25 mm para obtener un tamaño de partícula uniforme (valor medio de 0,5 mm).

### Composición química proximal

Las determinaciones se realizaron por triplicado empleando las técnicas de la AOAC Internacional<sup>17</sup> para los contenidos de lípidos totales (920.39), proteína (984.13), minerales totales (923.03) y humedad (925.09). En la conversión del nitrógeno a proteína bruta se empleó el factor 6,25. Los hidratos de carbono (HC) se calcularon por diferencia empleando la expresión:  $HC = 100 - (L + P + M)$ .

### Cálculo del valor energético

El valor energético se calculó mediante el método de Atwater y Bryant utilizando factores de conversión de proteínas

(4 kcal/g), carbohidratos (4 kcal/g) y lípidos (9 kcal/g). El resultado se expresó en kcal aportados en 100 g de harina de piñón.

### Extracción de polifenoles

Previo a realizar la extracción, se desengrasó la harina de piñón en un equipo Soxhlet utilizando *n*-hexano durante 6 horas. La extracción de los compuestos antioxidantes se llevó a cabo en el mismo equipo, con una mezcla de etanol-agua destilada (70:30 v/v) como solvente de extracción en relación 1:20, durante 6 horas a 40 °C. El extracto resultante se evaporó hasta estar seco en un evaporador rotatorio (Senco Model W2-100 sp, China) a 35 °C, y se almacenó en frasco color caramelo a - 18 °C hasta su uso<sup>18</sup>.

### Rendimiento de extracción y contenido de fenoles totales

El rendimiento de extracción (RE) de los compuestos fenólicos se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula:  $RE = (g \text{ de extracto seco}) / (g \text{ de harina deslipidizada de piñón})^{18}$ .

El contenido de fenoles totales (CFT) se determinó a través del método de Folin-Ciocalteu<sup>18</sup>. La absorbancia de la muestra se midió en un espectrofotómetro a 760 nm (Spectrum SP-2100, Zhejiang, China). Se utilizó ácido gálico (Sigma-Aldrich, St. Louis, USA) como patrón de referencia. Para la determinación del resultado, se calculó la media y el desvío estándar de tres repeticiones de una muestra. El CFT se expresó como mg equivalentes de ácido gálico (EAG)/100 g de harina de piñón deslipidizada.

### Actividad antioxidante

La capacidad de captación de radicales del extracto de harina de piñón se determinó mediante la utilización del radical difenil picryl hidrazil (DPPH•)<sup>18</sup>. Se añadieron diferentes alícuotas de las muestras a 1,5 mL de solución metanólica DPPH• (20 µg/mL). La absorbancia se midió luego de 30 minutos a 517 nm en un espectrofotómetro (Spectro SP-2100 UV-Visible, Zhejiang, China). La capacidad de secuestro de radicales (CSR) se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$\% CSR = 1 - ((\text{absorbancia DPPH}\bullet \text{ y muestra} - \text{absorbancia muestra})) / (\text{absorbancia de DPPH}\bullet) \times 100$$

Las concentraciones inhibitorias se calcularon como valores de IC<sub>50</sub>, es decir, la concentración de extracto que reduce el 50% de la concentración inicial del radical correspondiente<sup>18</sup>.

### Elaboración de las galletas

Las galletas se elaboraron a partir de 100% de harina de piñón. Los ingredientes utilizados para elaborar 100 g de galletas fueron: 50 g de harina de piñón, 16 g de azúcar, 20 g de manteca, 15 g de huevo batido, 0,24 g de polvo de hornear y 0,4 g de goma xántica. Se mezcló la manteca junto con el azúcar, y se agregaron los huevos de a uno hasta obtener

una mezcla homogénea. A continuación, se incorporaron los ingredientes secos hasta formar una masa. Se estiró la masa hasta lograr un espesor de 3 mm, se cortaron las galletas con un cortante redondo de 6 cm, y se hornearon durante 15 minutos a 160 °C.

### Información nutricional de las galletas

Se calculó el contenido en 100 g de galletas, y en porción de consumo (25 g, 2 galletas) de los nutrientes de declaración obligatoria según el Capítulo V del Código Alimentario Argentino<sup>2</sup>, a partir de los datos propios y teóricos disponibles en las tablas de composición química de alimentos propuesta por USDA<sup>19</sup>. El valor nutricional se calculó mediante el mismo método empleado para la harina de piñón antes mencionado, y se expresó por cada 100 g de galletas y por porción de consumo. Se calculó el Porcentaje de Valor diario (%VD) a partir del aporte de cada nutriente respecto a los Valores Diarios de Referencia especificados en el Capítulo V del Código Alimentario Argentino<sup>2</sup>.

### Análisis sensorial de las galletas

Las galletas se evaluaron mediante pruebas afectivas de aceptabilidad para conocer la opinión de los consumidores sobre el producto. Se trabajó con un panel de consumidores (n= 157) que se seleccionó entre alumnos de la carrera Licenciatura en Nutrición de la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), los cuales fueron elegidos según los siguientes criterios: (i) edad entre 18 y 65 años, (ii) no fumador, (iii) sin alergias a los alimentos<sup>20</sup>. Para la evaluación de las galletas se prepararon bolsitas de polipropileno codificadas con un número de 3 dígitos elegidos al azar que contenía una galleta. Previo a la evaluación, los panelistas fueron instruidos para consumir la muestra en su totalidad y se les solicitó firmar un consentimiento informado. Se utilizó una escala hedónica de 9 puntos<sup>20</sup> (Tabla 1) para los atributos color, olor, sabor, textura y apariencia. Finalmente, se preguntó a los jueces consumidores si conocían previamente el piñón o productos elaborados con este fruto, y si incorporarían las galletas evaluadas en su alimentación habitual.

### Análisis estadístico

Los experimentos se realizaron por triplicado, se calcularon medias y desvíos estándar y los resultados se analizaron estadísticamente con el programa InfoStat versión 2013p<sup>21</sup>.

## RESULTADOS

### Composición química de la harina de piñón

En la Tabla 2 se presentan los resultados de la composición química proximal de la harina de piñón. Se destaca el aporte mayoritario de hidratos de carbono, que constituyeron un 75% del total. El contenido proteico y lipídico fue de 6,47 g y 5,71 g/100 g respectivamente, 1,86% de cenizas y 10,92%

**Tabla 1.** Escala hedónica utilizada para la evaluación de los atributos color, sabor, aroma, textura y apariencia general de las galletas elaboradas con harina de piñón.

Puntaje	Categorías
9	Me gusta extremadamente
8	Me gusta mucho
7	Me gusta bastante
6	Me gusta ligeramente
5	Ni me gusta ni me disgusta
4	Me disgusta ligeramente
3	Me disgusta bastante
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta extremadamente

**Tabla 2.** Composición química proximal y valor energético de harina de piñón.

	Harina de piñón
Carbohidratos <sup>a</sup>	75,04±0,73
Proteínas <sup>a</sup>	6,47±0,21
Lípidos <sup>a</sup>	5,71±0,01
Cenizas <sup>a</sup>	1,86±0,00
Humedad <sup>a</sup>	10,92±0,63
Valor energético <sup>b</sup>	377,30±3,85

Se reporta media ± desvío estándar (n=3).

<sup>a</sup> Valores expresados en g/100 g de harina, en base seca.

<sup>b</sup> Valores expresados en kcal/100 g de harina.

de humedad. A partir de los macronutrientes, se calculó el valor energético aportado por cada 100 g de harina, siendo el valor obtenido de 377,30 kcal.

### Contenido de polifenoles totales y capacidad antioxidante del extracto de la harina de piñón

En la Tabla 3 se encuentran especificados el rendimiento de extracción del extracto de harina, el contenido de fenoles totales, y el IC<sub>50</sub> de la actividad de captación de radicales DPPH•. A partir de una masa inicial de harina de piñón, se obtuvo un rendimiento de peso seco en el extracto de 0,012 g/g de harina deslipidizada, lo que representa un 1,2% de rendimiento de extracción. El contenido total de polifenoles obtenido fue de 65 mg EAG/100 g de harina deslipidizada.

**Tabla 3.** Rendimiento de extracción, contenido de fenoles totales e IC<sub>50</sub> de actividad de captación de radicales DPPH del extracto de harina de piñón.

	Extracto de harina de piñón
Rendimiento de extracción <sup>a</sup>	0,012±0,03
Contenido de fenoles totales <sup>b</sup>	65±0,21
IC <sub>50</sub> de DPPH <sup>c</sup>	2342,72±0,34

Se reporta media ± desvío estándar (n=3).

<sup>a</sup> Valores expresados en g de extracto seco/g de harina deslipidizada.

<sup>b</sup> Valores expresados en mg de EAG/100 g de harina deslipidizada.

<sup>c</sup> Valores expresados en IC<sub>50</sub> (µg/mL) de actividad de captación de radicales DPPH.

Para determinar la concentración de extracto que capta el 50% de DPPH• (IC<sub>50</sub>), se calculó el porcentaje de inhibición de tres diluciones del extracto de harina de piñón (2,5, 12,5 y 25 µL). Los porcentajes de inhibición obtenidos para cada dilución fueron de 10,6%, 54,4% y 87,93%, respectivamente. A partir de la ecuación de regresión realizada, se tradujeron estos valores en una concentración de 459,80, 2268,85 y 4464,52 µg/mL, respectivamente, y se obtuvo así un valor de 2342,72 µg/mL que corresponde a una inhibición del 50% del radical DPPH• (IC<sub>50</sub>). Este modelo se ajustó de manera significativa a los datos para todas las muestras (R<sup>2</sup> = 0,9825).

### Composición nutricional de las galletas elaboradas con de harina de piñón

La información nutricional de las galletas elaboradas con harina de piñón exclusivamente, se encuentra especificada en la Tabla 4. En 100 g de galletas, el contenido de carbohidratos fue el más elevado, aportado mayoritariamente por la harina de piñón seguido del azúcar. En la porción de consumo, el aporte de este nutriente significó un 4,47% del Valor dia-

rio (VD). Respecto al contenido proteico, 100 g de galletas contienen 5,28 g de proteínas. Se destaca el aporte de grasas totales en el producto (20,57 g/100 g galletas) y grasas saturadas (11,16 g/100 g galletas), principalmente aportado por la manteca en la formulación. Asimismo, resulta interesante resaltar el bajo aporte de sodio, que se traduce en 1,69% del VD. Por último, 100 g de galletas aporta 420,84 kcal y la ingesta de la porción de consumo de galletas de piñón (2 unidades, 25 g), cubre el 5,26% del Valor diario. Este aporte energético estuvo representado principalmente por la harina de piñón, seguido de la manteca.

### Análisis de evaluación sensorial

La prueba de aceptabilidad, se llevó a cabo con una muestra de 157 participantes, de los cuales la mayoría pertenecieron al sexo femenino (89,8%), con edades entre los 18 y los 38 años de edad.

La Figura 1 muestra la media de los puntajes otorgados por los jueces consumidores con respecto a la evaluación del color, el olor, el sabor, la textura y la apariencia de las galletas. La textura fue el atributo mejor evaluado, con un puntaje medio de 7,01 puntos ("me gustó bastante"). Los atributos color, sabor y apariencia obtuvieron medias de puntaje similares entre sí (6,86, 6,57 y 6,82, respectivamente), indicando un nivel de aceptabilidad entre "me gusta ligeramente" y "me gusta bastante". El aroma de las galletas recibió el puntaje medio más bajo (5,85 puntos), representando un nivel de aceptabilidad entre "ni me disgusta ni me gusta" y "me gusta ligeramente".

En cuanto a la aceptabilidad general del producto, se determinó considerar como **Aceptado** a las categorías "Me gusta extremadamente", "Me gusta mucho", "Me gusta bastante", "Me gusta ligeramente" y "Ni me gusta ni me disgusta" (desde 9 hasta 5 puntos de la escala hedónica). Contraria-

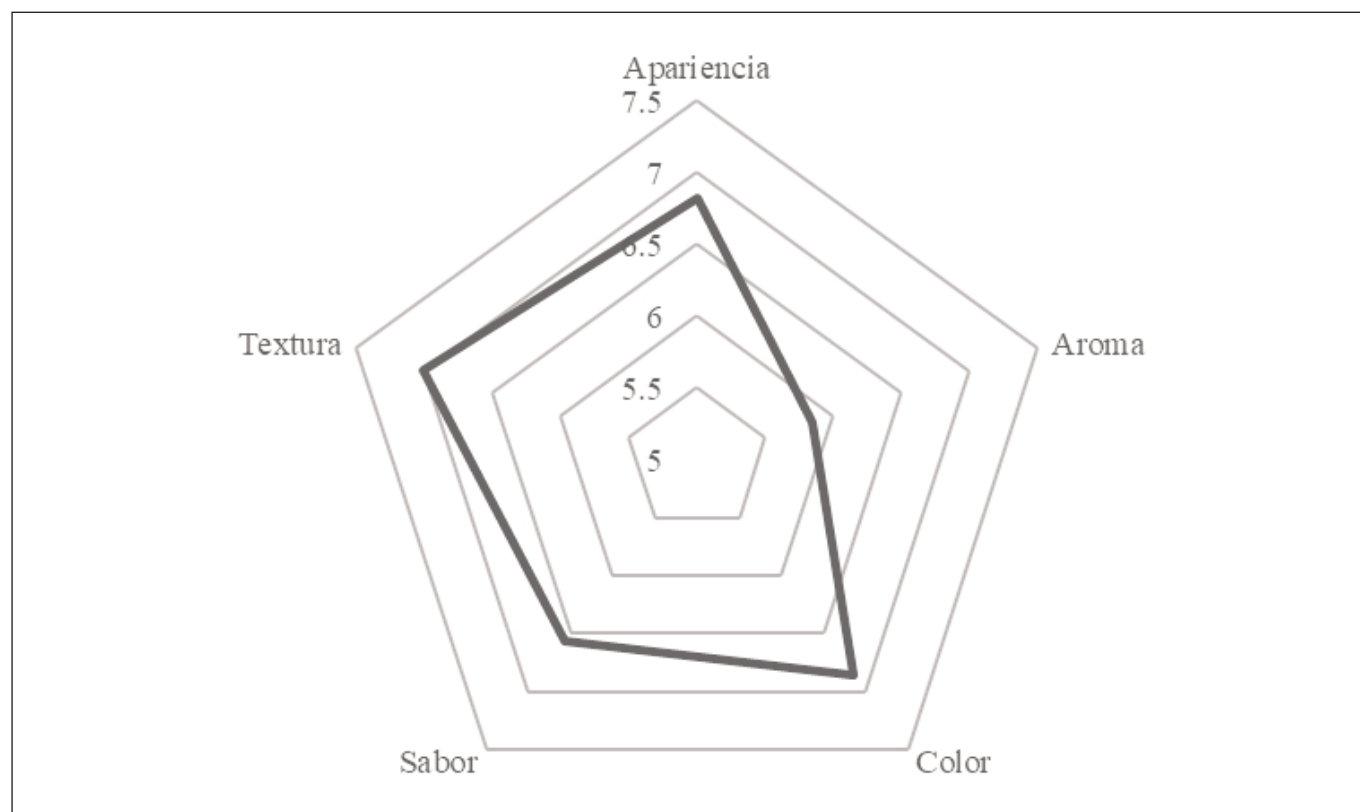
**Tabla 4.** Información nutricional de las galletas elaboradas con harina de piñón.

Composición química nutricional	100 g (8 galletas)	Porción de consumo 25 g (2 galletas)	%VD <sup>a</sup>
Valor energético (kcal)	420,84	105,21	5,26%
Carbohidratos (g)	53,66	13,41	4,47%
Proteínas (g)	5,28	1,32	1,76%
Grasas totales (g)	20,57	5,14	9,35%
Grasas saturadas (g)	11,16	2,79	12,68%
Fibra alimentaria (g)	2,85	0,71	2,85%
Sodio (mg)	161,95	40,49	1,69%

Valores obtenidos a partir de datos propios y teóricos consultados de la Tabla de composición química de alimentos de USDA<sup>20</sup>.

<sup>a</sup> Porcentajes de Valores diarios (%VD) con base a una dieta de 2000 kcal u 8400 kJ, calculados a partir de la porción de consumo (25 g = 2 galletas).

**Figura 1.** Medias de los puntajes otorgados por los participantes para los atributos evaluados de la galleta de harina de piñón por jueces no entrenados.



(n=147, escala hedónica de 9 puntos).

mente, **No aceptado** incluye las categorías restantes (a partir de 4 hasta 1 punto). Como se puede observar en el gráfico radial, todos los atributos obtuvieron una media de puntaje cercana o superior a 6 puntos, indicando que, en general, las galletas elaboradas con harina de piñón fueron **aceptadas** por los jueces consumidores, lo que correspondería con el 80% de aceptabilidad.

Sobre el conocimiento de este alimento, el 90% de los participantes no había escuchado nombrar ni conocía al piñón o productos elaborados con el fruto, sin embargo, el 80% de los jueces consumidores respondió que incorporarían en su alimentación habitual las galletas sin gluten elaboradas con 100% de harina de piñón (Figura 2).

## DISCUSIÓN

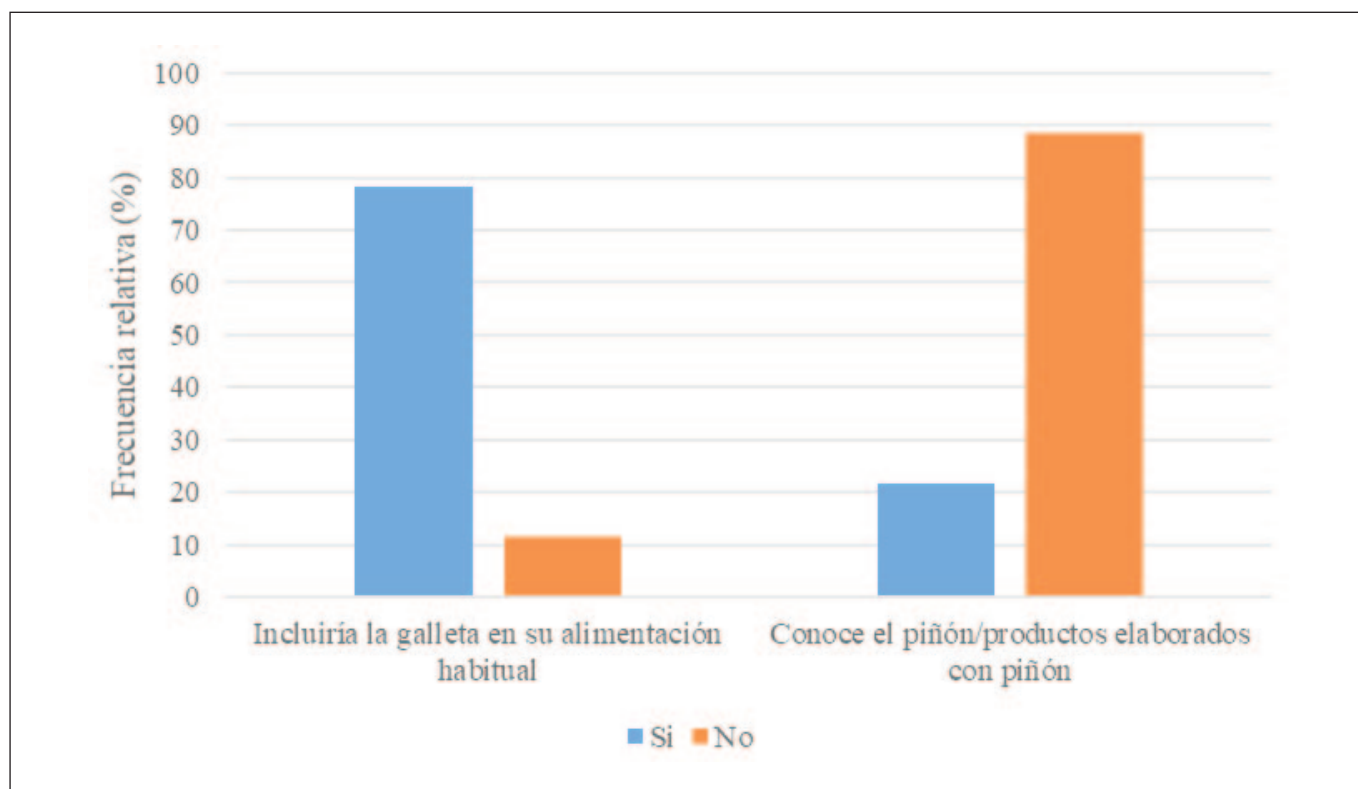
En la presente investigación se obtuvo harina de piñón con un contenido de 75% de carbohidratos, 6,5% de proteínas, 5,7% de grasas totales, 1,86% de cenizas y 10,92% de humedad. El valor energético resultó 377, 30 kcal por cada 100 g de harina.

Hasta el momento, pocos estudios se han encargado de la caracterización nutricional de la harina de piñón de *Araucaria*

*araucana*. Taha *et al*<sup>3</sup> estudiaron la composición química proximal de harina de piñón pre cocida, y reportaron un contenido de carbohidratos de 82,9 g, 7,3 g de proteína, 2,4 g de lípidos totales, 1,7 g de cenizas y un valor energético de 382,4 kcal en 100 g de producto. Si bien el contenido de cenizas y de calorías reportados son similares en comparación con el presente estudio, cabe destacar la diferencia en la fracción lipídica principalmente, y en menor medida en los carbohidratos y proteínas. Estas diferencias pueden deberse a diversos factores que influyen en la composición química de la semilla, como la temperatura del ambiente, edad de la planta, tipo de suelo, recolección y conservación, radiación solar o intensidad de la luz, clima, altitud, humedad, entre otras<sup>22</sup>. Por otro lado, Henríquez *et al*<sup>8</sup> informaron un 10,84% de humedad en almudón de piñón, un contenido muy cercano al obtenido en este trabajo (10,9%).

Se ha informado también la composición nutricional del piñón de la variedad *Pinus Pinea L.* proveniente de distintos países (Argentina, Chile, Israel, Italia, España y Turquía). De acuerdo a estos autores, esta variedad se caracteriza por un mayor contenido de grasas (34,7 – 44,3%), proteínas (32,1 – 36,6%) y cenizas (4,1 – 4,7%), y menor contenido de carbohidratos (9,3 – 25,4%), en comparación al fruto analizado en este trabajo<sup>23</sup>.

**Figura 2.** Frecuencias relativas (%) obtenidas sobre si conocían previamente el piñón o productos elaborados con este fruto, y si incorporarían en su alimentación habitual las galletas evaluadas en la prueba sensorial.



Según lo investigado por otros autores<sup>24</sup>, la composición nutricional de harina de castaña (*Castanea spp*) aporta 78,43% de hidratos de carbono, 5,01% de proteínas, 3,91% de grasas y un valor energético de 369 kcal, presentó valores similares de carbohidratos y calorías, y contenidos menores de proteínas y grasas totales en comparación a los encontrados en harina de piñón.

Respecto al contenido fenólico, ha sido estudiado fundamentalmente en el piñón como fruto, no así sobre la harina como subproducto. Se han encontrado contenidos similares en piñón pelado seco (71 mg EAG/100 g)<sup>8</sup> a los obtenidos en el presente trabajo (65 mg EAG/100 g). Asimismo, el contenido de fenoles informado en harina de castaña (365,8 mg EAG/100 g)<sup>25</sup> fue superior al detectado en este trabajo. En este sentido, el genotipo de los frutos secos contribuye a la mayor parte de la variación del contenido de polifenoles y otros fitoquímicos de los frutos secos antes de la cosecha<sup>26</sup>.

Acerca de la actividad antioxidante, no se han encontrado otros estudios que evalúen la actividad de captación de radicales DPPH• en harina o en el piñón como fruto. Grosso *et al*<sup>27</sup> estudiaron la capacidad antioxidante de distintas fracciones de extracto etanólico de nuez, e informaron una actividad IC<sub>50</sub> entre 2,13 y 2,57 g/mL de DPPH•. Larrauri *et al*<sup>18</sup> por su lado reportaron un IC<sub>50</sub> de 2,01 ug/mL en extractos etanólicos obtenidos a partir de piel de maní blanchado. Estos valo-

res demuestran que tanto la nuez como la piel de maní presentaron una capacidad de inhibición del 50% de DPPH• más eficiente que la observada para harina de piñón (2342,72 µg/mL). Sin embargo, se destaca la presencia de actividad antioxidante.

Para categorizar las galletas elaboradas con harina de piñón en función de la cantidad total de grasas, ácidos grasos saturados y sodio, se utilizó como referencia la clasificación elaborada por la Food Standard Agency (FSA) de Reino Unido<sup>28</sup>. De acuerdo a este criterio, las galletas elaboradas con harina de piñón presentaron en 100 g de producto final un alto contenido de grasas totales (>20 g/100 g) y de grasas saturadas (>5 g/100 g) y un bajo contenido de sodio (≤120 mg/100 g). Sin embargo, considerando que los productos basados en harinas sin gluten presentan dificultades tecnológicas en su preparación dado que el gluten es responsable de las características texturales y sensoriales destacadas de la masa, resultó necesario el agregado de materia grasa y goma xántica para mejorar las características reológicas de la masa y la palatabilidad del producto final. En este sentido, según Cairano *et al*<sup>29</sup>, resulta necesario el agregado de hidrocoloides como carboximetilcelulosa, goma xántica o goma guar para simular las propiedades viscoelásticas del gluten y mejorar la estructura, la sensación en la boca, la aceptabilidad y la vida útil de galletas sin gluten.



Algunos trabajos se han encargado de elaborar productos alimenticios a base de harina de piñón. No obstante, a diferencia del presente estudio, los alimentos fueron formulados utilizando mezclas con otras harinas, lo que explicaría las diferencias en la composición nutricional. Aranciaga<sup>12</sup> elaboró vainillas con un 75% de harina de piñón y un 25% de harina de trigo, y reportó un contenido de carbohidratos y proteínas superior a lo observado en las galletas de este estudio (64,17 y 9,4 g/100 g, respectivamente), y un contenido de grasas inferior (4,5 g/100 g), lo que resultó en una diferencia de casi 100 kcal menos en 100 g de vainillas. Otro estudio en el cual se elaboró un snack a partir de pasta de piñón, informó contenidos similares de proteínas (5,5 g/100 g), no así carbohidratos (72,4 g/100 g) y grasas totales (8 g/100 g)<sup>14</sup>. A su vez, galletas elaboradas con harina de piñón comercializadas en Chile, presentaron un valor energético similar en 100 g de galletas, pero un mayor contenido de carbohidratos (70,75 g/100 g) y proteína (9 g/100 g), y un menor contenido de grasas (16,99 g/100 g).

A su vez, los estudios antes citados evaluaron la aceptabilidad sensorial de distintos productos a base de harina de piñón por parte de jueces consumidores. En un trabajo realizado sobre barras de piñón y manzana<sup>30</sup>, se obtuvo una aceptabilidad general del 80%, un valor similar al obtenido en el presente estudio. En el caso de las vainillas elaboradas a partir de harina de piñón y trigo obtuvieron una aceptabilidad del 75% de los jueces consumidores<sup>12</sup>, y el snack elaborado a partir de pasta de piñón, una aceptabilidad del 50%<sup>14</sup>. En este sentido, la aceptabilidad del 80% observada en el presente trabajo resulta interesante dado que, como ha sido descrito, los productos sin gluten presentan dificultades técnicas texturales principalmente, lo que finalmente puede repercutir en los aspectos sensoriales del alimento.

En el trabajo realizado sobre vainillas a base de harina de piñón<sup>12</sup>, se reportó que el 69% de los jueces participantes en una prueba de aceptabilidad no conocía el piñón, y el 95% no conocía productos elaborados con este ingrediente, y que, no obstante, el 85% lo incorporaría en su alimentación diaria. Estos resultados fueron similares a los encontrados en el presente estudio.

## CONCLUSIÓN

Se logró obtener harina a partir del fruto del piñón *Araucaria Araucana*, caracterizada por elevado contenido en carbohidratos, con una composición nutricional similar a la harina de castaña (*Castanea sativa*), por lo que podría considerarse fruto seco no oleoso. Asimismo, se observó un contenido moderado de polifenoles, y una leve actividad antioxidante. Se elaboraron galletas exclusivamente con harina de piñón, con características organolépticas adecuadas y aceptadas por el 80% de jueces consumidores, lo que resulta interesante dadas las dificultades sensoriales que pueden presentar los productos libres de gluten. Se recomienda la

incorporación del fruto de la *Araucaria araucana* a preparaciones alimentarias no sólo por su aporte nutricional, sino también por ser un producto regional del sur argentino cuya comercialización podría favorecer el mercado local.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – CONICET y a la Secretaria de Ciencia y Tecnología - SeCyT, por el apoyo financiero.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Perasso P. Efectos de la entrega de tierras de CONADI en una comunidad Pehuenche de la comuna de Lonquimay. Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2012.
2. De la Canal y Asociados. Código Alimentario Argentino. [Internet]. Buenos Aires: De la Canal; 2003. [actualizado jun 2003; citado 24 abr 2020]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/Capitulo\\_XI.pdf](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/Capitulo_XI.pdf).
3. Herrmann TM. Knowledge, values, uses and management of the Araucaria araucana forest by the indigenous Mapuche Pewenche people: a basis for collaborative natural resource management in southern Chile. Nat Resour Forum. 2005; 29(2): 120-134.
4. Alonso L, Morega C. Desarrollo de un pan con harina de piñón de araucaria sin TACC. [Tesis de grado]. Argentina: Instituto Universitario Fundación H.A. Barceló; 2014.
5. Villarroel P, Gómez C, Vera C, Torres J. Almidón resistente: Características tecnológicas e intereses fisiológicos. Rev Chil Nutr. 2018; 45(3): 271-278.
6. Papageorgiou M, Skendi A. Texture design of 'free-from' foods—The case of gluten-free. En: Chen J, Rosenthal A, editores. Modifying Food Texture. Amsterdam, Países Bajos: Woodhead Publishing; 2015. p. 239-268.
7. Cúneo F, Ortega J. Disponibilidad, costo y valor nutricional de los alimentos libres de gluten en comercios de la ciudad de Santa Fe. FABICIB. 2012; 16(1): 167-178.
8. Henríquez C, Escobar B, Figuerola F, Chiffelle I, Speisky H, Estévez AM. Characterization of piñon seed (*Araucaria araucana* (Mol) K. Koch) and the isolated starch from the seed. Food Chem. 2008; 107(2): 592-601.
9. Scalbert A, Manach C, Morand C, Rémésy C, Jiménez L. Dietary polyphenols and the prevention of diseases. Crit Rev Food Sci Nutr. 2005; 45(4): 287-306.
10. Ajikumar PK, Tyo K, Carlsen S, Mucha O, Phon TH, Stephanopoulos G. Terpenoids: opportunities for biosynthesis of natural product drugs using engineered microorganisms. Mol Pharm. 2008; 5(2): 167-190.
11. Dinnella C, Recchia A, Tuorila H, Monteleone E. Individual astringency responsiveness affects the acceptance of phenol-rich foods. Appetite. 2011; 56(3): 633-642.

12. Aranciaga G. Vainillas elaboradas con harina de Piñón. [Tesis de grado]. Argentina: Universidad Fasta; 2012.
13. Taha E, Casanova G, Navarro R. Producción, técnicas de pos cosecha y desarrollo de productos a partir del piñón. Chile: Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile; 2010.
14. Dolce C, Parra Robert V. Snack elaborado artesanalmente a base de pasta de Piñón. [Tesis de grado]. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba; 2016.
15. Cortés J, Ugalde I, Caviedes J, Ibarra JT. Semillas de montaña: recolección, usos y comercialización del piñón de la araucaria (*Araucaria araucana*) por comunidades Mapuche-Pewenche del sur de los Andes. Pirineos. 2019; 174: 048.
16. Miranda-Villa PP, Mufari JR, Bergesse AE, Planchuelo AM, Calandri EL. Calidad nutricional y propiedades físicas de panes libres de gluten. Nutr clín diet hosp. 2018; 38(3): 46-55
17. AOAC Internacional. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analysis Chemist. Gaithersburg, USA: AOAC; 1999.
18. Larrauri M, Zunino MP, Zygadlo JA, Grosso NR, Nepote V. Chemical characterization and antioxidant properties of fractions separated from extract of peanut skin derived from different industrial processes. Ind Crops Prod. 2016; 94: 964-971.
19. USDA (U.S. Department of Agriculture). FoodData Central. [Internet]. Estados Unidos: USDA. [actualizado 2019; citado 25 abr 2020]. Disponible en: <https://fdc.nal.usda.gov/>
20. Asensio CM, Nepote V, Grosso NR. Consumers' acceptance and quality stability of olive oil flavoured with essential oils of different oregano species. Int J Food Sci Technol. 2013; 48(11): 2417-2428.
21. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, González L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat [Internet]. Córdoba: Grupo InfoStat/ Universidad Nacional de Córdoba. [actualizado 2013; citado 22 abr 2020]. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
22. Silvanini A, Dall'Asta C, Morrone L, Cirlini M, Beghè D, Fabbri A, Ganino T. Altitude effects on fruit morphology and flour composition of two chestnut cultivars. Sci Hortic, 2014; 176: 311-318.
23. Zuleta A, Weisstaub A, Giacomino S, Dyer L, Loewe V, Del Río R, et al. An ancient crop revisited: chemical composition of Mediterranean pine nuts grown in six countries. Ital J Food Sci. 2018; 30(1): 170-183.
24. Zhu, F. Properties and Food Uses of Chestnut Flour and Starch. Food Bioprocess Technol. 2017; 10: 1173-1191.
25. Durazzo A, Turfani V, Azzini E, Maiani G, Carcea M. Phenols, lignans and antioxidant properties of legume and sweet chestnut flours. Food Chem. 2013; 140(4): 666-671.
26. Bolling BW, Chen CYO, McKay DL, Blumberg JB. Tree nut phytochemicals: composition, antioxidant capacity, bioactivity, impact factors. A systematic review of almonds, Brazils, cashews, hazelnuts, macadamias, pecans, pine nuts, pistachios and walnuts. Nutr Res Rev. 2011; 24(2): 244-275.
27. Grosso AL, Asensio CM, Nepote V, Grosso NR. Antioxidant activity displayed by phenolic compounds obtained from walnut oil cake used for walnut oil preservation. JAOCS. 2018; 95(11):1409-1419.
28. Food Standards Agency (FSA). Front of pack traffic light signpost labeling technical guidance. [Internet]. Reino Unido: FSA. [actualizado 2016; citado 22 abr 2020]. Disponible en: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/frontofpackguidance2.pdf>
29. Cairano M, Di Galgano F, Tolve R, Caruso MC, Condelli N. Focus on gluten free biscuits: Ingredients and issues. Trends Food Sci Technol. 2018; 81: 203-212.
30. Glanz NR, Homann MC, Homs OL, Luján JS. Barra de piñón y manzana: una alternativa en la alimentación de la población ce-liaca. [Tesis de grado]. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba; 2010.

## Análisis del porcentaje de masa grasa, niveles de actividad física y hábitos nutricionales en escolares de 11 a 15 años

### Analysis of the percentage of fat mass, levels of physical activity and nutritional habits in schoolchildren from 11 to 15 years old

Briceño, Diana Julieth<sup>1</sup>; Quimbay-Torres, Demy Sofía<sup>1</sup>; León, Miguel Ángel<sup>1</sup>; Cardozo, Luis Alberto<sup>1,2</sup>

*1 Corporación Universitaria CENDA, Facultad de Educación Física, Tecnología en Entrenamiento Deportivo, Bogotá, Colombia.*

*2 Fundación Universitaria del Área Andina, Programa Profesional en Entrenamiento Deportivo, Grupo IMEC, Bogotá, Colombia.*

Recibido: 26/junio/2020. Aceptado: 5/agosto/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** El sobrepeso y obesidad se presenta cada vez con mayor frecuencia en jóvenes escolares. El porcentaje de masa grasa corporal, los niveles de actividad física y hábitos nutricionales son variables que deben ser objeto de estudio y controladas en esta población.

**Objetivo:** Analizar el porcentaje de masa grasa y su relación con niveles de actividad física y hábitos nutricionales que presentan jóvenes escolares de 11 a 15 años.

**Métodos:** Una muestra de 166 escolares voluntarios de 11 a 15 años de edad (n=86 varones y n=80 mujeres) participaron en el estudio. Los estudiantes fueron evaluados a través de antropometría, el cuestionario de actividad física PAQ-A y Cuestionario de Nutrición "Alimentación Saludable".

**Resultados:** Se encontraron diferencias por género en el porcentaje de grasa, valores mayores en las mujeres respecto a los varones (32.6 vs. 26.1%); una mayor proporción de varones se encuentran entre las categorías de porcentaje de grasa alto y muy alto respecto a las mujeres (40 vs. 33.9%;  $p < 0.05$ ). Se encontraron bajos y moderados niveles de actividad física a la semana, además, la mayoría considera que tienen una alimentación saludable (72.5 y 60.5%, respectivamente); sin embargo, se evidencia un bajo consumo de frutas, verduras, pescado y legumbres, por el contrario, un ma-

yor consumo de golosinas, refrescos y alimentos fritos, sin diferencias entre géneros ( $p > 0.05$ ). Se encontró una correlación inversa entre el porcentaje de grasa y los niveles de actividad física realizados durante el fin de semana. Asimismo, asociaciones directamente proporcionales entre la actividad física realizada en el colegio y el consumo de refrescos, adicionalmente, entre la actividad física realizada en horas de la tarde con el consumo de agua.

**Conclusiones:** Mayor cantidad de varones se encuentran en sobrepeso y obesidad respecto a las mujeres. No se encontraron diferencias significativas en los niveles de actividad física y hábitos nutricionales entre géneros.

#### PALABRAS CLAVE

Sobrepeso; obesidad; hábitos alimenticios; jóvenes; actividad física.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Overweight and obesity are conditions that occur with increasing frequency in young schoolchildren. The percentage of body fat mass, levels of physical activity and nutritional habits are variables that should be studied and controlled in this population.

**Objective:** To analyze the percentage of fat mass and its relationship with levels of physical activity and nutritional habits presented by young schoolchildren from 11 to 15 years old.

**Methods:** A sample of 166 volunteer schoolchildren aged 11 to 15 years (n = 86 males and n = 80 females) participated in the study. The students were evaluated through an-

**Correspondencia:**  
Luis Alberto Cardozo  
lualca7911@gmail.com

thropometry, the PAQ-A physical activity questionnaire and the Nutrition Questionnaire "Healthy Eating".

**Results:** Differences in the fat percentage were found by gender, with higher values in women compared to men (32.6 vs. 26.1%); a higher proportion of men are in the categories of high and very high fat percentage compared to women (40 vs. 33.9%;  $p < 0.05$ ). Low and moderate levels of physical activity per week were found, in addition, most consider that they have a healthy diet (72.5 and 60.5%, respectively); however, a low consumption of fruits, vegetables, fish and legumes is evident, on the contrary, a greater consumption of sweets, soft drinks and fried foods is seen, without differences between genders ( $p > 0.05$ ). An inverse correlation was found between the fat percentage and the levels of physical activity performed during the weekend. Likewise, directly proportional associations were evidenced between physical activity carried out at school and soft drink consumption, and additionally, between physical activity carried out in the afternoon with water consumption.

**Conclusions:** More men are overweight and obese compared to women. No significant differences were found in the levels of physical activity and nutritional habits between genders.

## KEYWORDS

Overweight; obesity; eating habits; youth; physical activity.

## ABREVIATURAS

AF: Actividad física.

%MG: Porcentaje de masa grasa corporal.

PAQ-A: Physical Activity Questionnaire for Adolescents.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de las diez primeras causas de mortalidad en el mundo entero según la OMS se encuentra la enfermedad isquémica del corazón e infarto de miocardio tanto en países de bajos ingresos como en aquellos de mediano y alto ingreso<sup>1</sup>. Algunos estudios realizados en defunción nos indica que aproximadamente la cardiopatía y el accidente cerebrovascular, ocasionaron 15.2 millones de muertes en 2016 y han sido las principales causas de mortalidad durante los últimos 15 años<sup>2</sup>, estas enfermedades con una fuerte relación con el sobrepeso y obesidad<sup>3,4</sup>, ocasionada además, entre otros factores por la ingesta alimentos de alto contenido de grasas saturadas y bajos niveles de actividad física<sup>5,6</sup>.

La obesidad es una de las enfermedades que se adquiere por muchos factores intrínsecos como la genética, alteraciones en el metabolismo, entre otros, y los factores extrínsecos como en la actividad física (AF), aspectos sociales, culturales, nutricionales, etc.<sup>7,8</sup>. Que a largo plazo acarrea un mayor

gasto público anual en los países. Dentro del contexto colombiano este gasto se estima en 1.2 billones de dólares, un poco más de 23 billones de pesos para el 2017, representado en cerca de un 62% del gasto público anual en salud<sup>9</sup>, según algunos informes, puede ocasionar hasta una pérdida del 3.3% del producto interno bruto (PIB) por atender a esta enfermedad prevenible<sup>10</sup>.

La última encuesta nacional realizada (ENSIN 2015) indica que aproximadamente uno de cada 4 niños en Colombia está sufriendo de obesidad. Esta misma encuesta se realizó en 2010 y se puede evidenciar que en este periodo, esa tasa de obesidad infantil en Colombia incrementó del 18 al 24%. Esta misma encuesta indica a nivel nutricional que los niños y jóvenes entre 9 a 18 años consumen más embutidos diario y semanal que otros grupos etarios, 56.2% y 55.1%, respectivamente. El consumo de comidas rápidas semanalmente incrementa respecto al nivel de estrato socioeconómico (24.5%), además, se presenta un mayor consumo de gaseosas o refrescos diariamente en los más jóvenes, entre 9 a 13 años, entre otros aspectos nutricionales y relacionados con bajos niveles de AF y un incremento del tiempo de pantalla contribuyendo a una mayor proporción de inactividad física y conductas sedentarias.

En el contexto local Prieto-Benavides et al.<sup>11</sup> en marco del proyecto FUPRECOL, encontraron en una muestra de escolares pertenecientes a colegios públicos de la ciudad de Bogotá entre los 13 a 17 años que el 26.4% presentó exceso de peso, y por otro lado, que solo el 26% de la población cumple con el mínimo de AF recomendada en el grupo de edad. Otra investigación de este mismo grupo de investigadores encontró en esta misma población de escolares, que aquellos con mayores niveles de adiposidad general y abdominal presentan menores niveles de aptitud cardiovascular<sup>12</sup>.

A pesar de estas investigaciones son escasas las investigaciones en nuestro contexto local que analicen la triada entre porcentaje de masa grasa corporal, niveles de AF y hábitos nutricionales en escolares.

## OBJETIVO

Analizar el porcentaje de masa grasa corporal y su relación con niveles de actividad física y hábitos nutricionales que presentan jóvenes escolares de 11 a 15 años pertenecientes a un colegio privado de la ciudad de Bogotá.

## MÉTODOS

**Población:** La muestra participante del estudio fueron 166 escolares pertenecientes a los grados séptimo, octavo y noveno de una institución educativa privada de la ciudad de Bogotá, D.C. ( $n=86$  varones y  $n=80$  mujeres), con edades comprendidas entre 11 a 15 años. Para la toma de los pliegues cutáneos se contó con una sub muestra de 111 escolares de este mismo grupo ( $n=55$  varones y  $n=56$  mujeres) de-



bido a que algunos padres y tutores legales no autorizaron esta medición.

**Instrumentos:** Se utilizó el cuestionario autoadministrado Physical Activity Questionnaire for Adolescents (PAQ-A)<sup>13,14</sup>, diseñado para medir la AF realizada en los últimos siete días en adolescentes, instrumento que ha sido validado por varios autores<sup>15</sup>, contiene 9 ítems, en donde 8 de ellos calcula el nivel de AF y un último ítem evalúa si alguna enfermedad o algún acontecimiento impidió que el joven realizara sus actividades regulares durante la última semana. La valoración global es de 1 a 5, donde la puntuación más alta indica un mayor nivel de AF.

Otro instrumento utilizado es el Cuestionario de Nutrición creado por la Fundación MAPFRE dentro de la campaña de Alimentación Saludable y Vivir en Salud en 2015, siendo su objetivo evaluar los hábitos nutricionales acerca del tipo de alimentación que tienen los jóvenes dentro y fuera de la escuela para identificar si los hábitos de alimentación son correctos o no. Este instrumento es dirigido a educadores para promover hábitos saludables de alimentación en los niños y jóvenes<sup>16</sup>. Consta de 15 ítems, de la pregunta 1 a la 4 de respuesta dicotómica (Si o No) y del ítem 5 al 15 son preguntas de escala tipo Likert según la frecuencia de consumo de determinado alimento (ninguna vez, 1, 2, 3, 4, 5 y más de 5 veces).

**Procedimientos:** Previo al desarrollo del estudio se comunicó a los directivos de la institución y padres y/o tutores legales de los escolares el objetivo del estudio, además de garantizar en todo momento el anonimato y confidencialidad de los participantes. Como criterios de inclusión se establecieron la voluntariedad en la participación por parte de los escolares y, presentar la autorización por parte del tutor legal para evaluar los tres componentes (antropometría, AF y hábitos nutricionales). Como criterios de exclusión para la investigación se consideraron: contestar de forma incompleta o errónea los ítems que componen los diferentes cuestionarios, no presentar la autorización del tutor legal para la sumministrazione de los cuestionarios y/o medición antropométrica, mostrar algún tipo de enfermedad durante el periodo de estudio que requiera de una alimentación restrictiva o el seguimiento de un régimen específico durante el periodo de estudio o en los 8 días anteriores a la recolección de datos. Todos los cuestionarios fueron administrados por 3 encuestadores en la sala de sistemas de la institución en el horario habitual de clase, durante el espacio temporal asignado y autorizado por las directivas de la institución.

En el segundo y tercer día del trabajo de campo se realizó la evaluación antropométrica para identificación del %MG por dos expertos, siguiendo las orientaciones de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)<sup>17</sup> y siguiendo directrices para la evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes. El Porcentaje de Masa Grasa Corporal (%MG) se estimó a partir de las ecuaciones de Slaughter: %MG niños =  $0.735 * (\text{Pliegue tricípital [mm]} + \text{pliegue pierna medial [mm]} + 1.0)$ ; %MG niñas =  $0.610 * (\text{Pliegue tricípital [mm]} +$

$\text{pliegue pierna medial [mm]} + 5.1)$ . Para el análisis del %MG de los escolares se utilizó los baremos propuestos tanto para niños y jóvenes propuestos por Curilem et al.<sup>18</sup>.

**Análisis estadístico:** En primera instancia se utilizaron estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas. Posteriormente se elaboraron tablas de frecuencia para categorizar el nivel de AF, %MG y hábitos nutricionales. La prueba *T de Student* para muestras independientes se utilizó para comparar el %MG y la prueba *U de Mann-Whitney* para las variables categóricas entre varones y mujeres. Para analizar la asociación entre las variables de estudio, como primera medida y para determinar si los datos presentan distribución normal, se utilizó la prueba de *Kolmogorov-Smirnov*, encontrándose que no cumplían con este supuesto, por lo cual, se utilizó el coeficiente de correlación de *Spearman*, y *Chi<sup>2</sup>* para las variables cualitativas ordinales, con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . Para las anteriores pruebas estadísticas se utilizó el programa Statistical Package for Social Sciences, versión 22.0 (SPSS, Chicago, IL, EE.UU.).

**Consideraciones éticas:** Según el artículo 11 de la resolución 08430 de Ministerio de protección social y salud de Colombia sobre las implicaciones éticas del estudio, fue un estudio con riesgo mínimo. Teniendo en cuenta que en el estudio participaron menores de edad, se cumplió con las recomendaciones de la declaración de Helsinki y las exigencias de comité de proyectos de investigación del programa académico de la Institución Universitaria.

## RESULTADOS

### Porcentaje de masa grasa corporal

De los 166 escolares que respondieron los cuestionarios, solo 111 obtuvieron autorización por parte de su tutor legal para realizar la toma de pliegues, 56 niñas y 55 niños. Los datos sociodemográficos y %MG se pueden observar con más detalle en la tabla 1.

La prueba de Levene indicó la no existencia de igualdad de varianzas en el %MG, además se encontraron diferencias significativas entre varones y mujeres ( $t$  4.422;  $gl$  100.968; IC 95% 3.59 – 9.43;  $p = 0.000$ ), siendo mayores en las mujeres que en los varones. Por otro lado, la clasificación de los jóvenes escolares según su %MG indica que el 33.9% de las mujeres y 40% de los varones presentan valores entre alto y muy alto (sobrepeso y obesidad).

### Niveles de actividad física

Los cuestionarios autoadministrados de AF y nutrición fueron respondidos por un total de 166 escolares con edades comprendidas entre 11 a 15 años ( $13.22 \pm 1.10$  años) pertenecientes a los grados séptimo, octavo y noveno, 80 mujeres ( $13.16 \pm 1.11$  años) y 86 varones ( $13.27 \pm 1.08$  años). Respecto a los niveles de AF, la tabla 2 indica las frecuencias



**Tabla 1.** Promedio, desviación estándar de las variables sociodemográficas y frecuencia según el porcentaje graso.

Variables	Femenino (n=56)		Varones (n=55)	
Masa corporal (kg)	48.88 ± 9.26		48.44 ± 9.33	
Talla (m)	1.52 ± 0.08		1.56 ± 0.09	
Porcentaje graso (%)	32.60 ± 6.64		26.10 ± 8.71	
Clasificación del % graso	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Muy Alto	11	<b>19.6</b>	16	<b>29.1</b>
Alto	8	<b>14.3</b>	6	<b>10.9</b>
Normal	37	66.1	33	60.0

**Tabla 2.** Frecuencia relativa de las respuestas en cada uno de los ítems del cuestionario PAQ-A.

Ítems del instrumento	Femenino				
	1 pto	2 pto	3 pto	4 pto	5 pto
Ítem 1: Lista de actividades físicas	<b>57.5%</b>	18.6%	10.2%	7.4%	6.3%
Ítem 2: En las clases	2.5%	1.3%	30.0%	31.3%	<b>35.0%</b>
Ítem 3: En el descanso	21.3%	<b>43.8%</b>	20.0%	13.8%	1.3%
Ítem 4: Después de la escuela hasta las 6 pm	<b>37.5%</b>	36.3%	16.3%	8.8%	1.3%
Ítem 5: A partir de las 6 pm hasta las 10 pm	2.5%	20.0%	<b>43.8%</b>	16.3%	17.5%
Ítem 6: Último fin de semana	5.0%	21.3%	<b>46.3%</b>	12.5%	15.0%
Ítem 7: Frecuencia semanal	26.3%	<b>46.3%</b>	17.5%	5.0%	5.0%
Ítem 8: Frecuencia diaria	20.7%	22.3%	<b>29.3%</b>	15.0%	12.7%
Ítems del instrumento	Varones				
	1 pto	2 pto	3 pto	4 pto	5 pto
Ítem 1: Lista de actividades físicas	<b>60.3%</b>	14.3%	10.4%	5.1%	10.0%
Ítem 2: En las clases	4.7%	3.5%	<b>32.6%</b>	27.9%	31.4%
Ítem 3: En el descanso	29.1%	25.6%	<b>29.1%</b>	14.0%	2.3%
Ítem 4: Después de la escuela hasta las 6 pm	38.4%	<b>26.7%</b>	23.3%	8.1%	3.5%
Ítem 5: A partir de las 6 pm hasta las 10 pm	9.3%	15.1%	<b>44.2%</b>	12.8%	18.6%
Ítem 6: Último fin de semana	11.6%	19.8%	<b>36.0%</b>	15.1%	17.4%
Ítem 7: Frecuencia semanal	26.7%	29.1%	<b>30.2%</b>	5.8%	8.1%
Ítem 8: Frecuencia diaria	19.1%	25.1%	<b>26.2%</b>	16.8%	12.8%

según la opción de respuesta seleccionada por parte de los escolares.

Como puede observarse, el mayor porcentaje encontrado en los ítems del cuestionario PAQ-A indican puntuaciones principalmente en valores de tres y un punto, son escasos los ítems donde se obtuvo un porcentaje de predominio entre cuatro y cinco puntos, únicamente en el ítem dos en el género femenino. En congruencia a lo anterior, la prueba de U de Mann-Whitney destaca que no existen diferencias significativas entre género en ninguno de las preguntas del cuestionario: ítem 1:  $p = 0.793$ ; ítem 2:  $p = 0.345$ ; ítem 3:  $p = 0.808$ ; ítem 4:  $p = 0.598$ ; ítem 5:  $p = 0.657$ ; ítem 6:  $p = 0.855$ ; ítem 7:  $p = 0.182$ ; ítem 8:  $p = 0.378$ .

### Hábitos nutricionales – alimentación saludable

Los cuatro primeros ítems del cuestionario indicaron lo siguiente: En el ítem ¿Crees que tienes una alimentación saludable?, el 72.5% de las mujeres indicaron sí, respecto a un 60.5% de los varones, el restante 27.5% y 39.5% indicaron no. Respecto a la pregunta ¿Comes entre horas? El 58.8% del género femenino indicó que sí, muy similar a los varones 58.1%, por su parte el 41.3% y el 41.9% indicaron no. Cuando se indagó acerca de si seguían algún tipo de dieta, el 82.5% de las

mujeres y el 88.4% de los varones expresaron no tener alguna dieta especial, únicamente el 17.5% de las mujeres y el 11.6% de los varones respondieron que sí. El último ítem de respuesta dicotómica (4º) se preguntó ¿Comes despacio y sentado?, en respuesta a ello, el 72.5% de mujeres y el 80.2% de los varones afirmaron que sí y en un porcentaje mínimo de ambos géneros indicaron no (27.5% y 19.8%). Respecto a los hallazgos encontrados en los ítems del 5º al 15º, en la tabla 3 se observan con más detalle. Por otro lado, únicamente se encontraron diferencias significativas entre las mujeres y los varones en los ítems relacionados con el consumo de lácteos y vasos de agua al día ( $p = 0.024$  y  $0.028$ ).

Finalmente, el análisis de correlaciones entre las variables de estudio indica que, entre el %MG y los niveles de AF, únicamente se evidenció a nivel grupal correlación inversa con el ítem que solicita describir cómo fue tu último fin de semana ( $Rho = -0.209$ ;  $r^2 = 0.04$ ;  $p = 0.028$ ), si realizaron actividades físicas de poco o nada esfuerzo (sujetos con mayor %MG), o por el contrario, si en varias ocasiones realizó en su tiempo libre AF (sujetos con %MG menor). Al segmentar por género, el %MG en las mujeres no se correlacionó con ninguno de los ítems del instrumento. Contrariamente a ello, en los varones escolares se encontró correlación inversa con el nivel de AF

**Tabla 3.** Frecuencias relativas de los escolares respecto a la frecuencia de consumo de determinados alimentos según el Cuestionario de Hábitos Nutricionales y Alimentación Saludable.

Preguntas	Femenino						
	0	1	2	3	4	5	> 5
Ítem 5 ¿Cuántas veces comes al día?	0,0%	2,5%	3,8%	31,3%	<b>36,3%</b>	10,0%	16,3%
Ítem 6 ¿Cuántas porciones de frutas o verduras comes al día?	6,3%	25,0%	<b>36,3%</b>	11,3%	8,8%	6,3%	6,3%
Ítem 7 ¿Cuántos lácteos tomas al día?*	2,5%	22,5%	<b>38,8%</b>	13,8%	6,3%	8,8%	7,5%
Ítem 8 ¿Cuántas veces comes al día golosinas, bolsas de snacks o bollería industrial?	2,5%	11,3%	12,5%	16,3%	<b>22,5%</b>	11,3%	23,8%
Ítem 9 ¿Cuántas veces a la semana comes Carne?	3,8%	11,3%	<b>20,0%</b>	13,8%	16,3%	2,5%	32,5%
Ítem 10 ¿Cuántas veces a la semana comes pescado?	37,5%	<b>42,5%</b>	12,5%	5,0%	1,3%	1,3%	0,0%
Ítem 11 ¿Cuántas veces a la semana comes Legumbres?	21,3%	20,0%	<b>23,8%</b>	17,5%	7,5%	3,8%	6,3%
Ítem 12 ¿Cuántas veces a la semana comes Comida chatarra?	5,0%	<b>42,5%</b>	22,5%	11,3%	3,8%	6,3%	8,8%
Ítem 13 ¿Cuántos refrescos tomas a la semana?	5,0%	16,3%	18,8%	10,0%	5,0%	13,8%	<b>31,3%</b>
Ítem 14 ¿Cuántas veces a la semana comes alimentos fritos?	1,3%	15,0%	21,3%	<b>26,3%</b>	13,8%	8,8%	13,8%
Ítem 15 ¿Cuántos vasos de agua tomas al día? *	5,0%	16,3%	15,0%	13,8%	15,0%	11,3%	<b>23,8%</b>

\*: diferencias significativas entre géneros ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 3 continuación.** Frecuencias relativas de los escolares respecto a la frecuencia de consumo de determinados alimentos según el Cuestionario de Hábitos Nutricionales y Alimentación Saludable.

Preguntas	Varones						
	0	1	2	3	4	5	> 5
Ítem 5 ¿Cuántas veces comes al día?	0,0%	5,81%	2,3%	<b>34,9%</b>	30,2%	15,1%	11,6%
Ítem 6 ¿Cuántas porciones de frutas o verduras comes al día?	8,1%	29,1%	<b>36,0%</b>	10,5%	4,7%	4,7%	7,0%
Ítem 7 ¿Cuántos lácteos tomas al día?*	4,7%	<b>37,2%</b>	33,7%	9,3%	5,8%	1,2%	8,1%
Ítem 8 ¿Cuántas veces comes al día golosinas, bolsas de snacks o bollería industrial?	3,5%	5,8%	5,8%	17,4%	23,3%	<b>25,6%</b>	18,6%
Ítem 9 ¿Cuántas veces a la semana comes Carne?	2,3%	14,0%	<b>25,6%</b>	12,8%	15,1%	9,3%	20,9%
Ítem 10 ¿Cuántas veces a la semana comes pescado?	<b>52,3%</b>	30,2%	10,5%	2,3%	1,2%	2,3%	1,2%
Ítem 11 ¿Cuántas veces a la semana comes Legumbres?	<b>24,4%</b>	19,8%	18,6%	20,9%	3,5%	4,7%	8,1%
Ítem 12 ¿Cuántas veces a la semana comes Comida chatarra?	22,1%	<b>27,9%</b>	24,4%	9,3%	5,8%	3,5%	7,0%
Ítem 13 ¿Cuántos refrescos tomas a la semana?	8,1%	23,3%	18,6%	8,1%	4,7%	8,1%	<b>29,1%</b>
Ítem 14 ¿Cuántas veces a la semana comes alimentos fritos?	2,3%	22,1%	<b>26,7%</b>	12,8%	12,8%	12,8%	10,5%
Ítem 15 ¿Cuántos vasos de agua tomas al día? *	15,1%	17,4%	<b>22,1%</b>	11,6%	8,1%	5,8%	19,8%

\*: diferencias significativas entre géneros ( $p < 0.05$ ).

durante sus clases en la institución ( $Rho = -0.353$ ;  $r^2 = 0.125$ ;  $p = 0.008$ ). En esta misma línea, el %MG no se correlacionó con ninguno de los aspectos relacionados con los hábitos nutricionales y alimentación saludable, tanto a nivel grupal como al segmentar por género ( $p > 0.05$ ).

Al analizar los niveles de AF y hábitos nutricionales se encontraron algunas asociaciones particulares por género. En el caso de las mujeres se encontró asociación estadísticamente significativa y directamente proporcional entre cuantos refrescos toma a la semana y cuantas veces estuvieron activas en las clases,  $Chi^2 (24) = 40.852$ ;  $p = 0.017$ ; coeficiente de contingencia = 0.581. Igualmente, entre cuantas veces consumió alimentos fritos y realizar AF en horas de la tarde,  $Chi^2 (24) = 38.992$ ;  $p = 0.027$ ; coeficiente de contingencia = 0.572, esta asociación también se evidenció en los varones ( $Chi^2 (24) = 41.160$ ;  $p = 0.016$ ; coeficiente de contingencia = 0.569), y finalmente, entre la frecuencia de consumo de agua al día y realizar AF después de las 6:00 pm,  $Chi^2 (24) = 40.644$ ;  $p = 0.018$ ; coeficiente de contingencia = 0.580. En el caso de los varones, además de lo anteriormente enunciado, se evidenció asociaciones entre el consumo de agua y realizar AF durante los fines de semana,  $Chi^2 (24) = 48.663$ ;  $p = 0.002$ ; coeficiente de contingencia = 0.601.

## DISCUSIÓN

El presente trabajo realizado en jóvenes escolares entre 11 a 15 años pertenecientes a grados 7º, 8º y 9º de educación básica secundaria de una institución educativa de carácter privado, como era de esperarse, se encontró que las mujeres presentaron un promedio mayor %MG con respecto a los varones (32.60 vs 26.10%), datos mayores que los presentados en otras investigaciones con población escolar colombiana de la ciudad de Ibagué (26.1 vs. 16.8%)<sup>19</sup> y en escolares de instituciones públicas de Bogotá<sup>11</sup> (17.3 vs. 18.9%), y cercanos a los datos encontrados en una investigación donde compararon a aquellos escolares ( $n=72$ ) que presentaban baja condición física (BCF= 39.65%MG) y alta condición física (ACF= 30.23%MG)<sup>20</sup>. Como complemento, según la clasificación de %MG, en nuestros hallazgos una mayor proporción de varones se encontraron en nivel alto y muy alto comparado con las mujeres (40% vs 33.9%). Dicho de otra manera, una proporción aproximada de 2 de cada 5 varones y 2 de cada 7 mujeres presentan un %MG alto (sobrepeso u obesidad), resultados que concuerdan con hallazgos en investigaciones previas en escolares de edades similares<sup>21</sup> e inferiores<sup>22</sup>.

Respecto a los niveles de AF y tomando como referencia la bibliografía existente<sup>23,24</sup>, nuestros hallazgos indican que los es-

colares de nuestro estudio presentan en mayor proporción bajos y moderados niveles de AF. Estudios previos como el desarrollado por Prieto-Benavides et al.<sup>11</sup> también evidenciaron esta condición, aunque en su estudio utilizaron acelerómetro para identificar los niveles de AF y auto reporte en el tiempo de pantalla (dispositivos electrónicos) de los escolares participantes del estudio (n=149) pertenecientes a instituciones públicas de la ciudad de Bogotá. Otro hallazgo interesante de nuestro estudio indica que los escolares realizan más AF dentro del colegio que en horarios extraescolares y lugares de residencia, posiblemente se deba a variables individuales como el nivel socioeconómico y otros factores sociodemográficos asociados<sup>25,26</sup>.

En cuanto a los hábitos nutricionales y alimentación saludable analizados a través de la encuesta desarrollada por MAPFRE, se encontró un bajo consumo de frutas y verduras, cerca del 67.5% de las mujeres y el 73.3% de los varones consumen este tipo de alimento entre dos o menos veces a la semana. Al igual que lo comentado anteriormente, el consumo de fuentes ricas en proteínas como lácteos y pescado más del 63% de los escolares consumen menos de tres veces por semana. Algo semejante ocurre en el consumo de legumbres donde la ingesta por semana es baja, entre un 62 y 65% de los escolares consumen menos de dos veces por semana. Este mismo comportamiento se ha evidenciado en escolares urbanos de chihuahua, México<sup>27</sup>. Contrariamente a lo expuesto, se refleja un mayor consumo en alimento fritos, refrescos o bebidas azucaradas y golosinas, snack o productos de paquetes, este último con similar consumo a los encontrados por Navarro-Pérez et al.<sup>28</sup>.

Por otro lado, se evidencio una correlación inversa entre el %MG y frecuencia de AF durante el fin de semana, aunque son escasos los estudios que analizaran este aspecto con los mismos instrumentos de medición, podemos acercarnos a algunos aspectos de la condición física. En algunas investigaciones han encontrado este mismo tipo de correlación inversa entre la medición del pliegue tricípital (pliegue utilizado en nuestro estudio) y capacidad cardiovascular ( $r = -0.257$ )<sup>11</sup>. De igual modo, Muros et al.<sup>29</sup> confirma una asociación lineal inversa entre el nivel de AF y tiempo de pantalla ( $r = -0,875$ ), que en nuestro estudio puede ser considerado dentro de las actividades de estar sentado en horas de la tarde, noche entre las 6:00pm a 10:00 pm y los fines de semana. Además, este tiempo de pantalla en la investigación que hacemos mención se asoció con mayores valores en el %MG ( $r = 0,793$ ) y el pliegue tríceps ( $r = 0,791$ ).

Se encontraron algunas relaciones lineales entre los niveles de AF y el consumo de agua, refrescos y alimentos fritos. Es decir, a medida que se refleja en la población escolar un mayor nivel de AF dentro y fuera de la institución se encuentra un mayor consumo de este tipo de alimentos. Posiblemente, por el desconocimiento de una alimentación saludable y balanceada en los hogares. Las instituciones educativas deben proporcionar herramientas a los padres de familia o tutores legales para la promoción y generación de estilos de vida sa-

ludable dentro del entorno familiar, aspecto que no ha sido considerado a profundidad por las instituciones escolares, pero en otras regiones geográficas ha tomado relevancia por trabajadores de la salud<sup>30</sup>.

Somos conscientes de algunas limitaciones del estudio, entre ellas, el reducido tamaño de la muestra, la participación de escolares pre y post-púberes y los instrumentos de medición utilizados de carácter indirectos como condicionantes de los resultados. A pesar de estas limitaciones consideramos que el estudio presenta resultados interesantes para comprender la situación de sobrepeso y obesidad ocasionada por conductas sedentarias y hábitos nutricionales inadecuados en esta población. Por último, se recomienda realizar estudios de corte longitudinal de intervención y medir los efectos sobre la composición corporal de modificaciones en los hábitos nutricionales y reducción de conductas sedentarias, a través de programas desarrollados desde las instituciones escolares o en conjunto con otras instituciones encargadas de la vigilancia en la salud pública y que repercuta en cambios conductuales tanto en los escolares como en los tutores legales.

## CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias significativas en el %MG entre varones y mujeres, siendo mayor el porcentaje en éstas últimas. Sin embargo, según la clasificación dada por el %MG una mayor proporción de varones presentan valores altos y muy altos (sobrepeso y obesidad) en comparación con las jóvenes. Respecto a los niveles de AF se encontraron niveles bajos y moderados, siendo el colegio, el lugar donde presentan mayores niveles en comparación con la AF realizada en los horarios extraescolares, incluyendo sus hogares. Asimismo, se evidencia una baja frecuencia de consumo en alimentos proteicos como el pescado, leche y legumbres. Por el contrario, un alto consumo de refrescos y alimentos fritos. Se encontró relación inversamente proporcional entre el %MG con la AF realizada los fines de semana, asociaciones lineales entre la AF y el consumo de agua, alimentos fritos y refrescos, estas relaciones no se presentan de igual forma entre mujeres y varones, aspecto que debe ser considerado.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos a los estudiantes que participaron en este proyecto, pertenecientes al Colegio Rembrandt de la ciudad de Bogotá, D.C. – Colombia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. OMS. Las 10 principales causas de defunción. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>. Published 2018. Accessed 08 febrero, 2020.
2. OMS. Estimaciones de Salud Global 2016: Muertes por causa, edad, sexo, por país y por región, 2000-2016. In. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016.

3. Martín-Castellanos Á, Cabañas Armesilla MD, Barca Durán FJ, Martín Castellanos P, Gómez Barrado JJ. Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos: el índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutr Hosp*. 2017;34(1):88-95.
4. Andrés E, León M, Cordero A, et al. Factores de riesgo cardiovascular y estilo de vida asociados a la aparición prematura de infarto agudo de miocardio. *Revista española de cardiología*. 2011;64(6):527-529.
5. Gil JE, Spinedi E. La tormentosa relación entre las grasas y el desarrollo de la diabetes mellitus de tipo 2: actualizado. Parte 1. *Revista argentina de endocrinología y metabolismo*. 2017;54(3):109-123.
6. Lecube AM, Rubio MA, Martínez-de-Icaya P, Martí A, Salvador J, Masmiquel L. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad. Posicionamiento de la Sociedad Española para el estudio de la obesidad de 2016. *Endocrinol Diab Nutr*. 2017;64:15-22.
7. Corrales JD, Sierra GL. Evaluación del paciente obeso. *Medicina & Laboratorio*. 2010;16(07-08):355-372.
8. Fernando CN, José GF. Etiopatogenia de la obesidad. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2012;23(2):129-135.
9. Fernández CF, Suárez R. El peso de ser un país que se engordó. *El Tiempo*. 2017. Available from: <https://www.eltiempo.com/salud/colombia-esta-en-camino-a-tener-una-epidemia-de-obesidad-155328>.
10. *Revista Semana*. El costo de la obesidad: un país pierde 3.3% de su PIB al año por atender esta enfermedad prevenible. *Revista Semana*. 2019. Available from: <https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/el-costo-de-la-obesidad-un-pais-pierde-33-de-su-pib-al-ano-por-atender-esta-enfermedad-prevenible/635622>.
11. Prieto-Benavides DH, Correa-Bautista JE, Ramírez-Vélez R. Niveles de actividad física, condición física y tiempo en pantallas en escolares de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp*. 2015;32(5):2184-2192.
12. Ramírez-Vélez R, Daza F, González-Jiménez E, Schmidt-RioValle J, González-Ruiz K, Correa-Bautista JE. Cardiorespiratory fitness, adiposity, and cardiometabolic risk factors in schoolchildren: the FUPRECOL study. *Western Journal of Nursing Research*. 2017;39(10):1311-1329.
13. Martínez-Gómez D, Martínez-de-Haro V, Pozo T, et al. Fiabilidad y validez del cuestionario de actividad física PAQ-A en adolescentes españoles. *Rev Esp Salud Pública*. 2009;83(3):427-439.
14. Kowalski KC, Crocker PR, Kowalski NP. Convergent Validity of the Physical Activity Questionnaire for Adolescents. *Pediatr Exerc Sci*. 1997;9(4):342.
15. Manchola-González J, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M. Fiabilidad de la versión española del cuestionario de actividad física PAQ-C. *Rev Int Med Cienc Act Fis Deporte*. 2017;17(65):139-152.
16. Fundación MAPFRE. Encuesta de alimentación saludable. Fundación MAPFRE Guanarteme. [https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es\\_es/images/encuesta-alimentacion-saludable\\_tcm1069-220095.pdf](https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/images/encuesta-alimentacion-saludable_tcm1069-220095.pdf). Published 2015. Accessed 08/2019, 2019.
17. Olds T, Stewart A, Carter L, Marfell-Jones M. International standards for anthropometric assessment. Potchefstroom: International Society for Advancement of Kinanthropometry. 2006.
18. Curilem Gatica C, Almagni Flores A, Rodríguez Rodríguez F, et al. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutr Hosp*. 2016;33(3):734-738.
19. Palomino-Devia C, González-Jurado JA, Ramos-Parraci CA. Composición corporal y condición física de escolares colombianos de educación secundaria y media de Ibagué. In. *Biomédica Revista del Instituto Nacional de Salud*. 2017;37(3):408-415.
20. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Rodríguez-Fernández E. Relación entre la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento en los tests de condición física relacionada con la salud incluidos en la batería ALPHA en niños de 10-12 años. *Cultura, Ciencia y Deporte*. 2013;8:41-47.
21. Straatmann VS, Da Veiga GV. Cardiorespiratory fitness, physical activity, and indicators of adiposity in Brazilian adolescents. *Human Movement*. 2015;16(2):64-70.
22. Ruiz Sánchez E, Bañuelos Barrera Y, Bañuelos Barrera P, Álvarez Aguirre A, Valles Verdín MM, Domínguez Chávez CJ. Porcentaje de grasa corporal en escolares y su asociación con el estilo de vida y macronutrientes. *Revista Cuidarte*. 2015;6(2):1022-1028.
23. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116(9):1081-1093.
24. Ruiz JR, Sui X, Lobelo F, et al. Association between muscular strength and mortality in men: prospective cohort. *BMJ*. 2008;1(337):a439.
25. Lavielle-Sotomayor P, Pineda-Aquino V, Jáuregui-Jiménez O, Castillo-Trejo M. Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Rev Salud Pública*. 2014;16(2):161-172.
26. Lima- Rabelo Y, Ferrer- Arrocha M, Fernández- Rodríguez C, González- Pedroso MT. Sobrepeso en adolescentes y su relación con algunos factores sociodemográficos. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2012;28(1):26-33.
27. Benítez-Hernández ZP, Hernández-Torres P, Cabañas MD, et al. Composición corporal, estado nutricional y alimentación en escolares Tarahumaras urbanos y rurales de Chihuahua, México. *Nutr clín diet hosp*. 2014;34(2):71-79.
28. Navarro-Pérez CF, González-Jiménez E, Schmidt-RioValle J, et al. Nivel y estado nutricional en niños y adolescentes de Bogotá, Colombia: estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp*. 2016;33:915-922.
29. Muros J, Cofre-Bolados C, Salvador-Pérez S, Castro-Sánchez M, Valdivia-Moral P, Pérez-Cortés A. Relación entre nivel de actividad física y composición corporal en escolares de Santiago (Chile). *Journal of Sport and Health Research*. 2016;8(1):65-74.
30. Roque Garay A, Segura Segura ME. Promoción de estilos de vida saludable en el entorno familiar. *Nutr clín diet hosp*. 2017;37(4):183-188.



# Niveles de ansiedad según el estado de peso y la calidad de la dieta durante el estado de alarma en escolares de Primaria

## Anxiety levels according to weight status and diet quality during alarm state in primary school children

Carrillo López, Pedro José<sup>1</sup>; García Prieto, Francisco Javier<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Murcia. Departamento de expresión plástica, musical y dinámica.

<sup>2</sup> Universidad de Huelva. Departamento de Pedagogía.

Recibido: 6/agosto/2020. Aceptado: 2/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** existe evidencia creciente que relaciona mantener hábitos saludables con menores niveles de ansiedad en población adulta. Esta asociación no se ha explorado suficientemente en las primeras fases etarias.

**Objetivo:** analizar la relación entre la ansiedad, el estado de peso y la calidad de la dieta en escolares de Educación Primaria durante el estado de alarma decretado a causa del COVID-19.

**Métodos:** estudio descriptivo transversal sobre una muestra de 116 escolares españoles. Se utilizaron dos cuestionarios: *Spence Children Anxiety Scale* (SCAS) y el cuestionario *KIDMED*. Por su parte, el estado nutricional se evaluó mediante el Índice de Masa Corporal (kg/m<sup>2</sup>) ajustados por sexo y edad.

**Resultados:** el análisis de varianza simple arrojó que el estado de peso se relacionó significativamente con las dimensiones ataques de pánico y agorafobia ( $p < .036$ ) y trastorno de ansiedad generalizada ( $p < .025$ ). Sin embargo, no se hallaron diferencias significativas en ninguna de las dimensiones de la ansiedad considerando la calidad de la dieta ( $p > .05$ ). En la relación conjunta entre el estado de peso y la calidad de la dieta con las dimensiones de la ansiedad no se encontraron diferencias significativas ( $p > .05$ ).

**Conclusiones:** A pesar de no obtener significatividad, se observa que aquellos escolares con mejor estado de peso y una óptima calidad de la dieta obtienen, para todas las dimensiones, menores niveles de ansiedad que sus pares en sobrecarga ponderal y una calidad de la dieta mejorable. Futuros estudios prospectivos deben arrojar luz en estas relaciones.

### PALABRAS CLAVE

Dieta mediterránea, índice de masa corporal, adolescencia, coronavirus,

### ABSTRACT

**Introduction:** there is growing evidence that relates to maintaining healthy habits with lower levels of anxiety in the adult population. This association has not been sufficiently explored in the early age phases.

**Objective:** to analyze the relationship between anxiety, weight status and the quality of diet in primary school students during the state of alarm decreed due to COVID-19.

**Methods:** a descriptive cross-sectional study on a sample of 116 Spanish schoolchildren. Two questionnaires were used: Spence Children Anxiety Scale (SCAS) and the KIDMED questionnaire. On the other hand, the nutritional status was evaluated using the Body Mass Index (kg / m<sup>2</sup>) adjusted for sex and age.

**Results:** the analysis of simple variance showed that weight status was significantly related to the dimensions of panic attacks and agoraphobia ( $p < .036$ ) and generalized anxiety disorder ( $p < .025$ ). However, no significant differences were found in any of the anxiety dimensions consider-

**Correspondencia:**  
Pedro José Carrillo López  
pj.carrillolopez@um.es

ing the quality of the diet ( $p > .05$ ). In the joint relationship between weight status and diet quality with anxiety dimensions, no significant differences were found ( $p > .05$ ).

**Conclusions:** Despite not obtaining significance, it is observed that those schoolchildren with better weight status and an optimal diet quality obtain, for all dimensions, lower levels of anxiety than their overweight peers and an improved diet quality. Future prospective studies should shed light on these relationships.

## KEY WORDS

Mediterranean diet, body mass index, adolescence, coronavirus.

## INTRODUCCIÓN

La experiencia de estrés físico o emocional intenso y agudo puede conducir al desarrollo o exacerbar varias afecciones psicológicas y somáticas, incluidos trastornos de ansiedad<sup>1</sup>. En el ámbito escolar, este trastorno es definido como el conjunto de reacciones cognitivas, motoras y psicofisiológicas emitidas por un escolar las cuales son percibidas como una amenaza<sup>2</sup>. Las estimaciones de prevalencia a lo largo de la vida oscilan entre el 6% y el 12%, y la edad típica de aparición se produce en la infancia y la adolescencia<sup>3</sup>.

Algunas circunstancias generadoras pueden ser el fracaso y el castigo escolar, la evaluación social en el contexto escolar, y la evaluación escolar<sup>4</sup>. No obstante, estas circunstancias pueden estar moduladas por la autoestima, la competencia social, los estilos educativos parentales y la disciplina parental, las cuales predicen de forma significativa el desarrollo de ansiedad social en esta etapa vital<sup>5</sup>.

Asimismo, diversas investigaciones señalan que los escolares en sobrecarga ponderal pueden experimentar mayores trastornos de ansiedad que sus pares de peso normal<sup>6,7,8</sup>. Sin embargo, dos meta análisis han descrito que la asociación entre el estado de peso y la ansiedad en los jóvenes es equívoca<sup>9,10</sup>, no encontrándose diferencias entre el índice de masa corporal y la ansiedad total, ni con cada una de sus dimensiones<sup>11</sup> haciéndose necesario profundizar en el análisis de la relación entre el estado de peso y la ansiedad<sup>12</sup> ya que en otro estudio se halló que escolares en normopeso presentaron niveles de ansiedad mayores que los grupos de sobrepeso/obesidad<sup>3</sup>.

A su vez, otras investigaciones resaltan la importancia potencial de la relación entre los patrones dietéticos o la calidad de la dieta y la ansiedad al inicio de la vida<sup>13</sup>. En una revisión sistemática en población infanto juvenil, se halló una relación entre una dieta poco saludable y ansiedad o baja salud mental. Sin embargo, cuando se informaron relaciones significativas, los tamaños del efecto fueron pequeños, resaltando la necesidad de investigaciones futuras que analicen en profundidad estas relaciones<sup>14</sup>.

Investigaciones recientes han estudiado en personas jóvenes la relación entre la ansiedad, el estado de peso y la calidad de la dieta<sup>15</sup> reflejando una débil relación entre la calidad de la dieta con la ansiedad en escolares, con y sin obesidad<sup>16</sup>. En contra, se ha puesto de manifiesto que la ansiedad puede ser un factor relevante en la obesidad de la persona debido a su impacto sobre los hábitos alimenticios<sup>17</sup> siendo necesario llevar a cabo una detección temprana de los síntomas de ansiedad en los niños a partir de 8 años para facilitar la intervención<sup>18</sup> ya que sus síntomas a menudo continúan hasta la edad adulta<sup>19</sup>. Sobre estos precedentes, el objetivo fue analizar la relación entre la ansiedad, el estado de peso y la calidad de la dieta en una muestra de escolares de primaria durante el estado de alarma decretado a causa del COVID-19 (Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo).

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño y muestra

Se diseñó un estudio de corte transversal-descriptivo con una muestra de 116 escolares pertenecientes a la etapa de Educación Primaria (53,4% varones y 46,6% mujeres) con edad comprendida entre los 8 y 12 años de edad. Los participantes procedían de las comunidades autónomas de Canarias, Málaga y Murcia. Estos participantes fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico intencional. En primer lugar, se contactó con los directores de los centros educativos informándoles de la investigación y pidiéndoles su consentimiento informado. Una vez recibido este consentimiento, se contactó con los padres o tutores legales de los escolares el 23 de marzo de 2020, informándoles de la investigación y pidiéndoles el consentimiento informado. Fueron excluidos del estudio aquellos escolares que no entregaron el consentimiento informado. Todos los escolares participaron de manera voluntaria respetando el acuerdo de ética de investigación de la declaración de Helsinki (2013).

Debido al estado de alarma generado por el COVID-19 (Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo) los participantes cumplimentaron el cuestionario a través de la aplicación Google Forms. Previa a su cumplimentación se les explicó detalladamente el cuestionario y resolvieron todas las dudas a través de las aplicaciones Webex y meet (google classroom). En esta sesión online los participantes fueron rellenando los cuestionarios de manera anónima, siempre con la supervisión de los investigadores. Cabe destacar que no se detectaron casos perdidos. La recogida de datos se realizó durante los meses de abril y mayo de 2020.

### Variables e instrumentos

Se utilizó un cuestionario sociodemográfico con preguntas relativas al sexo y la edad de los participantes. Para medir la ansiedad se empleó la adaptación al castellano del cuestiona-

rio *Spence Children Anxiety Scale (SCAS)*<sup>18</sup>, ya que, según este estudio, se valora el grado de trastornos de ansiedad según lo establecido en el DSM-IV. La puntuación de la escala se obtiene de la suma de los puntos obtenidos para cada ítem. A mayor puntaje, mayor nivel de ansiedad. Esta escala se subdivide en 38 ítems agrupados en seis subescalas con cuatro opciones de respuesta siendo 1 = nunca y 4 = siempre. Los análisis psicométricos efectuados en distintos estudios con muestras españolas con un rango de edad entre los 8 y 17 años han hallado una validez de constructo y una consistencia interna aceptable<sup>19,20</sup>. En esta investigación, se obtuvieron en las siguientes dimensiones unos índices de consistencia interna (alfa de Cronbach) de .72 (ataques de pánico y agorafobia), .74 (trastorno de ansiedad de separación), .76 (fobia social), .76 (miedos), .77 (trastorno obsesivo-compulsivo) .78 (trastorno de ansiedad generalizada) y .82 (Índice ansiedad global), los cuales son considerados adecuados.

La calidad de la dieta mediterránea se midió mediante el cuestionario KIDMED<sup>21</sup>. Este instrumento se compone de 16 ítems que representan estándares de la dieta mediterránea tradicional. Cuatro de ellos se valoran con puntuación negativa (-1 punto) en caso de responderse afirmativamente (ítems 6, 12, 14 y 16), mientras que los doce ítems restantes se valoran con puntuación positiva (+ 1) en caso de respuesta afirmativa. Tras efectuar el sumatorio se obtiene una puntuación global entre -4 y 12, que describe una mejor o peor calidad de la dieta. El valor del índice KIDMED es: puntuación  $\leq 3$  que indica una dieta de muy baja calidad; puntuación entre 4 y 7 que señala la necesidad de mejorar el patrón alimentario para ajustarlo al modelo mediterráneo; y, por último, puntuación  $\geq 8$ , que muestra una dieta mediterránea óptima.

El estado nutricional se obtuvo a través del Índice de Masa Corporal (IMC) ajustado a la edad y el sexo<sup>22</sup>. Los participantes auto informaron su peso y talla. En base a estos parámetros fueron categorizados en dos grupos de estado nutricional:

normopeso v. sobrecarga ponderal, en sintonía con lo realizado en otros estudios<sup>23</sup>.

### Análisis estadístico

La normalidad y homogeneidad de las varianzas se obtuvo a través de los estadísticos Kolmogorov Smirnov ( $p = ,299$ ) y Levene ( $p = ,816$ ), respectivamente. Al observar una distribución normal de los valores registrados se ha optado por un análisis paramétrico. Las diferencias en la escala de ansiedad según el estado de peso (normopeso v. sobrecarga ponderal), la calidad de la dieta (mejorable v. óptima) y una nueva variable combinando el estado de peso y la calidad de la dieta dando como resultado 4 grupos denominados normopeso/óptima CD, normopeso/mejorable CD, sobrecarga ponderal/ óptima CD, y sobrecarga ponderal/ mejorable CD, fueron estudiadas mediante un análisis de varianza simple (one way ANOVA). Para estimar la magnitud de las diferencias se incluyó el índice  $d^{24}$  (diferencia media tipificada), cuya interpretación indica que el tamaño del efecto es pequeño ( $,20 \leq d \leq ,49$ ), moderado ( $,50 \leq d \leq ,79$ ) o grande ( $d \geq ,80$ ). El análisis de los datos se realizó mediante el programa estadístico IBM SPSS 24.0 fijándose el nivel de significación en el 5% ( $p \leq ,05$ ).

### RESULTADOS

La tabla 1 muestra la valoración de los parámetros antropométricos (peso, talla e IMC), edad, nivel de calidad de la dieta y nivel de ansiedad global. Los datos se presentan considerando y, sin considerar, el sexo. Respecto a los 116 escolares (62 varones y 54 mujeres) se han hallado diferencias significativas en el peso ( $39,26 \pm 8,82$  v.  $43,70 \pm 14,23$ ;  $p < ,043$ ) y el nivel de ansiedad global ( $74,27 \pm 15,83$  v.  $80,70 \pm 14,17$ ;  $p < ,024$ ).

Al analizar las diferencias en las respuestas de las dimensiones de la ansiedad considerando el estado de peso (Véase Tabla 2), se hallaron diferencias significativas en ataques de

**Tabla 1.** Parámetros analizados de la muestra considerando y, sin considerar, el sexo.

	Varones M $\pm$ DE (n = 62)	Mujeres M $\pm$ DE (n = 54)	Total M $\pm$ DE (n = 116)	P-value
Edad	10,15 $\pm$ 1,22	10,30 $\pm$ 1,19	10,22 $\pm$ 1,20	,504
Peso	39,26 $\pm$ 8,82	43,70 $\pm$ 14,23	41,33 $\pm$ 11,82	,043*
Talla	143,31 $\pm$ 11,06	145,83 $\pm$ 12,31	144,48 $\pm$ 11,67	,247
IMC	19,12 $\pm$ 3,67	20,03 $\pm$ 4,64	19,55 $\pm$ 4,16	,242
Calidad de la dieta <sup>a</sup>	7,53 $\pm$ 2,43	7,48 $\pm$ 2,51	7,51 $\pm$ 2,46	,912
Ansiedad Global <sup>b</sup>	74,27 $\pm$ 15,83	80,70 $\pm$ 14,17	77,26 $\pm$ 15,36	,024*

(\*)  $p < ,05$ . M  $\pm$  DE = media  $\pm$  desviación estándar. <sup>a</sup> Calidad de la dieta expresada a partir de la puntuación media de la escala KIDMED.

<sup>b</sup> Ansiedad global expresada a partir de la puntuación media de las seis dimensiones.

**Tabla 2.** Diferencias en las dimensiones de la ansiedad considerando el estado de peso.

Ítems Ansiedad	Normopeso M ± DE (n = 68)	Sobrecarga ponderal M ± DE (n = 48)	Total M ± DE (n = 116)	F	P-value	d
Ataques de pánico y agorafobia	12,63 ± 4,45	14,43 ± 5,56	13,37 ± 4,50	4,514	,036*	,20
Trastorno de ansiedad de separación	12,92 ± 2,49	13,75 ± 3,60	13,26 ± 3,54	1,772	,186	,13
Fobia social	14,07 ± 2,49	14,39 ± 3,56	14,19 ± 3,52	0,260	,611	,05
Miedos	9,70 ± 2,58	10,08 ± 3,59	9,86 ± 2,59	0,458	,500	,07
Trastorno obsesivo-compulsivo	12,05 ± 3,63	12,75 ± 3,61	12,34 ± 3,62	0,950	,332	,11
Trastorno de ansiedad generalizada	13,63 ± 3,35	15,50 ± 3,61	14,21 ± 3,55	5,156	,025*	,23
Índice ansiedad global <sup>a</sup>	75,02 ± 14,38	80,43 ± 16,07	77,26 ± 15,26	3,225	,062	,13

Nota: (\*)  $p < .05$ . M ± DE = media ± desviación estándar. <sup>a</sup> Ansiedad global expresada a partir de la puntuación media de las seis dimensiones.

pánico y agorafobia ( $d = ,20$ ;  $p < .036$ ) y trastorno de ansiedad generalizada ( $d = ,23$ ;  $p < .025$ ).

Por otro lado, al analizar las diferencias en las dimensiones de la ansiedad considerando la calidad de la dieta clasificado en mejorable v. óptima (Véase Tabla 3), no se hallaron diferencias significativas en ninguna de las dimensiones de la ansiedad ( $p > .05$ ).

Por último, en la tabla 4 se muestra la relación conjunta entre el estado de peso y la calidad de la dieta con las dimensiones de la ansiedad. El análisis ANOVA no arrojó diferencias significativas entre los escolares ( $p > .05$ ). No obstante, se observa que aquellos con mejor estado de peso y una óptima calidad de la dieta obtienen, para todas las dimensiones, me-

nores niveles de ansiedad que sus pares en sobrecarga ponderal y una calidad de la dieta mejorable.

## DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue analizar la relación entre la ansiedad, el estado de peso y la calidad de la dieta en una muestra de escolares con edades comprendidas entre los 8 y 12 años durante el estado de alarma decretado a causa del COVID-19 (Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo). Los principales hallazgos del estudio revelan que, a pesar de no obtener diferencias significativas, aquellos escolares con un estado de peso más saludable y una óptima calidad de la dieta obtienen, para todas las dimensiones, menores niveles

**Tabla 3.** Diferencias en las dimensiones de la ansiedad considerando la calidad de la dieta.

Ítems Ansiedad	CD mejorable M ± DE (n = 58)	CD óptima M ± DE (n = 58)	Total M ± DE (n = 116)	F	P-value	d
Ataques de pánico y agorafobia	14,03 ± 4,53	12,72 ± 4,47	13,48 ± 4,50	2,408	,124	,14
Trastorno de ansiedad de separación	13,68 ± 2,49	12,84 ± 3,59	13,26 ± 3,54	1,925	,168	,14
Fobia social	13,67 ± 2,45	14,45 ± 3,57	14,72 ± 3,52	3,348	,070	,17
Miedos	10,02 ± 2,57	9,51 ± 2,60	9,86 ± 2,59	1,592	,210	,13
Trastorno obsesivo-compulsivo	12,68 ± 3,61	12,00 ± 3,64	12,34 ± 3,62	1,975	,325	,11
Trastorno de ansiedad generalizada	14,20 ± 3,52	14,22 ± 3,59	14,21 ± 3,55	1,125	,978	,01
Índice ansiedad global <sup>a</sup>	78,50 ± 14,37	76,03 ± 16,43	77,26 ± 15,40	1,640	,425	,06

Nota: (\*)  $p < .05$ . M ± DE = media ± desviación estándar. <sup>a</sup> Ansiedad global expresada a partir de la puntuación media de las seis dimensiones.

de ansiedad que sus pares en sobrecarga ponderal y una calidad de la dieta mejorable (Véase tabla 4).

Estos resultados pueden ser debidos a que un estilo de vida poco saludable junto con la desregulación del sistema de estrés y el aumento de la secreción de cortisol, catecolaminas e interleucina-6, con concentraciones de insulina elevadas al mismo tiempo, conducen al desarrollo central de obesidad<sup>1</sup>. A nivel psicológico, la presión social percibida por los escolares con obesidad puede causar ansiedad o, a la inversa, la ansiedad puede llevarlo a una ingesta excesiva de alimentos, lo que a su vez incide en la ganancia de peso, por lo que dicho proceso se vuelve un círculo vicioso recurrente<sup>11,17</sup>. A nivel fisiológico, se ha mencionado que las dietas hipercalóricas inducen a la obesidad y generan un aumento en los sistemas de estrés neuroendocrino y la maduración de los circuitos neuronales que apoyan la regulación de las emociones. Estos efectos condicionarían los mecanismos neurobiológicos comunes contribuyendo a una mayor prevalencia de trastornos de ansiedad<sup>25</sup>. No obstante, en otras investigaciones no se han hallado una relación entre la ingesta de energía y nutrientes con la ansiedad en escolares, con y sin obesidad<sup>16</sup>.

Por su parte, al analizar las diferencias en las respuestas de las dimensiones de la ansiedad considerando el estado de peso se hallaron diferencias significativas en ataques de pánico y agorafobia y trastorno de ansiedad generalizada (Véase Tabla 2).

Estos resultados obtenidos discrepan de los hallados en otras investigaciones<sup>12,15</sup> reflejando únicamente una correlación positiva entre un indicador antropométrico, el perímetro

de la cintura, con los puntajes de ansiedad fisiológica, preocupación y mentira. En este sentido, este parámetro puede traducirse como un mejor indicador para hacer comparaciones con las dimensiones de ansiedad infantil<sup>11</sup>. Futuras investigaciones deben aportar mayor información. Por otro lado, diversos estudios basados en la evidencia han demostrado que los escolares con sobrecarga ponderal tienen una mayor incidencia de problemas de salud mental, tales como niveles de ansiedad más altos<sup>8,9,10,26</sup>. Esta relación puede ser debido a mayores síntomas somáticos como dificultad para respirar y mala digestión en comparación con los escolares que tienen normopeso. La falta de respiración podría deberse a que en las personas con obesidad las paredes de la caja torácica y el diafragma se expanden menos y por ende el pulmón, dificultando a la persona realizar respiraciones profundas<sup>27</sup>. A su vez, la obesidad se considera un estado proinflamatorio y el aumento de la inflamación y un sistema de estrés alterado pueden ser un vínculo común entre la obesidad y una mayor ansiedad<sup>6</sup>. Asimismo, se ha descrito que la ansiedad generada en la obesidad infantil podría ser explicada, en parte por la insatisfacción con la imagen corporal, hecho que se acrecienta en la pubertad y no es tan marcado en edades tan tempranas<sup>3</sup>.

Por otro lado, cabe destacar que en este estudio no se hallaron diferencias significativas en ninguna de las dimensiones de la ansiedad considerando la calidad de la dieta (Véase Tabla 3).

Estos resultados se alejan de lo hallado en los últimos años en la investigación en neurociencia, la cual ha demostrado la im-

**Tabla 4.** Diferencias en las dimensiones de la ansiedad considerando el estado de peso y la calidad de la dieta.

	Normopeso/ CD óptima (n = 37)	Normopeso/ CD mejorable (n = 31)	Sobrecarga ponderal/CD óptima (n = 21)	Sobrecarga ponderal/CD mejorable (n = 27)	F	p	d
Ataques de pánico y agorafobia	12,20 ± 3,73	13,35 ± 4,49	13,95 ± 5,55	14,81 ± 5,57	2,135	0,100	,19
Trastorno de ansiedad de separación	12,59 ± 3,53	13,32 ± 2,44	13,28 ± 4,69	14,11 ± 3,53	1,122	0,347	,18
Fobia social	12,56 ± 3,55	13,48 ± 2,38	15,50 ± 3,60	13,88 ± 3,52	1,268	0,289	,19
Miedos	9,13 ± 2,56	10,38 ± 2,59	10,03 ± 3,66	10,00 ± 2,54	1,187	0,318	,17
Trastorno obsesivo-compulsivo	11,97 ± 4,69	12,32 ± 3,56	12,04 ± 3,55	13,18 ± 4,66	0,594	0,620	,17
Trastorno de ansiedad generalizada	13,28 ± 3,57	13,35 ± 3,51	15,51 ± 3,63	15,21 ± 3,55	1,716	0,168	,19
Ansiedad Global (IAG) <sup>a</sup>	73,89 ± 15,81	76,38 ± 12,98	79,80 ± 17,44	80,92 ± 15,59	1,214	0,308	,18

Nota: (\*) p < .05. M ± DE = media ± desviación estándar. <sup>a</sup> Ansiedad global expresada a partir de la puntuación media de las seis dimensiones.



portancia de la microbiota en el desarrollo de sistemas cerebrales que son vitales tanto para la reactividad al estrés como para los comportamientos relacionados con la ansiedad<sup>28</sup>. Algunos microorganismos intestinales han demostrado aliviar la ansiedad, mejorar el rendimiento cognitivo y desempeñar un papel en el desarrollo del cerebro en la vida temprana<sup>29</sup>. A su vez, se ha descrito una relación positiva entre el consumo de monosacáridos y disacáridos con el cortisol sérico, como un indicador de ansiedad<sup>16</sup>. En este sentido, las alteraciones de ansiedad se asocian a la búsqueda de gratificaciones inmediatas por medio del consumo de nutrientes de absorción rápida. No obstante, los resultados hallados en nuestro estudio pueden ser debidos a que la sintomatología de la ansiedad consiste en la forma en la que los individuos responden a la emoción generada por diferentes eventos, tales como la situación generada por el estado de alarma<sup>30</sup>, por lo que se precisa de investigaciones futuras que analicen en profundidad estas relaciones<sup>14</sup>.

Las limitaciones metodológicas del estudio se derivan de su carácter transversal, del tamaño de la muestra así como la aplicación de cuestionarios de auto informe, pudiendo generar ciertos sesgos en la evaluación. Por ello, la interpretación de estos resultados debe interpretarse con cautela. No obstante, las medidas utilizadas han sido ampliamente utilizadas y han demostrado buenas propiedades psicométricas<sup>18</sup>. Por ello, sería conveniente replicarlo con un mayor tamaño muestral que incluyera otras franjas etarias. Asimismo, en futuras líneas de investigación se sugiere agregar otros factores de confusión como el estado socioeconómico, la interacción entre factores genéticos y ambientales o el nivel de condición física, entre otros aspectos. Pese a estas limitaciones, este artículo adquiere importancia ya que hasta la fecha no se ha encontrado estudios realizados bajo estas condiciones que analicen estas relaciones. A su vez, estos resultados adquieren relevancia ya que los períodos de desarrollo pueden ser ventanas tempranas de vulnerabilidad para desarrollar ansiedad en la edad adulta siendo en este caso debido a los efectos aumentados de un estilo de vida poco saludable como son un estado nutricional y de dietas de baja calidad. En base a ello, existe la necesidad de aplicar estrategias de prevención y promoción en todas las dimensiones de la salud en el ámbito escolar y sanitario.

## CONCLUSIONES

Con la cautela sugerida anteriormente, se concluye que aquellos escolares que mantienen conductas más saludables como son, un estado de peso y una calidad de la dieta óptima obtienen, para todas las dimensiones, menores niveles de ansiedad que sus pares en sobrecarga ponderal y una calidad de la dieta mejorable.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los participantes y directores de los centros educativos por formar parte de este estudio, sin ustedes no sería posible la labor científica.

## REFERENCIAS

1. Pervanidou P, Chrousos GP. Metabolic consequences of stress during childhood and adolescence. *Metabolism*. 2012; 61(5), 611-619.
2. Fernández-Sogorb A, Gómez-Núñez MI, Vicent M, Aparicio-Flores MP, Aparisi-Sierra D, Saura CJ. Ansiedad escolar infantojuvenil: una revisión de autoinformes. *Rev INFAD*. 2017; 3(1), 43-50.
3. Cigarroa I, Sarqui C, Palma D, Figueroa N, Castillo M, Zapata-Lamana R, Escorihuela R. Estado Nutricional, condición física, rendimiento escolar, nivel de ansiedad y hábitos de salud en estudiantes de primaria de la provincia del Bío Bío (Chile): Estudio transversal. *Rev Chil Nutr*. 2017; 44 (3), 209-217.
4. García-Fernández JM, Martínez-Monteagudo MC, Inglés CJ. ¿Cómo se relaciona la ansiedad escolar con el rendimiento académico? *Rev Ibero Psicol Salud*, 4(1), 63-76.
5. Gómez-Ortiz O, Casas C, Ortega-Ruiz R. Ansiedad social en la adolescencia: factores psicoevolutivos y de contexto familiar. *Psicol Conduc*. 2016; 24(1).
6. Topçu S, Orhon FŞ, Tayfun M, Uçaktürk SA, Demirel F. Anxiety, depression and self-esteem levels in obese children: a case-control study. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2016; 29(3), 357-361.
7. Ozkan EA, Gul AI, Ozdemir ZT, Husrevsahi H, Yildirim Z, Domur E, Gecit UA. Evaluation of depression and social anxiety symptoms in obese children. *J Neurol Sci*. 2016; 29(1), 8.
8. Hernández-Nava JP, Morales BJ, Morales GJ, Jiménez MD, Ruiz IZ. Depresión y factores asociados en niños y adolescentes de 7 a 14 años de edad. *Aten Fam*. 2020; 27(1), 38-42.
9. Burke NL, Storch EA. A meta-analysis of weight status and anxiety in children and adolescents. *J Dev Behav Pediatr*. 2015; 36(3), 133-145.
10. Wang S, Sun Q, Zhai L, Bai Y, Wei W, Jia L. The prevalence of depression and anxiety symptoms among overweight/obese and non-overweight/non-obese children/adolescents in China: a systematic review and meta-analysis. *I J Environ Res Public Health*. 2019; 16(3), 340.
11. Escalante-Izeta EI, Haua-Navarro K, Moreno-Landa LI, Pérez-Lizaur AB. Variables nutricias asociadas con la ansiedad y la autopercepción corporal en niñas y niños mexicanos de acuerdo con la presencia de sobrepeso/obesidad. *Salud Ment*. 2016; 39(3), 157-163.
12. Miranda O, Gloria E. Alteraciones psicológicas asociadas a la obesidad infantil. *Rev Med Hered*. 2018; 29(2), 111-115.
13. O'neil A, Quirk SE, Housden S, Brennan SL, Williams LJ, Pasco JA, Jacka FN. Relationship between diet and mental health in children and adolescents: a systematic review. *Am J Public Health*. 2014; 104(10), e31-e42.
14. Khalid S, Williams CM, Reynolds SA. Is there an association between diet and depression in children and adolescents? A systematic review. *Brit J Nutr*. 2018; 116(12), 2097-2108.
15. Jahanbin-Amirhandeh E, Hakim-Javadi M, Hosein-Khanzadeh AA, Hatamian H. Comparison of Anxiety, Depression and Lifestyle in

- Obese and Normal Weight Children. *Casp J Health Res.* 2018; 3(2), 35-40.
16. Treviño Villarreal DC, López Guevara V, Ramírez López LE, Tijerina Sáenz A. Relación de cortisol sérico con los componentes del síndrome metabólico, ingesta alimentaria y trastorno de ansiedad en niños de 8 a 12 años con obesidad. *Nutr Hosp.* 2012; 27(5), 1562-1568.
  17. García-Falconi R, Acuña VR, Sanchez JE, Barjau HG, Noygues CB. Ansiedad, depresión, hábitos alimentarios y actividad en niños con sobrepeso y obesidad. *Horizonte San.* 2016; 15(2), 91-97.
  18. Orgilés M, Méndez X, Spence SH, Huedo-Medina TB, Espada JP. Spanish validation of the Spence Children's Anxiety Scale. *Child Psychiatry Hum Dev.* 2012; 43(2), 271-281.
  19. Carrillo F, Godoy A, Gavino A, Nogueira R, Quintero C, Casado Y. Escala de ansiedad infantil de Spence (Spence Children's Anxiety Scale, SCAS): Fiabilidad y validez de la versión española. *Psic Conduc.* 2012; 20(3).
  20. Hernández-Guzmán L, Bermúdez-Ornelas G, Spence SH, Montesinos MJG., Martínez-Guerrero J, Villalobos JA, Guajardo JG. Versión en español de la Escala de Ansiedad para Niños de Spence (SCAS). *Rev Latinoam Psicol.* 2010; 42 (1), 13-24.
  21. Serra-Majem L, Ribas L, Ngo J, Ortega RM, García A, Pérez-Rodrigo C, Aranceta, Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Public Health Nutr.* 2004; 7(7), 931-935.
  22. Cole TJ, Lobstein T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatr Obes.* 2012; 7(4), 284-294.
  23. Gálvez-Casas A, Rosa-Guillamón A, García-Cantó E, Rodríguez-García PL, Pérez-Soto JJ, Tarraga Marcos L, Tarraga López, Estado nutricional y calidad de vida relacionada con la salud en escolares del sureste español. *Nutr Hosp.* 2015; 31(2), 737-743.
  24. Rice ME, Harris GT. Comparing effect sizes in follow-up studies: ROC Area, Cohen's d, and r. *Law Hum Behav.* 2005; 29(5), 615-620.
  25. Baker KD, Loughman A, Spencer SJ, Reichelt AC. The impact of obesity and hypercaloric diet consumption on anxiety and emotional behavior across the lifespan. *Neurosci Biobehav Rev.* 2017; 83, 173-182.
  26. Cebolla A, Baños RM, Botella C, Lurbe E, Torró MI. Perfil psicopatológico de niños con sobrepeso u obesidad en tratamiento de pérdida de peso. *Rev Psic Psic Clin.* 2011;16(2), 125-133.
  27. Sanz I, Orgilés M, Espada JP. Síntomas somáticos en preadolescentes de 10 a 12 años con sobrepeso u obesidad. *Salud Men.* 2016; 39(3), 149-155.
  28. Luna RA, Foster JA. Gut brain axis: diet microbiota interactions and implications for modulation of anxiety and depression. *Current opinion in biotechnology.* 2015; 32, 35-41.
  29. Ceppa F, Mancini A, Tuohy K. Current evidence linking diet to gut microbiota and brain development and function. *International J Food SciNutr.* 2019; 70(1), 1-19.
  30. Andrés ML, Canet Juric L, Castañeiras CE, Richaud de Minzi MC. Relaciones de la regulación emocional y la personalidad con la ansiedad y depresión en niños. *Av Psicol Latinoam.* 2016; 34(1), 99-115.

## **Perfil antropométrico, dietético e pressão arterial de adultos onívoros e vegetarianos**

### **Anthropometric, dietary and blood pressure profile of omnivorous and vegetarian adults**

Merli, Isabella Junqueira; Vidigal, Fernanda de Carvalho

*Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Alfenas.*

Recibido: 29/junio/2020. Aceptado: 3/septiembre/2020.

#### **RESUMO**

**Introdução:** Estudos demonstram que dietas vegetarianas restritivas ou desequilibradas podem determinar deficiências nutricionais, porém se bem equilibradas podem prevenir possíveis deficiências, bem como algumas doenças crônicas.

**Objetivos:** Analisar o perfil antropométrico, dietético e pressão arterial de onívoros e vegetarianos.

**Métodos:** Estudo transversal, em que foram realizados atendimentos individuais, sendo aplicado questionário semiestruturado. Foram aferidos peso, estatura, perímetro da cintura (PC) e perímetro do quadril. A partir das medidas antropométricas foram calculados índices antropométricos: índice de massa corporal (IMC), relação cintura/quadril (RCQ) e relação cintura/estatura (RCE). Composição corporal foi avaliada por meio de equação pelo método de quatro pregas. Consumo alimentar foi avaliado por meio do recordatório de 24 horas.

**Resultados:** Participaram 123 adultos, com idade de 25,7±7,7 anos, sendo a maioria (74%) mulheres. Do total de participantes, 54,5% eram onívoros e 45,5% vegetarianos. A média do IMC foi 23,0±3,4 kg/m<sup>2</sup>, do PC 75,3±9,6 cm, da RCE 0,46±0,05 e da RCQ 0,77±0,07, sem diferenças entre os grupos ( $p>0,05$ ), com exceção da RCQ, que foi maior entre os vegetarianos (0,78±0,08) em relação aos onívoros (0,75±0,05) ( $p<0,05$ ). Quanto ao estado nutricional, 72,4%

encontravam-se eutróficos e 22% com excesso de peso. Quanto às complicações metabólicas associadas à obesidade, 19,5% apresentaram risco elevado de desenvolver doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) segundo a RCE, 13% segundo o PC e, 1,6% segundo à RCQ. A média da pressão arterial (PA) sistólica foi 114,0±15,2 mmHg e da PA diastólica foi 76,9±10,7 mmHg. Quanto a avaliação dietética, os vegetarianos apresentaram consumo significativamente maior de carboidratos, vitamina C e fibras, e um consumo menor de proteínas, vitamina B12 e zinco ( $p<0,05$ ).

**Conclusões:** O perfil antropométrico mostrou resultados positivos, sendo que a maioria se encontrava eutrófico(a), com PC, RCE e RCQ indicando baixo risco ao desenvolvimento de DCNT. Em relação ao perfil dietético, deve-se dar especial atenção ao consumo de proteínas, vitamina B12 e zinco.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Antropometria, Dieta, Vegetarianismo.

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Studies show that restrictive or unbalanced vegetarian diets can determine nutritional deficiencies, but if well balanced they can prevent possible deficiencies, as well as some chronic diseases.

**Objective:** To analyze the anthropometric, dietary and blood pressure profile of omnivorous and vegetarians.

**Methods:** Cross-sectional study, in which individual consultations were performed, using a semi-structured questionnaire. Weight, height, waist circumference (WC) and hip circumference were measured. From anthropometric measurements, an-

**Correspondencia:**  
Fernanda de Carvalho Vidigal  
fcvidigal@gmail.com

thropometric indices were calculated: body mass index (BMI), waist/hip ratio (WHR) and waist/height ratio (WHtR). Body composition was assessed using the four-skinfold method. Food consumption was assessed using the 24-hour recall.

**Results:** The study included 123 adults, with a mean age of  $25.7 \pm 7.7$  years, and the majority (74%) were females. Of the total participants, 54.5% were omnivorous and 45.5% were vegetarian. The mean BMI was  $23.0 \pm 3.4$  kg/m<sup>2</sup>, the WC  $75.3 \pm 9.6$  cm, the WHtR  $0.46 \pm 0.05$  and the WHR  $0.77 \pm 0.07$ , with no differences between groups ( $p > 0.05$ ), with the exception of WHR, which was higher among vegetarians ( $0.78 \pm 0.08$ ) compared to omnivorous ( $0.75 \pm 0.05$ ) ( $p < 0.05$ ). Regarding nutrition status, 72.4% were eutrophic and 22% were overweight. As for metabolic complications associated with obesity, 19.5% were at high risk of developing chronic non-communicable diseases (NCDs) according to the WHtR, 13% according to the WC and 1.6% according to the WHR. The mean systolic blood pressure (BP) was  $114.0 \pm 15.2$  mmHg and the diastolic BP was  $76.9 \pm 10.7$  mmHg. As for dietary assessment, vegetarians had a significantly higher consumption of carbohydrates, vitamin C and fiber, and a lower consumption of proteins, vitamin B12 and zinc ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** The anthropometric profile showed positive results, with the majority being eutrophic(a), with WC, WHtR and WHR indicating low risk for the development of NCDs. Regarding the dietary profile, special attention should be paid to the consumption of proteins, vitamin B12 and zinc.

## KEYWORDS

Anthropometry, Diet, Vegetarianism.

## LISTA DE ABREVIATURAS

DCNT: Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

DP: Desvio Padrão.

GC: Gordura Corporal.

IMC: Índice de Massa Corporal.

PA: Pressão Arterial.

PC: Perímetro da Cintura.

PQ: Perímetro do Quadril.

RCE: Relação Cintura/Estatura.

RCQ: Relação Cintura/Quadril.

TCL: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

UNIFAL-MG: Universidade Federal de Alfenas.

## INTRODUÇÃO

O vegetarianismo é um estilo de vida que vai muito além da alimentação. Este engloba também questões de saúde,

éticas, ambientais, familiares, espirituais, religiosas entre outras<sup>1</sup>. Dados do IBOPE mostram que 8% da população brasileira se dizia adepta ao estilo de vida vegetariano em 2012, e em nova pesquisa esse número subiu para 14% em 2018<sup>2</sup>.

Os indivíduos que seguem o vegetarianismo são subdivididos em grupos de acordo com os subprodutos animais consumidos. Além do chamado "vegetariano estrito", que é aquele que não consome absolutamente nada de origem animal em sua alimentação, há o "ovolactovegetariano" que é o vegetariano que inclui em sua dieta ovos, leite e derivados do leite. Assim como o "lactovegetariano" que é aquele que não consome ovos, mas faz uso de leite e laticínios; e o "ovovegetariano" que é o vegetariano que não utiliza laticínios, mas consome ovos. Além desses, há também os pescovegetarianos, que consomem apenas o peixe, mas que são uma classe de vegetarianismo menos comum<sup>3</sup>.

A alimentação livre de produtos de origem animal, tem sido associada a uma menor incidência de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como diabetes, hipertensão e câncer<sup>4-5</sup>. Casos de sobrepeso ou obesidade tem menor prevalência em grupos de vegetarianos e semivegetarianos, quando comparado a grupos de indivíduos que seguem a alimentação tradicional<sup>6</sup>. Por si só, as dietas vegetarianas não representam melhor qualidade de saúde, pois indivíduos vegetarianos podem adotar práticas inadequadas no aspecto nutricional, como por exemplo, a utilização excessiva de produtos industrializados<sup>7-8</sup>. Entretanto, é observado que, de maneira geral, a maioria dos vegetarianos está eutrófico, havendo um pequeno índice de obesidade<sup>9</sup>.

A dieta vegetariana em que se adota uma alimentação equilibrada e onde se busca o aporte adequado de nutrientes, apresenta diversos benefícios, dentre os quais, um maior consumo de fibras, vitaminas e minerais, além de uma grande variedade de compostos antioxidantes, que favorecem a homeostasia e a imunidade<sup>10</sup>. Além disso, os adeptos da dieta vegetariana geralmente apresentam um perfil lipídico em índices mais adequados, devido à qualidade dos lipídeos ingeridos em uma dieta vegetariana, que normalmente apresenta maior consumo de ácidos graxos poliinsaturados, como o ômega-3<sup>11</sup>.

Entretanto, é comprovado que, apesar dos benefícios que esse estilo de vida promove àqueles que o seguem, podem ocorrer déficits de alguns nutrientes no organismo dos vegetarianos, como a deficiência de vitamina B12, vitamina B2, vitamina D, cálcio, ferro e zinco<sup>1,12,13</sup>. Um dos motivos que podem levar a esses déficits são as quantidades elevadas de alguns nutrientes na dieta vegetariana, como fibras, fitatos e oxalatos, compostos que podem reduzir a absorção de alguns elementos pelo intestino<sup>12</sup>. Os fitatos, por exemplo, em certas conformações podem se ligar a minerais ou proteínas, diminuindo suas biodisponibilidades.

Esses déficits, ou em alguns casos excessos nutricionais, podem ocorrer em casos em que o estilo de vida é adotado

sem a ajuda e supervisão de um profissional nutricionista, podendo gerar uma alimentação pouco variada e pobre nutricionalmente, o que de certa forma é um problema em qualquer tipo de dieta, principalmente na dieta ocidental convencional, onde o consumo de alimentos de origem vegetal de forma variada é essencial para que haja a ingestão diária de nutrientes como ferro e zinco<sup>10</sup>.

De maneira geral, a dieta vegetariana não é apenas segura, mas, segundo estudos é uma das maneiras mais sólidas para alcançar saúde, bem-estar e longevidade<sup>14</sup>. De acordo com a Academia de Nutrição e Dietética, uma dieta vegetariana bem planejada é considerada uma forma de se alcançar um estilo alimentar saudável e capaz de prevenir doenças<sup>15</sup>. Como em qualquer dieta, o acompanhamento de um nutricionista e de um médico é essencial, garantindo a variedade e uma suplementação adequada<sup>16</sup>.

## OBJETIVOS

Analisar o perfil antropométrico, dietético e a pressão arterial de indivíduos onívoros e vegetarianos.

## MÉTODOS

Estudo do tipo transversal, realizado nos Ambulatórios da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), no período de outubro de 2018 a março de 2019. A divulgação do estudo ocorreu por meio de panfletos, redes sociais e via e-mail, sendo realizada em locais prováveis de encontrar indivíduos adeptos ao vegetarianismo, como por exemplo, restaurantes vegetarianos da cidade de Alfenas-MG, Igreja Adventista do Sétimo Dia e UNIFAL-MG.

A amostra foi obtida de maneira não probabilística, por conveniência, isto é, composta por todos os indivíduos que, voluntariamente, aceitaram participar do estudo.

Os critérios de inclusão considerados foram: possuir entre 20 e 59 anos, de ambos os sexos, com capacidade de responder o questionário e concordar em participar do estudo e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além disso, os participantes do grupo de vegetarianos, deveriam seguir o estilo de vida alimentar alegado há, pelo menos, seis meses. Foram excluídos do estudo: gestantes e lactantes. A princípio, os vegetarianos foram divididos em ovolactovegetarianos, ou seja, indivíduos que não consomem carnes, mas consomem ovos e/ou leite e derivados, e vegetarianos estritos, ou seja, aqueles que não consomem nenhum alimento de origem animal. Mas para efeito de análises, estes foram unidos em apenas um grupo de vegetarianos, incluindo os ovolactovegetarianos e os vegetarianos estritos.

A coleta de dados foi realizada por meio de atendimentos individuais. Foi aplicado um questionário semiestruturado

com perguntas referentes ao perfil socioeconômico, escolaridade, hábitos de vida (consumo de bebida alcoólica, tabagismo e, prática de atividade física), uso de medicamentos, antecedentes familiares, presença de comorbidades associadas e classe alimentar.

## Avaliação dietética

Para a avaliação do consumo alimentar foram aplicados três recordatórios de 24 horas. Foram aplicados dois recordatórios incluindo dias da semana (segunda-feira a sexta-feira), e um dia de fim de semana (sábado ou domingo). Os recordatórios de 24 horas foram aplicados por estudante de nutrição devidamente treinado. A análise dietética dos macro e micronutrientes foi feita a partir da média de consumo dos três dias<sup>17</sup>. A análise dietética foi feita com auxílio do software AVANUTRI®. Foram identificadas as quantidades de carboidratos, lipídios, proteínas, vitamina B12, vitamina C, cálcio, ferro, zinco, fibras e o valor energético total a partir da média de consumo dos três dias.

## Avaliação antropométrica

Foram aferidos peso, estatura, perímetro da cintura (PC) e perímetro do quadril (PQ). O peso foi aferido em balança eletrônica digital, posicionada em superfície plana, com capacidade de 150 kg e sensibilidade de 100 g. A estatura foi aferida utilizando estadiômetro acoplado a balança eletrônica digital, com extensão de 2,00 m, dividido em centímetros e subdividido em milímetros, com visor de plástico e esquadro acoplado a uma das extremidades. As medidas de peso e estatura foram aferidas de acordo com as técnicas preconizadas pela Organização Mundial de Saúde<sup>21</sup>. O perímetro da cintura (PC) foi aferido com o indivíduo em pé, com o auxílio de fita métrica flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdividida em milímetros, ao final de uma expiração normal e tomando-se o cuidado para não comprimir os tecidos, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca<sup>18</sup>. O perímetro do quadril (PQ) foi aferido na área de maior protuberância na região glútea, com auxílio de fita métrica flexível e inelástica, dividida em centímetros e subdividida em milímetros<sup>18</sup>. Para classificar os riscos para doenças coronarianas, com base no PC, foram utilizados os pontos de corte propostos pela Sociedade Brasileira de Hipertensão<sup>21</sup>.

A partir das medidas antropométricas foram calculados índices antropométricos. **Índice de massa corporal (IMC)**: calculado a partir das variáveis antropométricas peso e estatura. O IMC consiste na divisão do peso corporal (kg) pela estatura (m) elevada ao quadrado<sup>18</sup>. **Relação cintura/quadril (RCQ)**: obtida por meio do quociente entre as medidas do PC (cm) e o PQ (cm)<sup>18</sup>. **Relação cintura/estatura (RCE)**: obtida por meio do quociente entre as medidas do PC (cm) e da estatura (cm)<sup>19</sup>. Foram utilizados como pontos de corte para RCQ > 0,9 para homens e > 0,85 para mulhe-



res e, para RCE > 0,5 para ambos os sexos, assim, classificando risco de desenvolver complicações metabólicas associadas à obesidade<sup>19</sup>.

### **Avaliação da composição corporal**

A avaliação da composição corporal foi realizada por meio do protocolo de quatro pregas proposto por Durnin e Wormersley (1974), no qual é feito o somatório das dobras cutâneas: tricipital, bicipital, supraílica e subescapular, mensuradas com o auxílio de um adipômetro da marca Lange®, com precisão de 1 mm. Por meio do valor encontrado na somatória dessas quatro dobras cutâneas, estima-se o percentual de gordura corporal de acordo com sexo e a idade do indivíduo<sup>20</sup>.

### **Aferição da pressão arterial**

A pressão arterial foi aferida com auxílio de esfigmomanômetro automático (Omron HEM-742INT), de acordo com o protocolo recomendado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>21</sup>.

### **Análises estatísticas**

Foram realizadas análises descritivas das características gerais dos participantes por classes alimentares (onívoros e vegetarianos). Para as variáveis qualitativas foi apresentada a distribuição de frequências. As variáveis quantitativas com distribuição normal foram expressas em média e desvio padrão (DP) e, em mediana e mínimo e máximo as variáveis que não apresentaram distribuição normal, segundo o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Para comparação das variáveis das duas classes alimentares foram aplicados os testes *t* de *Student* ou teste de *Mann-Whitney*, de acordo com a aderência das variáveis ao teste de normalidade. O nível de significância ( $\alpha$ ) adotado para todos os testes de hipóteses foi de 5% e os contrastes foram levantados em nível bilateral. A análise estatística foi realizada com auxílio do programa SPSS para *Windows*.

### **Considerações ética**

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UNIFAL-MG (CAAE: 85205718.4.00 00.5142; Parecer: 2.717.804). Todos os participantes foram esclarecidos quanto aos objetivos e a metodologia da pesquisa e assinaram o TCLE.

## **RESULTADOS**

Foram avaliados 123 indivíduos, sendo que destes 54,5% (n=67) eram onívoros, 9,8% (n=12) eram vegetarianos estritos e 35,8% (n=44) eram ovolactovegetarianos, resultando em um total de 45,5% (n=56) indivíduos do grupo dos vegetarianos, dos quais a maioria seguia o estilo de vida há pelo

menos 2 anos. A média de idade dos participantes foi de 25,7  $\pm$  7,7 anos e a mediana de idade foi de 23 (20-55) anos.

A maioria dos participantes era do sexo feminino (74%; n=91), solteiros (54,5%; n=67) e alegaram ser de raça branca (74,6%; n=94), sem diferenças significativas entre os dois grupos ( $p > 0,05$ ). Já em relação ao nível de escolaridade, a porcentagem de indivíduos onívoros que alegaram nível superior incompleto foi consideravelmente maior (89,6% versus 42,9%). Por outro lado, os vegetarianos apresentaram uma amostra com nível superior completo significativamente maior do que os onívoros (35,7% versus 6%).

Quanto ao histórico pessoal das principais DCNT, os participantes, em sua maioria, alegaram não ter tido nenhuma delas, com destaque para a dislipidemia, que apesar de não estar presente na vida da maioria deles, acometeu 17,1% (n=21). Não foram encontradas diferenças estatísticas quando comparados os históricos de doenças pessoal e familiar entre as duas classes alimentares ( $p > 0,05$ ).

Os participantes foram questionados quanto a outras doenças além das DCNT mais comuns. No relato pessoal, as doenças mais citadas foram problemas respiratórios, como asma e bronquite, doenças de cunho psicológico, como depressão e ansiedade, gastrite e disfunção na glândula tireoide. Já no relato familiar, as doenças mais frequentes foram disfunção tireoidiana, Alzheimer e Mal de Parkinson.

As perguntas relacionadas ao estilo de vida, mostraram que os participantes, em sua maioria, não faziam uso de medicamentos, não eram fumantes nem ex-fumantes, consumiam bebidas alcoólicas e praticavam algum tipo de atividade física, como se pode observar na Tabela 1. Dentre os dois grupos, o uso de medicamentos foi maior entre os onívoros (49,3%; n=33) que entre os vegetarianos (33,9%; n=19), porém sem diferença estatística. Já o número de fumantes e ex-fumantes foi maior entre os vegetarianos, compreendendo 19,6% (n=11) e 12,5% (n=7) da amostra, respectivamente ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, o consumo de bebidas alcoólicas foi maior entre os onívoros (80,6%; n=54;  $p < 0,05$ ). Por sua vez, não houve diferença na prática de atividade física entre os grupos ( $p > 0,05$ ).

Dentre os medicamentos mais citados pelos 42,3% (n=52) dos participantes que alegaram consumir pelo menos um tipo de medicamento, os mais frequentes foram anticoncepcionais, anti-hipertensivos, antidepressivos e/ou ansiolíticos, anti-álérgicos e hormônios sintéticos para tratar disfunções na glândula tireoide.

De acordo com a Tabela 2, que mostra o perfil antropométrico, composição corporal, pressão arterial e pulso dos participantes, a média de IMC da amostra foi de 23,0  $\pm$  3,4 kg/m<sup>2</sup>, a média de percentual de gordura foi de 27,1  $\pm$  7,0 % e as médias de pressão arterial sistólica e diastólica foram, respectivamente, 114  $\pm$  15,2 e 76,9  $\pm$  10,7 mmHg. Quando compa-

**Tabela 1.** Caracterização dos participantes quanto ao estilo de vida, Alfenas-MG, 2019.

Estilo de Vida	Onívoros	Vegetarianos	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
Uso de medicamentos	33 (49,3)	19 (33,9)	52 (42,3)
Fumantes*	3 (4,5)	11 (19,6)	14 (11,4)
Ex-fumantes*	4 (6,0)	7 (12,5)	11 (8,9)
Consumo de bebida alcoólica*	54 (80,6)	34 (62,5)	89 (72,4)
Prática de atividade física	33 (49,3)	36 (64,3)	69 (56,1)

Teste Qui-quadrado; \*p < 0,05.

**Tabela 2.** Perfil antropométrico, composição corporal, pressão arterial e pulso dos participantes, Alfenas-MG, 2019.

Variáveis antropométricas	Onívoros	Vegetarianos	Total
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Peso (kg)	63,3 ± 12,5	63,0 ± 13,5	63,2 ± 12,9
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,2 ± 3,3	22,7 ± 3,5	23,0 ± 3,4
PC (cm)	74,6 ± 8,5	76 ± 10,7	75,3 ± 9,6
PQ (cm)	98,9 ± 7,3	97,4 ± 7,5	98,2 ± 7,4
RCQ*	0,75 ± 0,05	0,78 ± 0,08	0,77 ± 0,07
RCE	0,45 ± 0,04	0,46 ± 0,06	0,46 ± 0,05
%GC	27,5 ± 6,8	26,7 ± 7,4	27,1 ± 7,0
PAS (mmHg)	113,2 ± 13,4	114,9 ± 17,2	114 ± 15,2
PAD (mmHg)*	75 ± 7,7	79,12 ± 13,2	76,9 ± 10,7
Pulso	78,3 ± 11,9	76,18 ± 11,7	77,3 ± 11,8

Teste Qui-quadrado; \*p < 0,05.

IMC= Índice de massa corporal; PC= perímetro da cintura; PQ= perímetro do quadril; RCQ= relação cintura/quadril; RCE= relação cintura/estatura; %GC = percentual de gordura corporal; PAS= pressão arterial sistólica; PAD= pressão arterial diastólica; DP= desvio-padrão.

rados os dois grupos, não houve diferenças significativas para os parâmetros apresentados na Tabela 2, com exceção da relação cintura quadril (RCQ) e da pressão arterial diastólica, que foram maiores para o grupo dos vegetarianos (p < 0,05).

De acordo com a Tabela 3, que mostra a classificação do estado nutricional dos participantes, observa-se que a amostra era em sua maioria eutrófica e sem risco elevado para desenvolver DCNT, de acordo com os pontos de corte estabelecidos para PC, RCQ e RCE.

A Tabela 4 mostra o consumo médio de quilocalorias, carboidratos, lipídeos, proteínas, vitamina B12, vitamina C, cálcio,

ferro, zinco e fibras dos participantes. O consumo calórico e de lipídeos não apresentou diferenças estatísticas entre os grupos. Já o consumo de carboidratos foi maior entre os vegetarianos e, em contrapartida, o consumo de proteínas foi significativamente menor neste grupo.

O consumo de vitamina B12 foi significativamente mais baixo entre os vegetarianos, já o consumo de vitamina C e fibras foi significativamente maior entre os vegetarianos quando comparados aos onívoros. Por outro lado, os vegetarianos apresentaram menor consumo de zinco (p < 0,01). O consumo de ferro e cálcio não apresentou diferenças estatísticas entre as duas classes alimentares (Tabela 4).

**Tabela 3.** Classificação do estado nutricional dos participantes, segundo IMC, PC, RCQ e RCE, Alfenas-MG, 2019.

Estado nutricional	Onívoros	Vegetarianos	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
<b>IMC</b>			
Baixo peso	2 (3,0)	5 (8,9)	7 (5,7)
Eutrófico	48 (71,6)	41 (73,2)	89 (72,4)
Sobrepeso	14 (20,9)	7 (12,5)	21 (17,1)
Obesidade	3 (4,5)	3 (5,4)	6 (4,9)
<b>Classificação PC</b>			
Risco elevado de desenvolver DCNT	7 (10,4)	9 (16,1)	16 (13,0)
Sem risco de desenvolver DCNT	60 (89,6)	47 (83,9)	107 (87,0)
<b>Classificação RCQ</b>			
Risco elevado de desenvolver DCNT	0 (0)	2 (3,6)	2 (1,6)
Sem risco de desenvolver DCNT	67 (100)	54 (96,4)	121 (98,4)
<b>Classificação RCE</b>			
Risco elevado de desenvolver DCNT	11 (16,4)	13 (23,2)	24 (19,5)
Sem risco de desenvolver DCNT	56 (83,6)	43 (76,8)	99 (80,5)

Teste Qui-quadrado; \*p < 0,05.

IMC: Índice de massa corporal; PC: perímetro da cintura; RCQ: relação cintura/quadril; RCE: relação cintura/estatura; DCNT: Doenças crônicas não transmissíveis.

**Tabela 4.** Consumo calórico e de carboidratos, lipídeos, proteínas, vitamina B12, vitamina C, cálcio, ferro, zinco e fibras dos participantes, Alfenas-MG, 2019.

Nutrientes	Onívoros	Vegetarianos	p
Kcal	1664,1 ± 572,0	1641,3 ± 521,5	0,819
Carboidratos (g)*	196,0 ± 65,2	236,5 ± 76,0	0,002
Carboidratos (Kcal)*	784,1 ± 260,8	946,1 ± 303,9	0,002
Lipídeos (g)	59,7 ± 27,1	54,7 ± 23,0	0,279
Lipídeos (Kcal)	537,7 ± 244,2	492,7 ± 207,4	0,278
Proteínas (g)*	73,9 (12,2-229,7)	47,9 (15,2-125,4)	0,000
Proteínas (Kcal)*	295,8 (48,7-919,0)	191,4 (60,8-501,6)	0,000
Vitamina B12 (mcg)*	1,9 (0,1-10,5)	0,3 (0-2,8)	0,000
Vitamina C (mg)*	56,5 (3,7-554,5)	77,0 (11,4-308,4)	0,005
Cálcio (mg)	406,9 (52,9-1350)	342,0 (101,2-1154,0)	0,326
Ferro (mg)	11,1 (2,3-336,9)	9,6 (4,0-20,1)	0,337
Zinco (mg)*	6,3 (1,1-27,8)	2,2 (1,4-9,9)	0,000
Fibras (g)*	12,0 (2,6-31,8)	16,1 (7,1-41,7)	0,000

Teste *t de Student* para variáveis apresentadas em média ± desvio-padrão; teste Mann-Whitney para variáveis apresentadas em mediana (mínimo-máximo); \* p < 0,01.

## DISCUSSÃO

A maior parte da amostra do estudo foi constituída por adultos jovens, muito provavelmente ao fato da pesquisa estar ancorada em uma Universidade e grande parte da divulgação ter ocorrido dentro desta. Além disso, o fato de o número de vegetarianos com ensino superior completo ser maior ao número de onívoros, provavelmente, se deve à divulgação para vegetarianos fora da Universidade ter sido mais ampla com o intuito de atingir esta população em toda a cidade, trazendo voluntários muitas vezes mais velhos e que já saíram do ambiente acadêmico. Já os onívoros eram em sua maioria estudantes da Universidade.

A maior parte da amostra não apresentou histórico atual para as principais DCNT, resultado que provavelmente se deve ao fato de se tratar de uma amostra de adultos jovens. Outro fato que comprova essa hipótese, é que quando questionados a respeito do histórico familiar para as mesmas doenças, o cenário foi diferente, sendo que mais de 50% alegaram ter familiares de primeiro grau que tem ou já tiveram diabetes, dislipidemia e doenças cardiovasculares.

Ferro et al.<sup>22</sup>, estudando indivíduos na faixa etária semelhante ao deste estudo, demonstraram hábitos de vida divergentes aos encontrados nesta amostra de modo geral, sendo que a maioria dos participantes não praticavam atividades físicas e não consumiam bebidas alcoólicas, entretanto também houve maioria de não fumantes. Resultado semelhante ao do presente estudo com relação a prática de atividades físicas foi observado por Nascimento et al.<sup>23</sup>, que não encontraram diferenças quanto a prática de atividades físicas entre o grupo dos onívoros e o grupo dos vegetarianos.

Para a relação cintura quadril (RCQ) e pressão arterial diastólica (PAD), que foram maiores para o grupo dos vegetarianos, outros estudos com análises semelhantes foram comparados. Com relação a pressão arterial, Ribeiro et al.<sup>11</sup> não encontraram diferenças significativas entre os dois grupos, e Yocoyama et al.<sup>24</sup> e Chiu et al.<sup>25</sup> relataram menores valores tanto para a PAS quanto para a PAD para os indivíduos vegetarianos, apontando a dieta vegetariana como um fator de proteção no risco de doenças cardiovasculares<sup>26</sup>. Ainda assim, na população como um todo os valores de pressão arterial encontram-se dentro da normalidade, resultado similar ao encontrado por Ferro et al.<sup>22</sup>. De Almeida et al.<sup>17</sup> verificaram resultado diferente com relação à RCQ, onde os onívoros apresentaram uma média maior e acima do limite inferior para risco elevado de DCNT.

Resultado similar de estado nutricional foi encontrado por Nascimento et al.<sup>23</sup> e Hauschild et al.<sup>27</sup>, nas quais a amostra encontrava-se em sua maioria com um IMC de eutrofia. Já Ribeiro et al.<sup>11</sup> observaram um resultado diferente, pois em seu estudo os vegetarianos apresentaram um IMC médio de eutrofia, enquanto os onívoros de sobrepeso. Além disso,

Quiles et al.<sup>28</sup>, em um ensaio clínico mostraram que uma dieta lactovegetariana bem planejada e baixa em gordura pode ser uma boa estratégia a ser adotada para indivíduos que buscam perda de peso.

Para o consumo alimentar, Ribeiro et al.<sup>11</sup> encontraram resultado similar, onde os vegetarianos apresentaram um consumo maior de fibras e menor consumo de proteínas e zinco. Por sua vez, Wong et al.<sup>29</sup> mostraram em seu estudo, que os vegetarianos apresentaram um consumo significativamente maior de vitamina C, cálcio e fibras, menor de proteínas e gorduras totais e não apresentou diferenças quanto ao consumo de zinco. Como esperado, o consumo de vitamina B12 foi significativamente mais baixo entre os vegetarianos, visto que esta vitamina só pode ser encontrada de forma satisfatória nos alimentos de origem animal.

Noronha et al.<sup>30</sup>, mostraram por meio de uma revisão integrativa na literatura, que é possível com uma alimentação vegetariana equilibrada, que todos os nutrientes tenham suas necessidades atendidas, com exceção da vitamina B12 no caso dos vegetarianos estritos.

## CONCLUSÕES

Os adultos avaliados apresentaram perfil de estilo de vida favorável em certos aspectos e desfavorável em outros. A maioria era onívoro(a), solteiro(a), não possuía as principais DCNT emergentes, não fumava e praticava exercícios físicos. Por outro lado, apresentava histórico familiar de diversas DCNT, principalmente doenças cardiovasculares, diabetes e dislipidemia e consumia bebidas alcoólicas. O perfil antropométrico dos participantes mostrou resultados positivos, de modo que a maioria se encontrava eutrófico e, com PC, RCE e RCQ indicando baixo risco ao desenvolvimento de DCNT. Entretanto, o grupo correspondente aos vegetarianos, apresentou uma média de RCQ mais elevada comparada aos onívoros. Por sua vez, a média do %GC dos participantes encontrava-se acima do ideal, indicando maiores riscos para doenças associadas a adiposidade. A pressão arterial sistólica não apresentou diferença entre os dois grupos, enquanto a pressão arterial diastólica foi maior entre os vegetarianos, mas para a maioria dos participantes os valores encontravam-se dentro dos limites de normalidade. Em relação ao perfil dietético, deve-se dar especial atenção ao consumo de proteínas, vitamina B12 e zinco, destacando-se a importância do nutricionista, de modo a minimizar possíveis carências nutricionais, principalmente, no grupo de vegetarianos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Slywitch Eric. Guia Alimentar de Dietas Vegetarianas para Adultos [Internet]. [place unknown]: DEPARTAMENTO DE MEDICINA E NUTRIÇÃO, SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA; 2012 [cited 2020 Aug 24]. 65 p. Available from: <https://www.svb.org.br/livros/SVB-GuiaAlimentar-2018.pdf>
- IBOPE. 14% da população se declara vegetariana [Internet]. [place unknown]; 2018 May 21 [cited 2020 Aug 24]. Available from: <https://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/14-da-populacao-se-declara-vegetariana/>
- Azevedo ED. Vegetarianismo. Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde [Internet]. 2013;8(Supl.1):275-288. <https://doi.org/10.12957/demetra.2013.6609>. Available from: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/6609>
- Olfert MD, Wattick RA. Vegetarian Diets and the Risk of Diabetes. Current Diabetes Reports [Internet]. 2018;18:101. <https://doi.org/10.1007/s11892-018-1070-9>. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11892-018-1070-9>
- Matsumoto S, Beeson WL, Shavlik DJ, Siapco G, Jaceldo-Siegl K, Fraser G, Knutsen SF. Association between vegetarian diets and cardiovascular risk factors in non-Hispanic white participants of the Adventist Health Study-2. Journal of Nutritional Science [Internet]. 2019;8(e6):1-12. <https://doi.org/10.1017/jns.2019.1>. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-nutritional-science/article/association-between-vegetarian-diets-and-cardiovascular-risk-factors-in-nonhispanic-white-participants-of-the-adventist-health-study2/D67DF4359BD4354447B5CF1DE91DB662>
- Newby PK, Tucker KL, Wolk A. Risk of overweight and obesity among semivegetarian, lactovegetarian, and vegan women. The American Journal of Clinical Nutrition [Internet]. 2005;81:1267-1274. <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.6.1267>. Available from: <https://academic.oup.com/ajcn/article/81/6/1267/4648730>
- Baena RC. Dieta vegetariana: riscos e benefícios. Revista Diagnóstico & Tratamento [Internet]. 2015;20(2):10-18. Available from: [http://www.apm.org.br/publicacoes/rdt\\_online/RDT\\_v20n2.pdf#page=10](http://www.apm.org.br/publicacoes/rdt_online/RDT_v20n2.pdf#page=10)
- Parker HW, Vadeloo MK. Diet quality of vegetarian diets compared with nonvegetarian diets: a systematic review. Nutrition Reviews [Internet]. 2019;77(3):144-160. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy067>. Available from: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/77/3/144/5280773>
- Miranda DE, Gomes AR, Morais JA, Tonetti TC, Vassimon HS. Qualidade nutricional de dietas e estado nutricional de vegetarianos. Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde [Internet]. 2013;8(2):163. Available from: <https://go.gale.com/ps/anonymous?id=GALE%7CA372451088&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=2238913X&p=AONE&sw=w>
- Lima CB, Salgueiro MM, Kley KS, Portes LA, Lenz FN. Consumo de frutas e hortaliças entre vegetarianos frequentadores de Igrejas Adventistas do Sétimo Dia. Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde [Internet]. 2014;16:117-123. Available from: <https://periodicos.ufes.br/rbps/article/view/9294>
- Ribeiro MF, Beraldo RA, Touse MF, Vassimon HS. Ingestão alimentar, perfil bioquímico e estado nutricional entre vegetarianos e não vegetarianos. Arquivos de Ciências da Saúde [Internet]. 2015;22(3):58-63. <https://doi.org/10.17696/2318-3691.22.3.2015.239>. Available from: <http://www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/view/239>
- Siqueira EM, Mendes JF, Arruda SF. Mineral bioavailability in vegetarian and omnivorous meals served in a university restaurant. Revista de Nutrição [Internet]. 2007; 20(3):229-237. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732007000300001>. Available from: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732007000300001&script=sci\\_abstract](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-52732007000300001&script=sci_abstract)
- Pilis W, Stec K, Zych M, Pilis A. Health benefits and risk associated with adopting a vegetarian diet. Rocznik Panstw Zakl Hig [Internet]. 2014;65(1):9-14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24964573/>
- Orlich MJ, Singh PN, Sabaté J, Jaceldo-Siegl K, Fan J, Knutsen S, Beeson WL, Fraser GE. Vegetarian Dietary Patterns and Mortality in Adventist Health Study 2. JAMA Internal Medicine [Internet]. 2013;173(13):1230-1238. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.6473>. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23836264/>
- Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics [Internet]. 2016;116(12):1970-1980. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2016.09.025>. Available from: [https://jandonline.org/article/S2212-2672\(16\)31192-3/fulltext](https://jandonline.org/article/S2212-2672(16)31192-3/fulltext)
- Couceiro P, Slywitch E, Lenz F. Padrão alimentar da dieta vegetariana. Einstein [Internet]. 2008;6:365-373. Available from: <https://pdfs.semanticscholar.org/e91a/5ffe9f1d98f64a1de8eedf7a7e9b26f6bc32.pdf>
- Teixeira RC, Molina MC, Flor DS, Zandonade E, Mill JG. Estado nutricional e estilo de vida em vegetarianos e onívoros - Grande Vitória - ES. Revista Brasileira de Epidemiologia [Internet]. 2006;9(1):131-43. Available from: <https://www.scielo.org/articulo/rbepid/2006.v9n1/131-143/pt/>
- Sellen D. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. WHO Expert Committee [Internet]. 1995 [cited 2020 Aug 24]. <https://doi.org/10.1017/S0021932098261359>. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-biosocial-science/article/physical-status-the-use-and-interpretation-of-anthropometry-report-of-a-who-expert-committee-who-technical-report-series-no-854-pp-452-who-geneva-1995-swiss-fr-7100/9B4A856BF12419A5E208050DD7E103E8>
- Pitanga FJ, Lessa I. Razão cintura-estatura como discriminador do risco coronariano de adultos. Revista da Associação Médica Brasileira [Internet]. 2006;52(3):157-161. <https://doi.org/10.1590/S0104-42302006000300016>. Available from: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0104-42302006000300016&lng=en&nrm=iso&tng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0104-42302006000300016&lng=en&nrm=iso&tng=pt)
- Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 Years. British Journal of Nutrition [Internet]. 1974;32(1):77-97. <https://doi.org/10.1079>



- /BJN19740060. Available from: <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/body-fat-assessed-from-total-body-density-and-its-estimation-from-skinfold-thickness-measurements-on-481-men-and-women-aged-from-16-to-72-years/DAC8BA25856FCEB30E22F60E0AF80D07>
21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. Arquivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. 2016;107(3). Available from: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=0066-782X20160048&lng=en&nrm=iso](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0066-782X20160048&lng=en&nrm=iso)
  22. Ferro TM, Paixão GP, Costa IM, Neto ER, Almeida JR. Principais Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares em Populações de Baixo Poder Aquisitivo no Município de Juazeiro, Bahia. Saúde e Pesquisa [Internet]. 2008;1(2):133-136. Available from: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/saudpesq/article/view/805>
  23. Nascimento FM, Dias NK, Mendes GF. Estado nutricional e nível de atividade física de vegetarianos e onívoros do Distrito Federal. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva [Internet]. 2018; 12(74):740-746. Available from: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1128>
  24. Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard ND, Takegami M, Watanabe M, Sekikawa A, Okamura T, Miyamoto Y. Vegetarian Diets and Blood Pressure: A Meta-analysis. JAMA Internal Medicine [Internet]. 2014;174(4):577-587. <https://doi:10.1001/jamainternmed.2013.14547>. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1832195>
  25. Chiu YF, Hsu CC, Chiu TH, Lee CY, Liu TT, Tsao CK, Chuang SC, Hsiung CA. Cross-sectional and longitudinal comparisons of metabolic profiles between vegetarian and non-vegetarian subjects: a matched cohort study. British Journal of Nutrition [Internet]. 2015;114(8):1313-1320. <https://doi:10.1017/S0007114515002937>. Available from: [https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/2905C5A7D1CAD779D8D33196A4641CEF/S0007114515002937a.pdf/cross-sectional\\_and\\_longitudinal\\_comparisons\\_of\\_metabolic\\_profiles\\_between\\_vegetarian\\_and\\_nonvegetarian\\_subjects\\_a\\_matched\\_cohort\\_study.pdf](https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/2905C5A7D1CAD779D8D33196A4641CEF/S0007114515002937a.pdf/cross-sectional_and_longitudinal_comparisons_of_metabolic_profiles_between_vegetarian_and_nonvegetarian_subjects_a_matched_cohort_study.pdf)
  26. Shridhar K, Dhillon PK, Bowen L, Kinra S, Bharathi AV, Prabhakaran D, Reddy KS, Ebrahim S. The Association between a Vegetarian Diet and Cardiovascular Disease (CVD) Risk Factors in India: The Indian Migration Study. Plos One [Internet]. 2014;9(10):e110586. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0110586&type=printable>
  27. Hauschild L, Adami FS, Fassina P. Estado Nutricional e Qualidade da Dieta Em Indivíduos Vegetarianos Estritos e Não-Estritos. Revista Uningá Review [Internet]. 2015;23(2):18-24. Available from: <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1643>
  28. Quiles L, Portolés O, Sorlí JV, Miquel M, Corella D. Efectos a corto plazo en la pérdida de peso de una dieta vegetariana baja en grasa. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria [Internet]. 2013;33(3):58-67. <https://doi:10.12873/333lowfatvegetarian>. Available from: <https://revista.nutricion.org/PDF/333lowfatvegetarian.pdf>
  29. Wong YS, Shalini S, Liana MR, Amara WM, Naquiddin MY, Norhazlina AW, Zaleha MI. Nutrient Intake Pattern of Vegetarians and Non-Vegetarians in Kuala Lumpur, Malaysia. Pakistan Journal of Nutrition [Internet]. 2013;12(4):371-376. Available from: <https://sialert.net/abstract/?doi=pjn.2013.371.376>
  30. Noronha BT, Oliveira C, Brauna C, Menon PD, Andrade RM, Silva T, Cavagnari MA. Avaliação Qualitativa De Nutrientes Na Alimentação Vegetariana. Revista Uningá Review [Internet]. 2017;29(1):222-226. Available from: <http://34.233.57.254/index.php/uningareviews/article/view/1944>

## **Relación entre malnutrición y valoración geriátrica en adultos mayores de 80 años**

### **Relationship between malnutrition and geriatric assessment in adults over 80 years**

Chamberg-Michilot, Diego<sup>1,2</sup>; Díaz-Villegas, Gregory<sup>1,3</sup>; Merino-Taboada, Andrea<sup>1,4</sup>; Runzer-Colmenares, Fernando M.<sup>1</sup>

*1 Escuela de Medicina Humana, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.*

*2 Tau-RELAPED Group, Trujillo, Perú.*

*3 Caldevid Geriatric, Lima, Perú.*

*4 Servicio de Geriátrica, Centro Médico Naval, Callao, Perú.*

Recibido: 8/julio/2020. Aceptado: 3/septiembre/2020.

#### **RESUMEN**

**Introducción:** La malnutrición es un estado de pérdida proteica que puede tener graves consecuencias en la salud, asimismo es una enfermedad prevalente en adultos mayores de edad muy avanzada (80 años a más). El CONUT, como marcador de malnutrición, se ha estudiado en diversas poblaciones, sin embargo, la evidencia en los adultos mayores de edad muy avanzada es limitada.

**Objetivo:** Conocer la asociación entre CONUT y variables de la valoración geriátrica en adultos de edad de 80 años o más.

**Métodos:** Estudio observacional de corte transversal. Estudiamos 133 adultos mayores de 80 años que se atendieron de forma ambulatoria en el Centro Médico Naval (Callao, Perú). La variable dependiente fue malnutrido (puntaje CONUT  $\geq 2$ ). Este puntaje se construye a partir de los valores de albúmina, linfocitos y colesterol. Las variables independientes estudiadas fueron Mini-Mental State Examination (MMSE), Mini Nutritional Assessment, Short Physical Performance Battery (SPPB) y fuerza de prensión.

**Resultados:** La prevalencia de malnutrición fue 51,13%. El puntaje de CONUT aumentó significativamente una unidad cuando el puntaje de MMSE, el índice de Barthel,

fuerza de prensión y puntaje de SPPB disminuyeron un promedio de 0,06; 0,04; 0,06 y 0,13 unidades respectivamente. El mismo efecto se observó cuando la edad aumentó 0,14 años.

**Conclusiones:** Encontramos que la mitad de adultos mayores presentó malnutrición según CONUT. Se encontraron asociaciones entre CONUT y puntaje de MMSE, índice de Barthel, fuerza de prensión, puntaje de SPPB y edad. Se espera que este estudio sea útil para futuras implementaciones nutricionales en la práctica clínica.

#### **PALABRAS CLAVE**

Malnutrición; anciano; adulto mayor; rendimiento físico funcional; enfermedades musculares; Perú (**Fuente: DeCS**).

#### **ABSTRACT**

**Introduction:** Malnutrition is a state of protein loss that can have serious consequences on health. It is also a prevalent disease in adults of very advanced age (80 years and older). CONUT, as a marker of malnutrition, has been studied in several populations; however, evidence among adults of very advanced age is limited.

**Objective:** To know the association between CONUT and variables of geriatric assessment in adults aged 80 years or older.

**Methods:** We studied adults over 80 years of age who were treated on an outpatient basis at the Naval Medical

#### **Correspondencia:**

Diego Chamberg Michilot  
diegochambergomichilot@hotmail.com

Center (Callao, Peru). The dependent variable was malnourished (CONUT score  $\geq 2$ ). This score is constructed from the values of albumin, lymphocytes and cholesterol. The independent variables were Mini-Mental State Examination (MMSE), Mini Nutritional Assessment, Short Physical Performance Battery (SPPB) and grip strength.

**Results:** The prevalence of malnutrition was 51.13%. The CONUT score increased one unit when the MMSE score, Barthel index, grip strength and SPPB score significantly decreased a mean of 0.06, 0.04, 0.06 and 0.13 units respectively. The same effect was observed when the age increased 0.14 years.

**Conclusions:** We found that half of older adults had malnutrition accordingly to CONUT. Associations were found between CONUT, MMSE score, Barthel index, grip strength, SPPB score and age. This study is expected to be useful for future nutritional implementations in clinical practice.

## KEY WORDS

Malnutrition; aged; older adults; physical functional performance; muscular diseases; Peru (**Source: MeSH NLM**).

## INTRODUCCIÓN

La malnutrición en el adulto mayor se considera un síndrome geriátrico por presentar etiología múltiple y consecuencias diversas en la salud<sup>1</sup>. Existen diversos factores asociados a la malnutrición en adultos mayores, entre estos tenemos a la hiporexia, causada por enfermedades en etapa aguda o crónica, la pérdida de las capacidades sensoriales del gusto y el olfato, mala salud bucal, disfagia, efectos secundarios farmacológicos, limitaciones cognitivas, aislamiento social, depresión, entre otros<sup>2</sup>. Aproximadamente la mitad de los adultos mayores presenta este problema, variando según el nivel asistencial, población y herramientas utilizadas<sup>3</sup>.

Para evaluar la malnutrición en el adulto mayor se pueden utilizar diversas herramientas, desde escalas complejas, como el Mini Nutritional Assessment (MNA), hasta pruebas funcionales, como velocidad de la marcha y fuerza de prensión. Cabe destacar que ninguna de estas pruebas por sí solas indican un estado de malnutrición, pero ayudan con su valoración<sup>4</sup>. Debido a esto, existe mayor interés en escalas que tengan un mejor perfil de diagnóstico de malnutrición. Entre estas tenemos al índice de control nutricional (*Controlling Nutritional Status*, CONUT), el cual es calculado a partir de la albúmina, recuento de linfocitos plasmáticos y colesterol total; es una herramienta utilizada para la detección precoz de un mal estado nutricional, y existe evidencia de su utilidad como pronóstico<sup>5</sup>.

La malnutrición es un estado de pérdida proteica que puede tener graves consecuencias en la salud<sup>6</sup>, asimismo

es una enfermedad prevalente en adultos mayores de edad muy avanzada (80 años a más)<sup>6</sup>. Los cambios metabólicos en estos adultos hacen que la malnutrición se intensifique. A pesar de esto y de que esta subpoblación tiene diferentes requerimientos energéticos en comparación a los adultos entre 65 y 74 años, la evidencia sobre malnutrición en esta subpoblación es limitada<sup>7</sup>. En este contexto, marcadores antropométricos y sus puntos de corte tradicionales, como índice de masa corporal, podrían no ser precisos en su función en adultos mayores a 80 años en comparación con adultos mayores más jóvenes<sup>8</sup>. El CONUT ha mostrado consistencia como marcador de malnutrición en las diversas poblaciones donde se ha estudiado, asimismo en ciertas poblaciones compuestas por adultos mayores de 80 años el estado nutricional medido por CONUT ha mostrado ser un prometedor predictor<sup>5,9</sup>. Esta población de adultos mayores presenta una alta mortalidad, por lo que el conocimiento de factores asociados a patologías prevalentes, como malnutrición, sería importante para identificar conglomerados de riesgo en la práctica clínica. Tomando esta premisa, tuvimos el objetivo de conocer la asociación entre CONUT y variables de la valoración geriátrica en adultos de edad de 80 años o más.

## MÉTODOS

### Diseño

Estudio observacional y analítico de corte transversal.

### Población y tamaño muestra

La población accesible constó de adultos de edad de 80 años o más que se atendieron de forma ambulatoria en el Servicio de Geriatria del Centro Médico Naval (Callao, Perú) durante el primer semestre del 2017. La muestra fue calculada usando el software estadístico OpenEpi (<https://www.openepi.com/>), y resultó en 133 pacientes.

### Criterios de selección

Se incluyeron a todos los pacientes que aceptaron participar en el estudio mediante un consentimiento informado.

Se excluyeron a los pacientes con signos de edema periférico; los pacientes que no desearon participar; los pacientes que tuvieron una patología aguda o crónica reagudizada; los pacientes con demencia severa; y los pacientes con dependencia total (índice de Barthel <20 puntos).

### Variables del estudio

*Variable dependiente.* Se definió como malnutrición a un puntaje de CONUT de 2 a más<sup>5</sup>. El puntaje CONUT está compuesto por los valores de albúmina (g/dL), linfocitos/mL y colesterol (mg/dL) categorizados en una escala de puntos (0-4 y 6, **tabla 1**).

**Tabla 1.** Puntuación del riesgo de desnutrición según CONUT (n = 133).

Componente	0 puntos	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos	6 puntos
Albúmina (g/dL)	3,5-4,5	-	3-3,49	-	2,5-2,9	<2,5
Linfocitos totales/mL	>1600	1200-1599	800-1200	<800	-	-
Colesterol total (mg/dL)	>180	140-180	100-139	<100	-	-

Cuadro extraído de Soldevila L, Formiga F, Franco J, Chivite D, Corbella X. Valor pronóstico de mortalidad del índice de control nutricional (CONUT) en pacientes ingresados por insuficiencia cardíaca aguda. *Nutr clin diet hosp.* 2016;36(4):143-147.

*Variables independientes.* Estas fueron el Mini-Mental State Examination (MMSE), MNA, Short Physical Performance Battery (SPPB) y fuerza de prensión.

El MMSE es un instrumento de 30 puntos (máximo) que evalúa el estado cognitivo de una persona<sup>10</sup>. Mientras mayor es el puntaje, el estado cognitivo será mejor. Asimismo, este instrumento ha sido validado en Perú por Custodio N y Lira D<sup>11</sup>.

El MNA es un instrumento de 30 puntos (máximo) para evaluar el estado nutricional de forma multidimensional de un paciente. Las dimensiones son antropometría, estado general, evaluación dietética y autopercepción de salud. Un punto de corte  $\geq 24$  indica buen estado de nutrición; 23,5 a 17 indica riesgo de malnutrición, y  $< 17$  indica malnutrición<sup>12</sup>.

El SPPB es un instrumento para valorar la capacidad funcional. Para establecer un puntaje se utiliza la prueba de balance, prueba de velocidad de marcha y la prueba de la silla. Mientras el puntaje de SPPB total y por prueba sean más bajos se considerará al paciente como más limitado funcionalmente (mínimo, leve, moderado o severo).

La fuerza de prensión (Kg) fue medida por un dinamómetro digital (marca CAMRY). Para la medición se pidió al paciente que se siente y que empuñe el dinamómetro con el brazo dominante en ángulo de 90° grados. Se realizaron dos mediciones: al inicio y final de la consulta, y luego se calculó un promedio para el análisis.

*Covariables.* Estas fueron la edad (años), sexo (varón o mujer), estado civil (soltero, casado, viudo, divorciado/separado), ocupación (militar o no militar), educación (analfabeto/primaria incompleta, secundaria incompleta, secundaria completa, técnico/universitario), cantidad de comorbilidades (compuesta por hipertensión arterial, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca, enfermedad coronaria, desorden cerebrovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, neoplasias, enfermedad renal crónica o artrosis); cantidad de síndromes geriátricos (caídas, dismovilidad, incontinencia urinaria, demencia no-severa, úlcera por presión, depresión, polifarmacia, deterioro cognitivo, maltrato, déficit visual, trastorno de la marcha o sarcopenia). También fue evaluado

el índice de Barthel para conocer dependencia funcional. Este evalúa las actividades básicas de la vida diaria: comer, trasladarse entre la silla y la cama, aseo personal, uso del retractor, bañarse o ducharse, desplazarse, subir-bajar escaleras, vestirse y desvestirse, control de heces y control de orina; y un puntaje de 100 (máximo) indica independencia total.

### Análisis de datos

Se utilizó el paquete estadístico STATA v.15 (College Station, TX: StataCorp LP) para el análisis. Los resultados de las variables cualitativas fueron expresados en frecuencias y porcentajes, mientras que los resultados de las variables cuantitativas, en media  $\pm$  desviación estándar (DE) o mediana (rango intercuartílico, RIC). Se utilizó el histograma y la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad.

Para el análisis bivariado se utilizó la prueba T de Student, prueba de  $\chi^2$  o sus pares no-paramétricos según la naturaleza de la variable. Se construyó un modelo de regresión lineal para determinar la asociación entre el puntaje de CONUT y las variables estadísticamente o marginalmente significativas en el análisis bivariado. Un valor de P para los coeficientes  $\beta < 0,05$  se consideró estadísticamente significativo.

### Aspectos éticos

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Centro Médico Naval. Se obtuvo el consentimiento informado de todos los pacientes, y no se divulgó ningún detalle que pudo haber revelado parcial o absolutamente la identidad de los participantes.

### RESULTADOS

El puntaje CONUT está compuesto por la valoración de la albúmina, linfocitos totales y colesterol total, puntuándose cada elemento en una escala de 0 a 6 puntos (**tabla 1**).

En este grupo de pacientes, la mediana de edad fue 85 años (82-89). Respecto a las variables sociodemográficas, se observó predominancia del sexo masculino (67,67%), de per-

sonas casadas (59,69%), y con secundaria incompleta (43,85%). Respecto a la información clínica, las medias de comorbilidades y síndromes geriátricos fueron 4,12 (DE: 1,66) y 4,63 (DE: 2,36), respectivamente. La mediana del puntaje de CONUT fue 2 (1-3), y la prevalencia de malnutrición (leve o mayor) según CONUT fue 51,13% (**figura 1**). Las medianas de los puntajes del SPPB [8 (5-10)] y MMSE [24 (20-27)] fueron bajas comparadas a los valores óptimos. Respecto a la funcionalidad de los pacientes, la mediana del índice de Barthel [95 (85-100)] y la media de la fuerza de prensión [21,34 (DE: 6,93)] estuvieron en un rango aceptable (**tabla 2**).

Respecto al análisis bivariado, encontramos que la edad fue significativamente mayor en los pacientes desnutridos, además el puntaje de SPPB, índice de Barthel, puntaje de MMSE y fuerza de prensión fueron significativamente menores en los pacientes desnutridos (**tabla 2**).

Respecto a la regresión lineal, encontramos que el puntaje de CONUT aumentó significativamente una unidad cuando el puntaje de MMSE, el índice de Barthel, fuerza de prensión y puntaje de SPPB disminuyeron un promedio de 0,06; 0,04; 0,06 y 0,13 unidades respectivamente. El mismo efecto se observó cuando la edad aumentó 0,14 años. Todas las variables mostraron significancia estadística (**tabla 3**).

## DISCUSIÓN

### Resumen de hallazgos

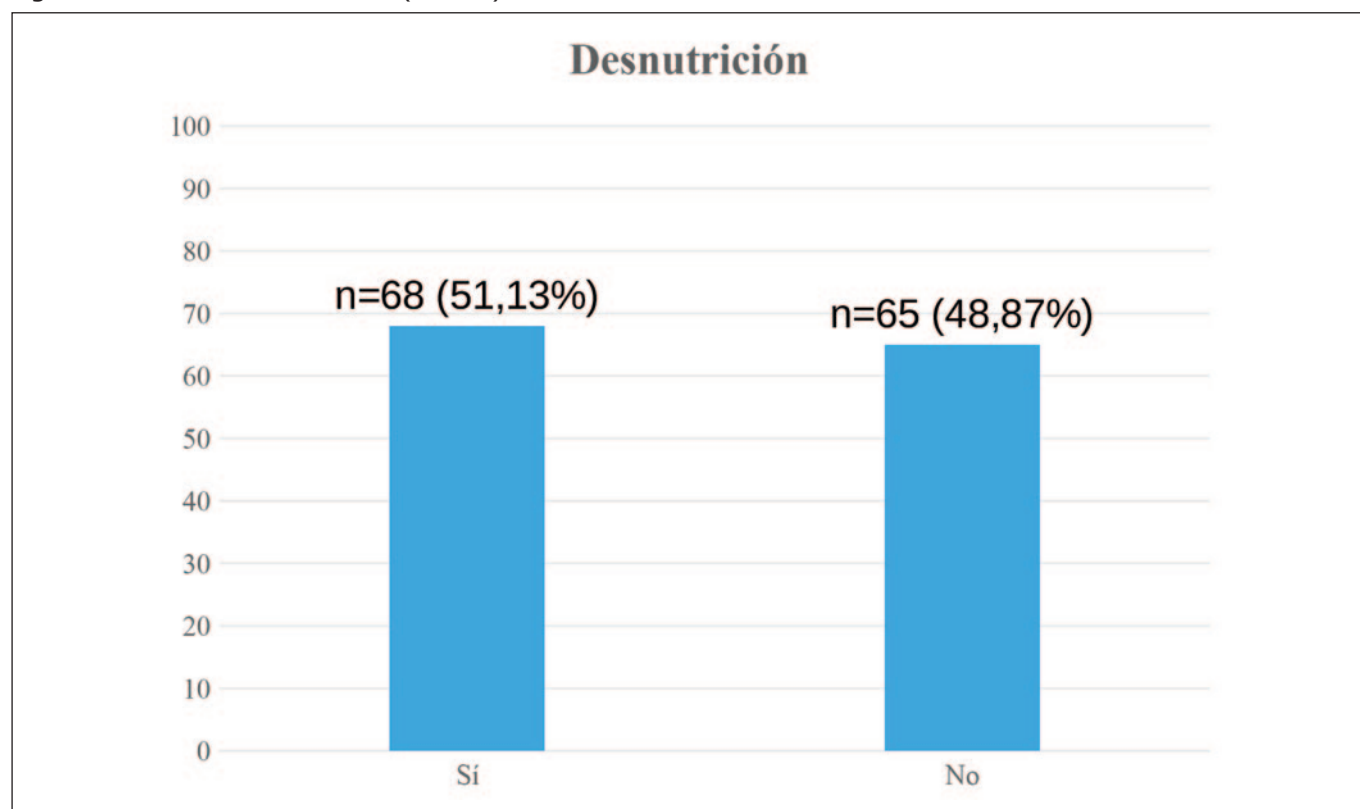
La mitad de los adultos mayores presentó malnutrición según CONUT. Se encontraron asociaciones entre CONUT, puntaje de MMSE, Índice de Barthel, fuerza de prensión, puntaje de SPPB y edad.

### Comparación con otros estudios

La frecuencia de malnutrición fue considerable en nuestro estudio. Otros reportes son consistentes con estos hallazgos. Soria Molina JB y col<sup>13</sup> evaluaron la malnutrición utilizando el CONUT en adultos hospitalizados. Reportaron que la prevalencia de malnutrición fue 39,8%. Esta diferencia probablemente se deba a los criterios de inclusión. Nosotros estudiamos un grupo etario donde la malnutrición es frecuente, asimismo nuestros pacientes no estuvieron hospitalizados. Probablemente si hubiéramos estudiado a los adultos mayores hospitalizados la prevalencia de malnutrición hubiera sido mayor. Así como Rentero-Redondo L y col<sup>14</sup> lo evidenciaron en un estudio de adultos mayores admitidos a una sala de Medicina Interna, donde la prevalencia de malnutrición (CONUT) resultó 75,8%.

En nuestro estudio encontramos una asociación entre el MMSE y CONUT. Rocaspana-García y col<sup>15</sup> estudiaron adultos

**Figura 1.** Prevalencia de desnutrición (n = 133).





**Tabla 2.** Análisis bivariado de las características sociodemográficas y clínicas por estado de nutrición (n = 133).

Variables	n (%)	Desnutrido (n)	No desnutrido (n)	Valor de P
<b>Variables sociodemográficas</b>				
Edad, años, mediana (RIC)	85 (82-89)	87 (82-92)	84 (82-87)	0,011 <sup>2</sup>
Sexo				
Varón	90 (67,67%)	47	43	0,715 <sup>3</sup>
Mujer	43 (32,33%)	21	22	
Estado civil <sup>1</sup>				
Soltero	2 (1,55%)	1	1	0,207 <sup>4</sup>
Casado	77 (59,69%)	34	43	
Viudo	46 (35,66%)	28	18	
Divorciado/separado	4 (3,1%)	3	1	
Ocupación				
Militar	87 (65,41%)	44	43	0,861 <sup>3</sup>
No militar	46 (34,59%)	24	22	
Educación <sup>1</sup>				
Analfabeto/primaria incompleta	25 (19,23%)	11	14	0,338 <sup>3</sup>
Secundaria incompleta	57 (43,85%)	34	23	
Secundaria completa	29 (22,31%)	12	17	
Técnico/universitario	19 (14,62%)	9	10	
<b>Variables clínicas</b>				
Comorbilidades, media (DE)	4,12 (1,66)	4,35 (1,79)	3,87 (1,50)	0,100 <sup>5</sup>
Síndromes geriátricos, media (DE)	4,63 (2,36)	4,88 (2,45)	4,38 (2,26)	0,227 <sup>5</sup>
Puntaje de SPPB, mediana (RIC)	8 (5-10)	7 (4-10)	9 (6-10)	0,054 <sup>2</sup>
Índice de Barthel, mediana (RIC)	95 (85-100)	90 (80-95)	95 (85-100)	0,028 <sup>2</sup>
Puntaje de MMSE, mediana (RIC)	24 (20-27)	22 (20-27)	25 (20-28)	0,071 <sup>2</sup>
Puntaje de MNA, mediana (RIC)	25,5 (23-27)	25,5 (22-26,5)	25,5 (23,5-27)	0,458 <sup>2</sup>
Fuerza de prensión (Kg), media (DE)	21,34 (6,93)	20,11 (7,21)	22,59 (6,44)	0,045 <sup>5</sup>
Albúmina, g/dL, media (DE)	3,82 (0,36)	-	-	-
Colesterol total, mg/dL, media (DE)	178,62 (35,88)	-	-	-
Linfocitos, por mm <sup>3</sup> , media (DE)	1592,59 (646,47)	-	-	-
Puntaje de CONUT, mediana (RIC)	2 (1-3)	-	-	-

DE: desviación estándar. SPPB: Short Physical Performance Battery. MMSE: Mini-Mental State Examination. MNA: Mini Nutritional Assessment.

<sup>1</sup> Estas variables tuvieron una proporción de pérdidas menor al 10%. <sup>2</sup> Se utilizó la prueba de Mann-Whitney. <sup>3</sup> Se utilizó la prueba de  $\chi^2$ .

<sup>4</sup> Se utilizó la prueba exacta de Fisher. <sup>5</sup> Se utilizó la prueba de T de Student.

**Tabla 3.** Regresión lineal entre el puntaje de CONUT y variables significativas (n = 133).

Variables	$\beta$	IC 95%	Valor de P
Puntaje de MMSE	-0,06	-0.12 a -0.01	0,034
Índice de Barthel	-0,04	-0.06 a -0.02	<0,001
Fuerza de prensión	-0,06	-0.10 a -0.01	0,014
SPPB	-0,13	-0,22 a -0,04	0,005
Edad	0,14	0,09 a 0,20	<0,001

IC 95%: intervalo de confianza al 95%.

mayores no-institucionalizados con enfermedad de Alzheimer, reportando una correlación positiva significativa entre MMSE y MNA. A pesar de que la selección exclusiva de pacientes con esta etiología demencial podría sesgar la comparación con nuestro estudio, se ha demostrado que la prevalencia de demencia es alta en adultos mayores de 80 años<sup>16</sup>. Otro estudio en adultos mayores de Egipto reportó una asociación significativa entre deterioro cognitivo leve (*Montreal Cognitive Assessment*) y malnutrición (MNA)<sup>17</sup>. La demencia es una entidad con una fisiopatología singular, sin embargo, esta es frecuente en los adultos mayores y el MMSE presenta alta sensibilidad y especificidad para predecirla<sup>18</sup>. Existen mecanismos que podrían explicar la relación entre nutrición y demencia. Una correcta nutrición es indispensable para mantener la función fisiológica de las neuronas, así como para la protección contra los radicales libres productos del estrés oxidativo, cuya injuria está relacionada al inicio de la demencia<sup>19</sup>. Asimismo, la reducción de la incidencia de características metabólicas de riesgo, como presión alta, inflamación, sensibilidad insulínica, entre otras, podría ser mediadora del efecto de ciertos esquemas de nutrición adecuada<sup>20</sup>. Y esto podría explicarse porque el metabolismo alterado de la glucosa y colesterol, y cambios vasculares importantes, probablemente por la hipertensión arterial y diabetes, podrían causar la acumulación de radicales libres y dañar el tejido celular<sup>21</sup>. Es importante mencionar que la asociación entre MMSE y nutrición es constante, ya que otros estudios han reportado una asociación con escalas diferentes al CONUT.

Por otro lado, encontramos una asociación entre CONUT, SPPB, fuerza de prensión y el índice de Barthel. La literatura respalda los resultados. Chavarro-Carvajal y col<sup>22</sup> estudiaron adultos colombianos hospitalizados, evidenciando que cuando el índice de Barthel aumentó en una unidad, la probabilidad de malnutrición disminuyó en 2%. Asimismo, la asociación entre malnutrición (MNA) y SPPB ha sido observada en adultos mayores peruanos<sup>23</sup>. Jin Tak y col<sup>24</sup> evidenciaron que los adultos mayores con un mejor perfil nutricional (mayor ingesta de ácidos grasos poliinsaturados, fibra y vitamina C) tuvieron mayor fuerza de prensión independientemente de la

edad, comorbilidades y otros confusores. El SPPB y la fuerza de prensión son importantes predictores de la sarcopenia, incluso son componentes importantes en la sospecha y diagnóstico de esta<sup>25,26</sup>. La sarcopenia es un estado de pérdida de masa muscular, fuerza o desempeño físico que está ligada a la baja funcionalidad de los pacientes<sup>27</sup>, lo que cimienta la relación entre SPPB y el índice de Barthel<sup>25</sup>. La limitación en el desempeño y realización de actividades básicas reducen el metabolismo de las proteínas, favoreciendo la atrofia y malnutrición<sup>28</sup>. En Perú, la prevalencia de bajo rendimiento físico en adultos mayores es considerable<sup>29</sup>, por lo que nuestros resultados podrían ser valiosos en la prevención de sarcopenia en los pacientes malnutridos.

### Relevancia para la práctica clínica

Con la información de este estudio se espera conocer los posibles conglomerados de riesgo de malnutrición en una población que de por sí tiene un gran riesgo de esta enfermedad. Establecer estos grupos de riesgo podría mejorar la atención de los pacientes ambulatorios y hospitalizados, priorizando procedimientos en estos. Además, la presencia de malnutrición eleva considerablemente los costos de hospitalización en adultos mayores (14), y tales costos podrían ser mucho mayores en adultos de edad muy avanzada, por lo que la identificación de conglomerados de riesgo de malnutrición podría ser útil no solo para disminuir la mortalidad sino los costos sanitarios.

Otra de las ventajas sugeridas de la implementación de CONUT en la rutina clínica es que podría aumentar la cultura sobre la nutrición del paciente en los profesionales de la salud, de los cuales pocos se sienten adecuadamente entrenados en este tópico<sup>30</sup>. Mediante esto, el equipo de salud expandiría su conocimiento sobre el impacto de la nutrición en el pronóstico del paciente, mejorando su atención.

Recomendamos futuros estudios longitudinales en Perú para conocer la asociación entre malnutrición medida por CONUT y desenlaces más contundentes, como mortalidad. No hay guías peruanas que hayan recomendado un exhaustivo protocolo de vigilancia nutricional en los pacientes hospitalizados y ambulatorios, el CONUT podría ser una opción factible para esto. Recomendamos futuros reportes de la costo-efectividad de esta herramienta en los pacientes ambulatorios, así como el impacto en la educación de nutrición del profesional de la salud.

### Limitaciones

Existen limitaciones considerables en este estudio. La selección de adultos mayores de 80 años podría ser una limitación para comparar con estudios de adultos mayores a 65 años, ya que se ha evidenciado que el riesgo de malnutrición podría aumentar con la edad<sup>22</sup>. Asimismo, los pacientes fueron cautivos de un solo centro peruano, lo que no asegura re-

presentatividad nacional. Variables como el estado civil, educación y comorbilidades pudieron ser afectadas por el sesgo de memoria, además las variables de la valoración geriátrica pudieron ser afectadas por errores de la medición, sin embargo, los medidores fueron médicos geriatras, lo que podría asegurar cierta precisión, adicionalmente, se corroboraron los datos con la historia clínica de los participantes. Finalmente, debido al diseño transversal del estudio no logramos establecer causalidad entre las variables. A pesar de estas limitaciones este es uno de los primeros estudios en Perú que explora el CONUT, y uno de los pocos estudios en la literatura internacional que explora el CONUT en una subpoblación geriátrica, los mayores de 80 años. Esto supone una ventaja, ya que la información de este estudio podría sugerir ciertos conglomerados de riesgo de malnutrición en una población que de por sí ya es de riesgo de malnutrición. Se espera que este estudio sea útil para futuras implementaciones nutricionales en la práctica clínica.

## CONCLUSIONES

Exploramos la malnutrición en adultos peruanos mayores de 80 años de una institución con infraestructura adecuada para la atención geriátrica. Encontramos que la mitad de adultos mayores presentó malnutrición según CONUT. Se encontraron asociaciones entre CONUT y puntaje de MMSE, índice de Barthel, fuerza de prensión, puntaje de SPPB y edad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Machado dos Reis A, Dias Moraes H. Nutritional parameters as predictors of mortality in home care patients: a cohort study. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2019; 39(4):10-15.
- Fávaro-Moreira NC, Krausch-Hofmann S, Matthys C, Vereecken C, Vanhauwaert E, Declercq A, et al. Risk Factors for Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review of the Literature Based on Longitudinal Data 1–3. *Adv Nutr.* 2016;7:507–22.
- Cereda E, Pedrolli C, Klersy C, Bonardi C, Quarleri L, Cappello S, et al. Nutritional status in older persons according to healthcare setting: A systematic review and meta-analysis of prevalence data using MNA®. *Clin. Nutr.* 2016, 35, 1282–1290.
- Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Curz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition.* 2018;38(1):10-47.
- Sun X, Luo L, Zhao X, Ye P. Controlling Nutritional Status (CONUT) score as a predictor of all-cause mortality in elderly hypertensive patients: a prospective follow-up study. *BMJ Open.* 2017; 7(9): e015649.
- Nakamura T, Matsumoto M, Haraguchi Y, Ishida T, Momomura S-I. Prognostic impact of malnutrition assessed using geriatric nutritional risk index in patients aged ≥80 years with heart failure. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2020;19(2):172-7.
- Granic A, Mendonça N, Hill TR, Jagger C, Stevenson EJ, Mathers JC, et al. Nutrition in the Very Old. *Nutrients.* 2018;10(3).
- Ng WL, Collins PF, Hickling DF, Bell JJ. Evaluating the concurrent validity of body mass index (BMI) in the identification of malnutrition in older hospital inpatients. *Clin Nutr.* 2019;38(5):2417-22.
- Hamada T, Kubo T, Yamasaki N, Kitaoka H. Predictive factors of rehospitalization for worsening heart failure and cardiac death within 1 year in octogenarians hospitalized for heart failure. *Geriatr Gerontol Int.* 2018;18(1):101-7.
- Shim YS, Yang DW, Kim H-J, Park YH, Kim S. Characteristic differences in the mini-mental state examination used in Asian countries. *BMC Neurology.* 2017;17.
- Custodio N, Lira D. Adaptación peruana del Minimental State Examination (MMSE). *Anales de la Facultad de Medicina.* 2014;75(1):69-69.
- Doroudi T, Alizadeh-Khoei M, Kazemi H, Hormozi S, Taati F, Ebrahimi M, et al. Comparison of Two Validation Nutrition Tools in Hospitalized Elderly: Full Mini Nutritional Assessment and Short-form Mini Nutritional Assessment. *Int J Prev Med.* 2019;10.
- Molina Soria JB, Lobo Támer G, Pérez de la Cruz AJ, Ruiz-López MD. [Prevalence of malnutrition to income in a basic general hospital]. *Nutr Hosp.* 2017;34(5):1390-8.
- Rentero Redondo L, Iniesta Navalón C, Gascón Cánovas JJ, Tomás Jimenez C, Sánchez Álvarez C. [MALNUTRITION IN THE ELDERLY PATIENT TO HOSPITAL ADMISSION, AN OLD PROBLEM UNSOLVED]. *Nutr Hosp.* 2015;32(5):2169-77.
- Rocaspana-García M, Blanco-Blanco J, Arias-Pastor A, Gea-Sánchez M, Piñol-Ripoll G. Study of community-living Alzheimer's patients' adherence to the Mediterranean diet and risks of malnutrition at different disease stages. *PeerJ.* 2018;6.
- Lucca U, Tettamanti M, Logroscino G, Tiraboschi P, Landi C, Sacco L, et al. Prevalence of dementia in the oldest old: the Monzino 80-plus population based study. *Alzheimers Dement.* 2015;11(3): 258-270.e3.
- Khater MS, Abouelezz NF. Nutritional status in older adults with mild cognitive impairment living in elderly homes in Cairo, Egypt. *J Nutr Health Aging.* 2011;15(2):104-8.
- Creavin ST, Wisniewski S, Noel-Storr AH, Trevelyan CM, Hampton T, Rayment D, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;(1):CD011145.
- Wojtsiat J, Zoltowska KM, Laskowska-Kaszub K, Wojda U. Oxidant/Antioxidant Imbalance in Alzheimer's Disease: Therapeutic and Diagnostic Prospects. *Oxid Med Cell Longev.* 2018;2018.
- Morris MC. Nutrition and risk of dementia: overview and methodological issues. *Ann N Y Acad Sci.* 2016;1367(1):31-7.
- Polidori MC, Schulz R-J. Nutritional contributions to dementia prevention: main issues on antioxidant micronutrients. *Genes Nutr.* 2014;9(2).
- Chavarro-Carvajal DA, Borda MG, Núñez N, Sarmiento DC, Sánchez-Villalobos S, Rozo NR. Factores asociados al estado nutricional en pacientes adultos mayores hospitalizados. *Acta Medica Colombiana.* 2018;43(2):69-73.

23. Tramontano A, Veronese N, Giantin V, Manzato E, Rodriguez-Hurtado D, Trevisan C, et al. Nutritional status, physical performance and disability in the elderly of the Peruvian Andes. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(6):1195-201.
24. Tak YJ, Lee JG, Yi YH, Kim YJ, Lee S, Cho BM, et al. Association of Handgrip Strength with Dietary Intake in the Korean Population: Findings Based on the Seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-1), 2016. *Nutrients*. 2018;10(9).
25. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing*. 2019;48(1):16-31.
26. Yoo J-I, Choi H, Ha Y-C. Mean Hand Grip Strength and Cut-off Value for Sarcopenia in Korean Adults Using KNHANES VI. *J Korean Med Sci*. 2017;32(5):868-72.
27. Steffl M, Bohannon RW, Sontakova L, Tufano JJ, Shiells K, Holmerova I. Relationship between sarcopenia and physical activity in older people: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging*. 2017;12:835-45.
28. Nielsen MM, Maribo T, Westergren A, Melgaard D. Associations between eating difficulties, nutritional status and activity of daily living in acute geriatric patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2018;25:95-9.
29. Estela-Ayamamani D, Espinoza-Figueroa J, Columbus-Morales M, Runzer-Colmenares F, Parodi JF, Mayta-Tristán P. [Physical performance of older adults living in rural areas at sea level and at high altitude in Peru]. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015;50(2):56-61.
30. Harkin N, Johnston E, Mathews T, Guo Y, Schwartzbard A, Berger J, et al. Physicians' Dietary Knowledge, Attitudes, and Counseling Practices: The Experience of a Single Health Care Center at Changing the Landscape for Dietary Education. *Am J Lifestyle Med*. 2019;13(3):292-300.

# Consumo de líquidos en adultos mayores chilenos

## Beverage consumption in Chilean older adults

Díaz Montecinos, Dominique; Torres García, Jairo; Maldonado, Camila; Rodríguez, Francisco; Durán Agüero, Samuel  
*Escuela de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud. Universidad San Sebastián. Chile.*

Recibido: 1/junio/2020. Aceptado: 30/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** Una buena hidratación de los adultos mayores, además de una óptima salud, permite una buena función de transporte de nutrientes y de equilibrio de líquidos.

**Objetivo:** Caracterizar el consumo de agua y líquidos en adultos mayores chilenos.

**Métodos:** Estudio descriptivo, realizado en adultos mayores autónomos, de ambos sexos. Los participantes se seleccionaron por conveniencia en la Región Metropolitana. A cada uno se le realizó una evaluación nutricional, basada en medidas antropométricas y se les aplicó una encuesta de consumo cuantificada y adaptada para determinar la ingesta de líquidos.

**Resultados:** Se evaluaron a 539 adultos mayores, 53,4% corresponde a mujeres, el promedio de edad es de  $70,9 \pm 6,4$  años, y el 54,9 % de ellos presenta mal nutrición por exceso. Respecto al consumo de líquidos, el promedio es de 1656,2 ml/día, el mayor consumo corresponde al té con un 89,4%, seguido de leche 62,7% y bebidas carbonatadas 58,6%. Respecto a las diferencias por sexo, las mujeres presentan un mayor consumo de café, bebidas carbonatadas, leche y agua, y en el caso de los hombres, un mayor consumo de té. El consumo de leche y agua de hierbas es mayor en adultos mayores sobre los 80 años de edad.

**Conclusiones:** El consumo promedio de líquidos en los adultos mayores es inferior al recomendado, los líquidos más consumidos por ellos para hidratarse son; el té, jugos, mate, agua potable, leche y bebidas carbonatadas.

### Correspondencia:

Dominique Díaz Montecinos  
dominique.diaz@uss.cl

### PALABRAS CLAVES

Agua, líquidos, consumo de líquidos, adultos mayores.

### ABSTRACT

**Introduction:** Good hydration of the elderly, in addition to optimal health, allows a good function of nutrient transport and fluid balance.

**Objective:** To characterize the consumption of water and liquids in Chilean elderly.

**Methods:** Descriptive study, conducted in autonomous elderly, of both sexes. Participants were selected for convenience in the Metropolitan Region. To each one a nutritional evaluation was carried out, based on anthropometric measures and a quantified and adapted consumption survey was applied to determine the fluid intake.

**Results:** They were evaluated at 539 elderly, 53.4% correspond to women, the average age is  $70.9 \pm 6.4$  years, and 54.9% of them have excess malnutrition by excessive calories intake. Regarding the consumption of liquids, the average is 1656.2 ml / day, the highest consumption corresponds to tea with 89.4%, followed by 62.7% milk and 58.6% carbonated drinks. Regarding the differences by sex, women have a higher consumption of coffee, carbonated drinks, milk and water, and in the case of men, a higher consumption of tea. The consumption of milk and herbal water is higher in elderly over 80 years of age.

**Conclusions:** The average of liquid consumption of elderly is lower than recommended, the liquids most consumed by them to hydrate are tea, juices, mate, drinking water, milk and carbonated drinks.

### KEYWORDS

Water, liquids, beverages intake, elderly.



## INTRODUCCIÓN

El agua constituye un nutriente esencial para la vida, y es el principal constituyente de células, tejidos y órganos del cuerpo humano, sin embargo, en los adultos mayores (AM) hay una disminución del agua corporal total (llegando a un 55%)<sup>1</sup>.

La importancia sobre su consumo radica en las numerosas funciones, como disolución, transporte de nutrientes y sustancias, estructurales, regulador de la temperatura, lubricantes y en la regulación del ritmo intestinal, evitando el estreñimiento<sup>2</sup>.

Es necesario un equilibrio entre la ingesta y las pérdidas de líquidos (balance hídrico), para alcanzar y mantener un buen estado de salud y bienestar, ya que, a pesar de la importancia del agua en el organismo, no existe un mecanismo eficiente de almacenamiento hídrico corporal, por ello es importante un aporte constante de líquidos<sup>3</sup>.

No toda la ingesta externa de líquidos comprende exclusivamente al agua, se pueden utilizar alternativas adaptándose a gustos individuales, como infusiones, leche, zumos, caldos, sopas, gelatinas, etc. Algunos alimentos sólidos aportan un contenido hídrico (20-25%), que en algunos casos es más elevado (frutas y verduras) y una pequeña cantidad es obtenida, a través de los procesos metabólicos de las proteínas, lípidos e hidratos de carbono<sup>4</sup>.

En el caso de los AM hay alteraciones relacionadas con la edad en el mecanismo homeostático, se presenta un mayor riesgo de deshidratación, dado por la disminución de la ingesta de líquidos, el aumento de las pérdidas, y la disminución en la sensación de sed<sup>5</sup>. Además, los AM pueden tener dificultades para acceder a las bebidas o líquidos de hidratación, debido a la disminución de la movilidad, problemas visuales, trastornos de la deglución, alteraciones cognitivas, uso de sedantes y presencia de incontinencia urinaria<sup>6</sup>.

En la actualidad, aunque hay estudios que caractericen el consumo de líquidos en AM alrededor del mundo<sup>7-11</sup>, no tenemos antecedentes de estudios sobre ingesta de líquidos en AM en Chile. Por lo que el objetivo de este estudio es caracterizar el consumo de líquidos en AM Chilenos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal descriptivo, en AM autónomos, de ambos sexos, de la Región Metropolitana (RM), Santiago de Chile, siendo evaluados durante el período de marzo a octubre del 2019. Los participantes se seleccionaron por conveniencia, en diferentes centros de día para AM de la RM. Como criterio de inclusión fue ser mayor de 60 años y autónomo y de exclusión personas que presentaran problemas de deglución, diálisis, e insuficiencia cardíaca.

## Procedimientos y técnicas

Todos los participantes fueron informados previamente a la evaluación sobre los objetivos del estudio, beneficios previstos y confidencialidad de los datos, obteniéndose así el consentimiento informado. El protocolo fue revisado y aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Ciencias para el Cuidado de la Salud de la Universidad San Sebastián.

Todas las mediciones y toma de datos, fueron realizadas por profesionales entrenados y estandarizados.

A cada AM se le consultó sobre variables sociodemográficas, tales como, la edad, sexo, situación conyugal, comuna, etc. Se le realizó una evaluación de la composición corporal, a partir de la evaluación de parámetros antropométricos; se utilizó el peso y la talla, para calcular el índice de masa corporal (IMC). Para evaluar la ingesta de líquidos se usó una encuesta de tendencia de consumo modificada (tipo y cantidad), junto a un recordatorio de consumo de 24 horas, previamente validada por juicio de expertos, el cual contempla un día de semana (lunes a viernes), y un día de fin de semana, entre los líquidos a evaluar, se encuentran: el agua de la llave, agua mineral, bebidas carbonatadas, jugos en polvo, jugos de fruta natural, néctar, té, café, mate, agua de hierbas, leche, bebidas energéticas y bebidas isotónicas.

## Análisis estadístico

Los datos analizados fueron traspasados a una planilla Excel, se calcularon las estadísticas descriptivas de las variables a analizar. Los datos cuantitativos se expresaron como media  $\pm$  desviación estándar (DE), los datos cualitativos se describieron como frecuencias absolutas expresadas en porcentajes. Para la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Kolmogorov Smirnov y para la comparación entre grupos la prueba de t Student, para la comparación de 3 grupos o más, se utilizó la prueba de ANOVA y post Hoc Bonferroni. El análisis de los datos recolectados se procesó mediante el sistema SPSS versión 22.0, valores significativos fueron considerados con un valor  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Se entrevistaron a 539 AM de ambos sexos (53,4% mujeres), la edad promedio es de  $70,9 \pm 6,4$  años, el promedio de consumo líquido es 1656,2 ml/día, con respecto IMC promedio corresponde a  $25,6 \pm 2,9$  Kg/m<sup>2</sup>, el 45,1% de los evaluados presenta normo peso, 49,0% sobrepeso y un 5,9% obesidad (tabla 1).

En la figura 1, se presenta el % de consumo diario de líquidos según el total de AM, el 89,4% de los AM declara consumir diariamente té, 62,7% leche, 58,6% bebidas carbonatadas, 57,5% zumos de fruta, 31,9% café, 31,2% caldos, 30,8% agua del grifo, 21,5% agua de hierbas, 13,7% otras y 10% mate.

**Tabla 1.** Caracterización de la muestra.

Variables	Hombre Media ± DE	Mujer Media ± DE	Valor P
Edad (años) (*)	71,1 ± 6,5	70,6 ± 6,4	0,435
Sistema de Atención en Salud (**)			
Publica	185	234	0,023
Privada	66	54	
Estado Nutricional (**)			
Bajo Peso	0	0	0,220
Normal	104	139	
Sobrepeso	133	131	
Obeso	14	18	
Promedio IMC (*)	25,8 ± 2,6	25,4 ± 3,2	0,110

(\*) Prueba T de Student (\*\*) Prueba Chi cuadrado.

La figura 2, representa el consumo diario de líquidos (ml), el mayor aporte de líquidos en esta muestra corresponde al té con 560,7 ml/día, segundo y tercer lugar es jugos 285,9 ml

y mate 282,8 ml/día, en cuarto lugar, el agua potable con 281,3 ml.

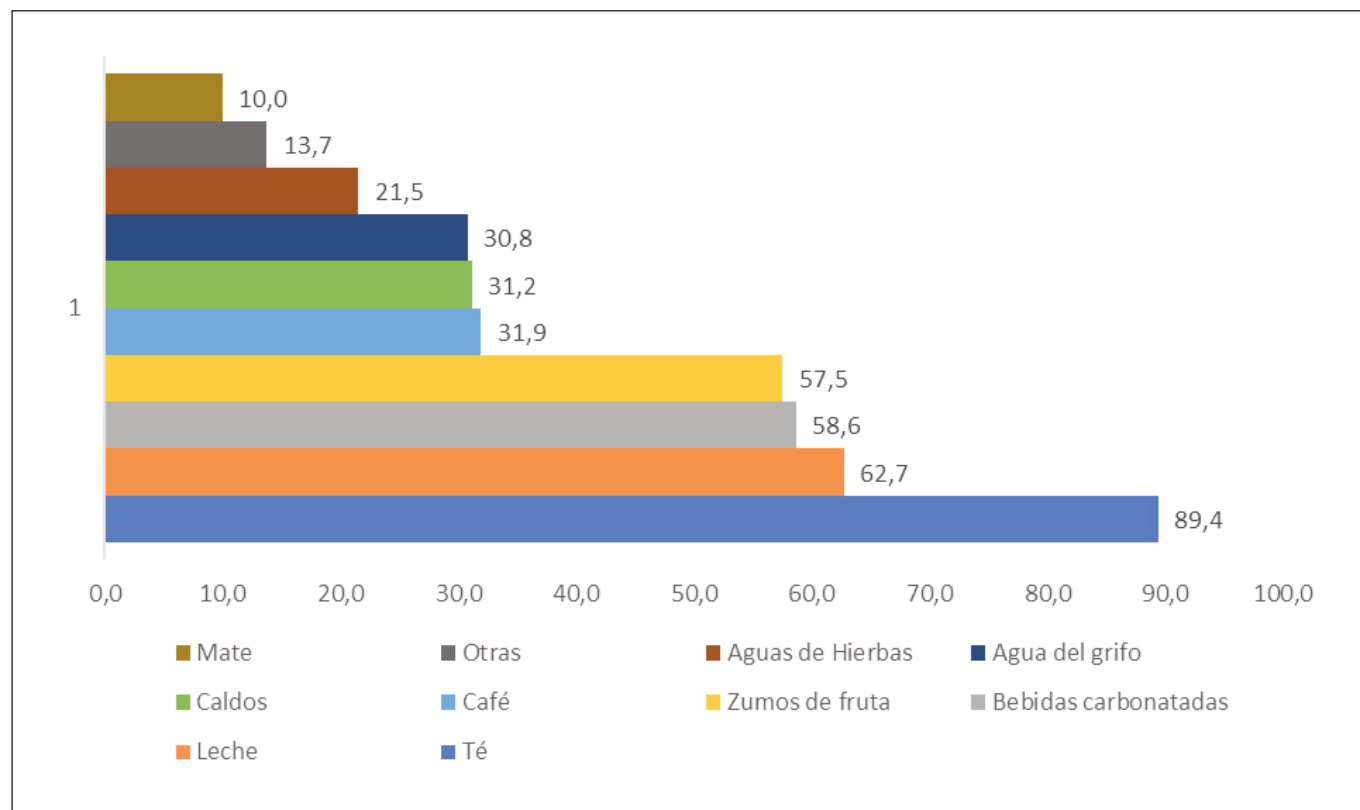
Al comprar la ingesta de líquidos según sexo (tabla 2), se presentan las siguientes diferencias significativas, las mujeres consumen significativamente más café ( $p < 0,001$ ), bebidas carbonatadas ( $p < 0,001$ ), leche ( $p < 0,01$ ), y agua de hierbas ( $p < 0,05$ ) que los hombres, en este último el consumo de té es mayor que el de las mujeres ( $p < 0,001$ ).

En la tabla 3, podemos observar el consumo de líquidos caracterizado por edad, donde se observan diferencias significativamente mayores en el consumo de leche ( $p < 0,001$ ) y agua de hierbas en AM  $\geq 80$  años ( $p < 0,001$ ).

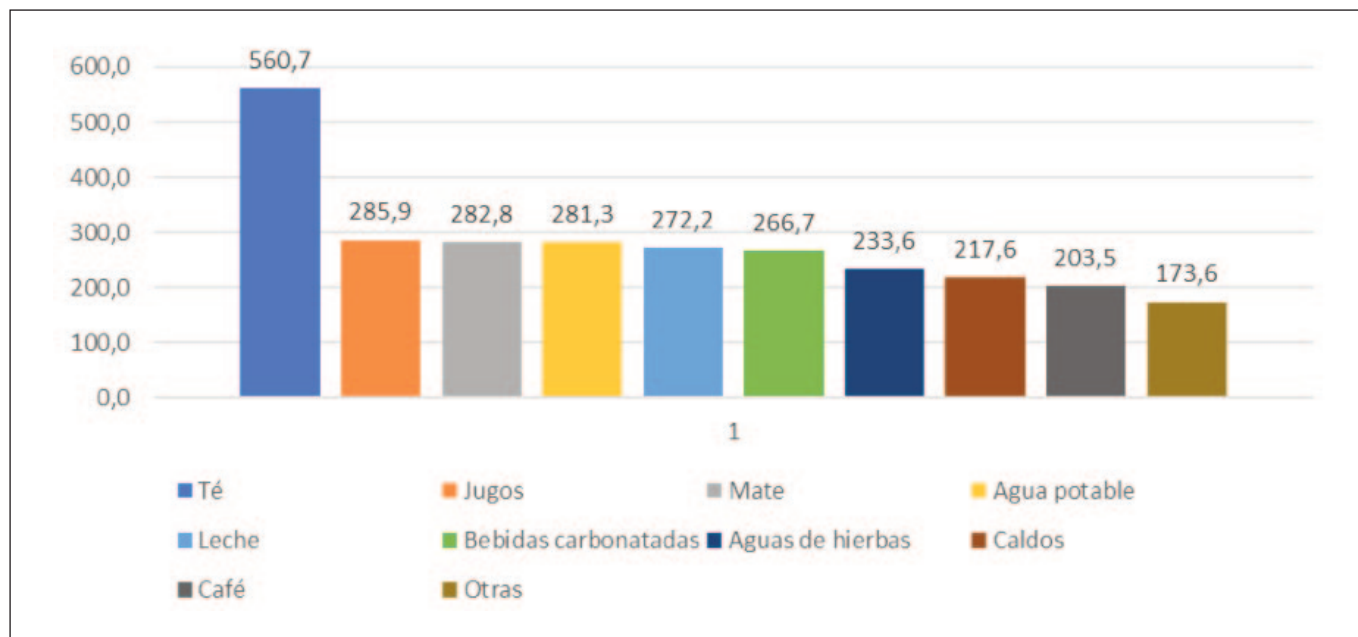
En la tabla 4 se presenta el consumo de líquidos comparados según IMC, las diferencias se encontraron en que los AM con normo peso consumen significativamente más zumo de fruta respecto a los otros grupos, además, los sujetos con obesidad son menores consumidores de té y su vez son los mayores consumidores de aguas de hierbas respecto a los otros grupos.

## DISCUSIÓN

Los AM son un grupo vulnerable a diferentes tipos de estímulos, a medida que aumenta la edad aumentan los riesgos de sufrir deshidratación por diversos motivos, como por ejemplo, la disminución de la ingesta de líquidos y el aumento de

**Figura 1.** Reporte de consumo diario de diferentes líquidos en AM expresado en %.

**Figura 2.** Consumo promedio ml/día de diferentes líquidos en AM.



**Tabla 2.** Comparación de ingesta de líquidos por día según sexo.

Tipo de líquido consumido (ml)	Hombre (n=251)	Mujer (n=288)	Valor p
Agua del grifo	271 ± 164,6	285 ± 223,4	0,687
Té	616,4 ± 359,0	510,8 ± 305,4	0,001
Café	147,6 ± 135,5	255,6 ± 158,0	0,001
Mate	234,2 ± 108,8	327,9 ± 232,3	0,067
Bebidas carbonatadas	224,4 ± 161,0	308,4 ± 192,1	0,001
Zumos fruta	295,7 ± 189,3	276,8 ± 146,0	0,325
Leche	246,5 ± 154,0	291,2 ± 158,9	0,010
Aguas de hierbas	190,1 ± 216,8	269,7 ± 197,3	0,042
Sopas	243,2 ± 255,8	183,3 ± 158,3	0,082
Otras fuentes	172,1 ± 43,9	175,2 ± 101,5	0,859
Total	1692,8 ± 412,3	1624,7 ± 389,2	0,797

Valores expresados en media ± DE. Prueba T de Student.

las pérdidas, como también la disminución de la sensación de sed y de la capacidad renal para concentrar la orina, además de la resistencia relativa del riñón a la hormona antidiurética, junto a la disminución de la actividad de la renina y la baja secreción de aldosterona<sup>12</sup>. Conjuntamente, los AM pueden encontrar dificultades para acceder al consumo de líquidos

debido a la disminución de la movilidad, problemas visuales, trastornos de la deglución, alteraciones cognitivas, o el uso de sedantes, inclusive, el miedo a la incontinencia urinaria, puede llevar a los AM a limitar su consumo de líquidos, y junto a esto, algunos medicamentos como los diuréticos o los laxantes<sup>13</sup> podrían aumentar las pérdidas<sup>12,14</sup>.

**Tabla 3.** Comparación por edad (<80 años).

Tipo de líquido consumido (ml)	<80,0 (n=479)	≥ 80 años (n=60)	Valor p
Agua del grifo	275,8 ± 185,6	312,0 ± 303,2	0,423
Té	562,1 ± 338,0	547,9 ± 318,7	0,782
Café	203,6 ± 160,7	200,0 ± 100,1	0,949
Mate	271,7 ± 166,5	357,1 ± 303,3	0,266
Bebidas carbonatadas	261,5 ± 185,8	317,2 ± 129,7	0,117
Zumos fruta	285,8 ± 172,8	287,5 ± 82,5	0,965
Leche	261,9 ± 156,8	346,3 ± 149,3	0,001
Aguas de hierbas	209,8 ± 205,8	393,3 ± 161,3	0,001
Sopas	217,7 ± 223,5	215,3 ± 193,7	0,971
Otras fuentes	172,9 ± 75,9	185,0 ± 75,0	0,758
Total	1619,0 ± 406,5	1579,7 ± 340,8	0,474

Valores expresados en media ± DE. Prueba T de Student.

**Tabla 4.** Comparación de ingesta de líquidos según IMC.

Tipo de líquido consumido (ml)	Normo peso	Sobrepeso	Obesidad
Agua del grifo	266,6 ± 208,1	279,1 ± 192,6	347,3 ± 249,1
Té	540,8 ± 377,4	593,9 ± 297,5 <sup>a</sup>	422,1 ± 245,3 <sup>a</sup>
Café	222,1 ± 184,7	178,8 ± 128,3	211,5 ± 21,9
Mate	291,2 ± 213,1	247,7 ± 144,2	400,0 ± 100,2
Bebidas carbonatadas	261,6 ± 213,1	267,7 ± 155,3	288,1 ± 188,3
Zumos fruta	314,8 ± 194,4 <sup>a,b</sup>	266,5 ± 137,6 <sup>a,c</sup>	211,9 ± 113,9 <sup>b,c</sup>
Leche	271,0 ± 157,6	280,6 ± 165,8	219,5 ± 83,2
Aguas de hierbas	221,1 ± 183,8 <sup>a</sup>	209,3 ± 221,8 <sup>a</sup>	438,3 ± 232,3 <sup>a</sup>
Sopas	239,5 ± 250,4	196,0 ± 184,0	204,4 ± 226,3
Otras fuentes	194,6 ± 74,7	169,6 ± 78,4	125,0 ± 26,7
Total	1641,1 ± 425,6	1581,9 ± 375,9	1683,4 ± 373,0

Valores expresados en media ± DE. Prueba Anova Post Hoc Bonferroni, letras iguales indican diferencias significativas.

La evidencia científica en estudios realizados en AM de diversas partes del mundo concluye que existen altas tasas de deshidratación en ellos, y que es causada principalmente por la poca ingesta de líquidos, pérdida de sensación de sed, problemas para tragar, miedo a la incontinencia, y la demencia<sup>15</sup>. Además, la ingesta de algunos medicamentos también puede producir deshidratación<sup>16</sup>.

Los resultados encontrados en este estudio son coincidentes con otros reportes, ya que, no se alcanza un nivel de ingesta óptimo de líquidos en los AM, las recomendaciones de ingesta de líquidos son de 2000 ml/día mujeres y 2500 ml/día en el caso de los hombres<sup>17</sup>, según los resultados obtenidos solo se llega a un consumo promedio de 1600 ml/día, para mitigar esta falencia y aumentar el consumo de productos lí-

quidos en los AM, en otros países han diseñado diversas estrategias, como lo son los recordatorios, las señaléticas, tasas marcadas, entre otras<sup>18</sup>.

La hidratación depende de los productos consumidos e incluso de los horarios del día en los que se realiza la ingesta, en estudios científicos se ha demostrado que los productos lácteos, jugos de naranja, té, café y las bebidas carbonatadas, tienen un mayor índice de hidratación que el agua<sup>19</sup>. En nuestro estudio, los AM se hidratan preferentemente con té, néctar, mate y bebidas azucaradas, superando al consumo de agua (a nivel nacional a diciembre de 2018, la cobertura de agua potable fue 99,93%)<sup>20</sup>. Sin embargo, muchas de estas alternativas diferentes al agua, pueden contener cantidades importantes de azúcar y favorecer el incremento de sobrepeso y obesidad en este grupo etario.

La ingesta elevada de té en nuestro estudio, podría ser un factor beneficioso, ya que diversos estudios han señalado que el té tiene efecto anti inflamatorio, además contiene gran cantidad de compuestos antioxidantes, beneficiosos para la salud<sup>21-23</sup>.

Por otra parte, un reciente estudio realizado en AM coreanos mostró que una ingesta insuficiente de líquidos estaba asociada a sarcopenia, menor ingesta de energía y proteínas<sup>24</sup>.

Es importante destacar algunas limitaciones del estudio, ya que se trata de un estudio transversal, lo que no permite entregar causalidad si no solo asociaciones, además de no ser una muestra representativa de la totalidad de los AM chilenos, finalmente no se identificó los productos libres de azúcar en bebidas y néctar.

## CONCLUSIONES

La hidratación promedio de los AM en Chile es inferior a la recomendada, los líquidos más consumidos por ellos para hidratarse son el té, jugos, mate, agua potable, leche y bebidas carbonatadas. Resulta fundamental educar a los AM sobre la importancia de una adecuada hidratación, a través de la ingesta de líquidos, estableciendo estrategias para esto y promoviendo principalmente el consumo de agua potable.

## REFERENCIAS

1. Wotton K, Crannitch K, Munt R. Prevalence, risk factors and strategies to prevent dehydration in older adults. *Contemp Nurse*. 2008; 31(1), 44–56.
2. Millard-Stafford M, Wendland DM, O'Dea NK, Norman TL. Thirst and hydration status in everyday life. *Nutr Rev*. 2012;70 Suppl 2:S147-51.
3. Institute of Medicine (U.S.) Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water. DRI. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride and Sulfate. Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes: Washington: The National Academic Press, 2005
4. Guía de hidratación y salud en los mayores. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. Madrid, 2013.
5. Sergi, G, Bano, G, Pizzato S, Veronese N, Manzato E. Taste loss in the elderly: Possible implications for dietary habits. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2016; 57(17), 3684–89.
6. Białocka A, Pietruszka B. The association between hydration status and cognitive function among free-living elderly volunteers. *Aging Clinical and Experimental Research* (2019) 31: 695–703
7. Ramos Cordero P, Nieto López- Guerrero J, Serrano Garijo P. Requerimientos hídricos en los ancianos. En: Libro Blanco de la Hidratación. Martínez Álvarez JR, Iglesias Rosado C. Madrid: Ediciones Cinca S.A. 2006; 92-106.
8. Nissensohn M, López-Ufano M, Castro-Quezada I, Serra-Majem LI. Valoración de la ingesta de bebidas y del estado de hidratación. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2015; 21 (S1): 58-65
9. Nissensohn M, Sánchez-Villegas A, Ortega RM, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, et al. Beverage Consumption Habits and Association with Total Water and Energy Intakes in the Spanish Population: Findings of the ANIBES Study. *Nutrients*, 2016; 8: 232; doi:10.3390/nu8040232.
10. Masot O, Iglesias-Millan A, Nuin C, Miranda J, Lavedán L, Botigüé T. ¿Cómo mejorar la hidratación y la ingesta hídrica en las personas mayores institucionalizadas? Una revisión de la literatura científica. *Nutr Hosp*. 2018; 35: 1441-9
11. Bayarri MA, Quiles J. Valoración de la ingesta de bebidas y del estado de hidratación. *Rev Esp Nutr Comunitaria*.2015;21(Supl. 1):58-65
12. Casado Á, Ramos P, Rodríguez J, Moreno N, Gil P. Types and characteristics of drinking water for hydration in the elderly. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2015;55(12):1633-41.
13. Akdeniz M, Boeing, H., Müller-Werdan, U., Aykac, V., Steffen, A., Schell, M., et al. Fluid Intake and Skin Barrier Skin Pharmacol *Physiol* 2018;31:155–162
14. Jéquier E, Constant F. Water as an essential nutrient: The physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64(2):115–123
15. Campbell N. Innovations to support hydration care across health and social care. *Br J Community Nurs*. 2016;Suppl Nutrition: S24-9.
16. Puga AM, Partearroyo T, Varela-Moreiras G. Hydration status, drug interactions, and determinants in a Spanish elderly population: a pilot study. *J Physiol Biochem*. 2018;74(1):139-151.
17. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA); Scientific Opinion on Dietary reference values for water. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1459.
18. Wilson K, Dewing J. Strategies to prevent dehydration in older people with dementia: a literature review. *Nurs Older People*. 2020; 32(1):27-33.



19. Maughan RJ, Watson P, Cordery PA, Walsh NP, Oliver SJ, Dolci A, et al. A randomized trial to assess the potential of different beverages to affect hydration status: development of a beverage hydration index. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(3):717-23.
20. Informe de Coberturas Sanitarias 2018. Superintendencia de Servicios Sanitarios. Chile [https://www.siss.gob.cl/586/articles-17587\\_recurso\\_1.pdf](https://www.siss.gob.cl/586/articles-17587_recurso_1.pdf)
21. Bagheri R, Rashidlamir A, Ashtary-Larky D, Wong A, Alipour M, Motevalli MS, et al. Does green tea extract enhance the anti-inflammatory effects of exercise on fat loss? *Br J Clin Pharmacol.* 2019;86(4):753-762.
22. Ghasemi E, Nayebifar S. Benefits of 10 weeks of high-intensity interval training and green tea supplementation on cardiovascular risk factors and VO<sub>2</sub>max in overweight women. *J Res Med Sci.* 2019;24:79.
23. Zong-mao Chen, Zhi Lin. Tea and human health: biomedical functions of tea active components and current issues. *J Zhejiang Univ Sci B.* 2015; 16(2): 87–102.
24. Yoo JI, Choi H, Song SY, Park KS, Lee DH, Ha YC. Relationship between water intake and skeletal muscle mass in elderly Koreans: A nationwide population-based study. *Nutrition.* 2018;53:38-42.

# Hábitos alimentarios y COVID. Análisis descriptivo durante el aislamiento social en Argentina

## Dietary habits and COVID. Descriptive analysis during social isolation in Argentina

Federik, Mariana Alejandra; Calderón, Catalina; Degastaldi, Victoria; Duria, Sofía Abril; Monsalvo, Camila; Pinto, Manuela; Vázquez Carrioli, Candela; Laguzzi, Mauro Ezequiel

*Facultad de Ciencias Médicas. Pontificia Universidad Católica Argentina.*

Recibido: 4/agosto/2020. Aceptado: 25/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad causada por el SARS-Cov-2 ha causado una pandemia sin precedentes en la salud pública. Para controlar su propagación se han tomado distintas medidas, entre ellas el autoaislamiento y distanciamiento social, medida que repercute en el acceso y la utilización de los alimentos. El confinamiento de las personas por largo tiempo podría conducir a patrones de alimentación irregulares y mayor sedentarismo, asociándose con una mayor ingesta calórica y riesgo de malnutrición.

**Objetivo:** describir la frecuencia de consumo y prácticas alimentarias de los habitantes de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) Argentina, durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio.

**Métodos:** Estudio descriptivo, transversal. La recolección de datos se llevó a cabo en el mes de junio 2020, a través una encuesta autoadministrada. La muestra estuvo constituida por 788 personas. Las prácticas alimentarias se describieron según la frecuencia de consumo semanal de los principales grupos de alimentos.

**Resultados:** Del total de encuestados el 73,9% fueron mujeres y el 26,0% hombres, con un IMC de promedio de  $23,0 \pm 3,97$  y  $26,4 \pm 3,94$  respectivamente; un 72,2 % de los

encuestados alcanzó niveles de estudios universitarios completo o incompleto. Se destacó una baja frecuencia de consumo diario de: leche 44,5%; carnes 11,5%, frutas 44,5% y verduras 50,5%.

**Conclusión:** Es necesario el diseño e implementación de intervenciones efectivas que promuevan activamente el consumo de leche y derivados, carnes, vegetales y frutas, aun para poblaciones con alto niveles de escolaridad. Dado el impacto negativo por efecto de la pandemia sobre la economía y el empleo, la población vulnerable socio-económicamente estaría atravesando un escenario mucho más desfavorable para acceder a los alimentos, con lo cual es de suma importancia considerar próximos estudios que puedan analizar y visibilizar las problemáticas alimentarias que afectan a este sector.

### PALABRAS CLAVES

Nutrición, ingesta dietética, COVID-19.

### ABSTRACT

**Introduction:** The disease caused by SARS-Cov-2 has caused an unprecedented pandemic in public health. A number of measures have been taken to control its spread, including self-isolation and social estrangement, a measure that impacts on food access and use. Long-term confinement of people could lead to irregular feeding patterns and increased sedentary lifestyle, associated with increased caloric intake and risk of malnutrition.

**Objective:** To describe the frequency of consumption and food practices of the inhabitants of the province of Buenos

**Correspondencia:**  
Mariana Alejandra Federik  
marianelaafederik@gmail.com

Aires and the Autonomous City of Buenos Aires (CABA) Argentina, during social isolation, preventive and mandatory.

**Methods:** Descriptive, cross-cutting study. Data collection was carried out in June 2020, through a self-administered survey. The sample consisted of 788 people. Food practices were described according to the frequency of weekly consumption of the main food groups.

**Results:** Of the total respondents, 73.9% were women and 26.0% were men, with an average BMI of 23.0 x 3.97 and 26.4 x 3.94 respectively; 72.2% of respondents achieved complete or incomplete levels of university studies. The low frequency of daily consumption of: milk 44.5% was highlighted; 11.5%, fruits 44.5% and vegetables 50.5%.

**Conclusion:** It is necessary to design and implement effective interventions that actively promote the consumption of milk and derivatives, meats, vegetables and fruits, even for populations with high levels of schooling. Given the negative impact of the pandemic on the economy and employment, socio-economic vulnerable people would be going through a much more unfavourable scenario for accessing food, so it is of paramount importance to consider upcoming studies.

## KEYWORDS

Nutrition, dietary intake, COVID-19.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad por Covid-19 o coronavirus 2019 se ha convertido en una de las pandemias más importantes a nivel mundial, produciendo una nueva crisis de salud pública que amenaza a la humanidad<sup>1</sup>. Esta enfermedad es causada por el nuevo beta coronavirus, ahora llamado SARS-Cov-2 y afecta principalmente el sistema respiratorio humano<sup>2,3</sup>. Los síntomas y signos más comunes producidos por el virus incluyen fiebre, tos seca, dificultad para respirar, malestar general, mialgias, cefalea, anosmia y disgeusia<sup>4,5</sup>. A nivel gastrointestinal se han identificado síntomas como diarrea, vómitos y dolor abdominal<sup>6</sup>.

Informes epidemiológicos demostraron una alta infectividad de persona a persona en entornos sociales, familiares y hospitalarios<sup>7</sup>. Como intento de frenar transmisión del virus y evitar la saturación del sistema del sistema salud, Argentina dispuso el aislamiento social, preventivo y obligatorio, a partir del 20 de marzo de 2020, en conjunto con otras acciones de prevención<sup>8</sup>.

Las medidas de autoaislamiento y distanciamiento social implementadas, son cruciales para limitar la propagación del virus, aplanar la curva de la tasa de incidencia y contener la enfermedad<sup>9</sup>. Sin embargo, estas medidas tienen importantes repercusiones, entre otras cosas, en el acceso y la utilización de los alimentos.

El confinamiento en el hogar tiene efectos directos sobre las condiciones de vida, entre estos, los hábitos alimentarios y los patrones de actividad física. Además, aumenta las conductas sedentarias<sup>10</sup>, que incluso por períodos cortos podrían afectar negativamente la salud física y mental. El estado de continuo encierro podría conducir a patrones de alimentación irregulares y consumo de alimentos frecuentes, lo cual se asocia con una mayor ingesta calórica y riesgo de malnutrición<sup>11</sup>.

Los cambios en los patrones dietéticos también podrían ser impulsados por sentimientos miedo, angustia, ansiedad y estrés<sup>12</sup>. Además, dado el efecto de la pandemia a nivel económico y social, muchas personas vieron afectados sus ingresos y/o perdieron su empleo, pudiendo esto condicionar el acceso a los alimentos. Por tanto, el objetivo de este estudio es describir las prácticas alimentarias de los habitantes de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) en Argentina, durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio (ASPO).

## MÉTODOS

Se realizó un estudio exploratorio descriptivo sobre hábitos alimentarios en el contexto del ASPO, durante el mes de junio de 2020. Para lo cual se efectuó una encuesta digital, que indagó la frecuencia de consumo de los distintos grupos de alimentos característicos al patrón alimentario local, en la población mayor de 18 años residente en CABA y Provincia de Buenos Aires.

Las preguntas sobre hábitos alimentarios consistieron en opciones de respuestas predeterminadas referidas a cinco posibles opciones de frecuencia de consumo: a) diario -todos los días-; b) muy frecuente -6 a 5 veces/semana-; c) frecuente -4 a 3 vez/semana-; d) poco frecuente -2 a 1 vez/semana-; y e) rara vez -menos que una vez por semana / o nunca-. La frecuencia reportada de las personas encuestadas solo refirió a ocasiones de consumo, no a cantidades consumidas. Además, se relevó información sobre técnicas de cocción, consumo de alimentos procesados y actividad física.

También se indagó sobre variables que permitieron categorizar la muestra, entre estas: edad, sexo, condición laboral, convivencia con otras personas en el hogar, nivel de escolaridad máximo alcanzado, peso actual y talla referida. El estado nutricional se evaluó de acuerdo al Índice de Masa Corporal (IMC), utilizando la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (bajo peso definido como IMC <18,5 kg/m<sup>2</sup>, peso normal con IMC entre 18,5-24,9 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso IMC entre 25-29,9 kg/m<sup>2</sup> y obesidad con IMC >30 kg/m<sup>2</sup>)<sup>13</sup>.

En cuanto a la técnica de recolección de la información, la encuesta fue autoadministrada, digital a través de Google forms y distribuida por redes sociales. Para su realización todos los participantes debían aceptar el consentimiento informado.

La técnica de muestreo fue no probabilística, por sistema bola de nieve. La muestra total fue de 806 personas, se descartaron 26 encuestas una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión (por estar incompletas, ser menores de 18 años, o estar realizando dietas restrictivas por patologías). Con el fin de corregir estadísticamente las desviaciones de la muestra obtenida, se realizaron ajustes de ponderación conforme a parámetros de representatividad de las variables edad y sexo.

El análisis descriptivo se realizó mediante tablas de contingencia, frecuencia porcentual, media, y desviación estándar de las variables analizadas. El análisis estadístico se llevó a cabo con el paquete IBMSPSS Advanced Statistics 20,0 (IBM Software Group, Chicago, IL, EE.UU).

## RESULTADOS

### Características socio-demográficas

Del total de la muestra del estudio (n=788), el 73,9% (n=583) fueron mujeres y el 26,0% (n=205) hombres. La edad promedio fue de 35,74 años ( $\pm 14,82$ ).

En cuanto al lugar de residencia actual, el 81,0% (n=638) se correspondió con zona urbana. El nivel de estudios universitarios fue predominante, observándose un 45,2% (n=356) de encuestados con estudios universitarios completos y un 31,0% (n=252) con estudios universitarios incompletos.

Se observó que el 60,5% (n=477) de los encuestados se encontraban actualmente trabajando, en su mayoría bajo modalidad virtual, siendo el 38,7% (n=305) empleados o dependientes del sector privado y el 26,8% (n=211) autónomos o independientes.

El 92,9% de los encuestados se encontraba conviviendo con otras personas en su hogar durante el ASPO.

### Hábitos alimentarios y actividad física

El IMC fue inferior en mujeres ( $23,0 \pm 3,97$ ) a comparación de los hombres ( $26,4 \pm 3,94$ ), sin embargo, no se observaron diferencias de acuerdo a la situación laboral actual y el nivel de estudios. En la tabla 1 se describe el estado nutricional de acuerdo al IMC.

En cuanto a la actividad física el 56,8% (n=448) de los encuestados refirió realizar menos actividad física que la realizaba habitualmente, en comparación durante el ASPO; el 18,8% (n=148) realizó la misma frecuencia de actividad física, el 10,1% (n=80) nunca realizó actividad física; y tan solo el 13,9% (n=110) realizó mayor actividad física durante el ASPO.

En relación con la alimentación habitual el 54,4% (n=429) cambió su alimentación durante el ASPO, mientras que el 45,4% (n=358) no lo hizo. Respecto al análisis sobre la percepción de la propia dieta, 2 de cada 10 personas indicaron que su dieta no es saludable (23,2%)

**Tabla 1.** Valoración del estado nutricional según sexo y edad.

Categoría IMC		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Categoría IMC	Bajo peso	8,8%	91,2%	4,3%
	Normopeso	18,7%	81,3%	63,2%
	Sobrepeso	40,9%	59,1%	23,2%
	Obesidad	50,0%	50,0%	9,2%

Fuente: Elaboración propia.

Se observó un mayor consumo de comidas caseras 66,4% (n=523), en comparación de aquellas comidas adquiridas ya elaboradas o procesadas listas para consumir 3,3% (n=26).

En cuanto a la preparación de los alimentos, se observó un rol marcado en el género femenino, preparaciones que estuvieron preponderantemente a cargo de esposas, madres y hermanas. Las técnicas de cocción mayoritariamente utilizadas fueron: al horno, a la plancha y por hervido.

La bebida de mayor consumo diario fue el agua, seguido de infusiones como mate cebado, té y café; representando entre ambas categorías el 84,5% (n=666). Se observó una baja frecuencia de consumo para la categoría gaseosas y jugos regulares o reducidos en calorías, considerando que el 56,1% (n=442) lo consumió rara vez o nunca.

### Frecuencia de consumo de alimentos

En relación al número de comidas realizadas, el 76,9% (n=606) realizó entre 3 a 4 comidas diarias.

Dentro del consumo del grupo de lácteos, se identificó una mayor frecuencia de consumo de productos descremados o reducidos en grasa. Sin embargo, la frecuencia de consumo diario de leche fue bajo en ambas categorías (leche entera 8,5% y leche descremada 36,0%).

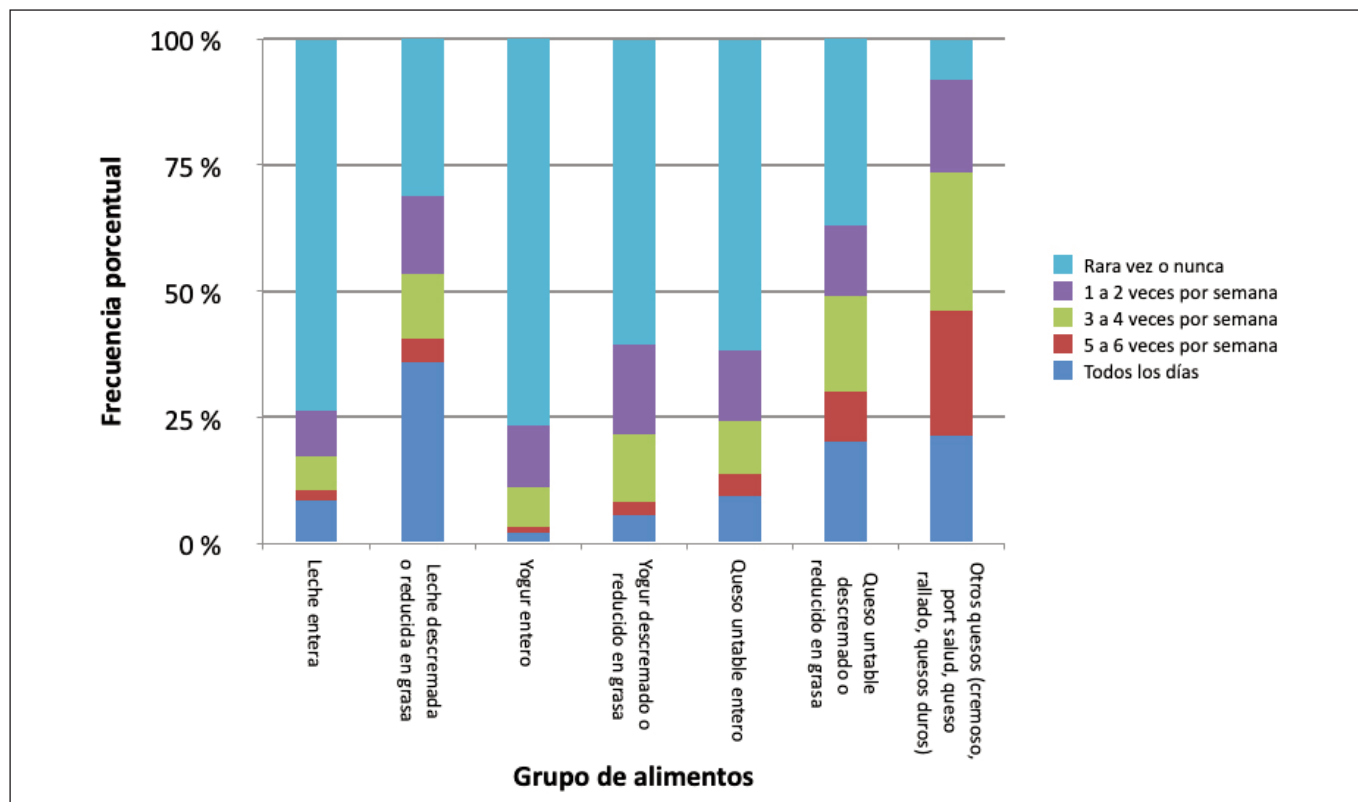
En cuanto al yogur, su ingesta fue baja tanto para el producto entero, como para el descremado o reducido en grasas (Figura 1).

El consumo diario de carnes fue bajo 11,5% (n=91), observándose un mayor consumo en la frecuencia de 3 a 4 veces por semana 36,1% (n=285).

El 43,8% (n=345) de los encuestados consumió pescados frescos o enlatados 1 a 2 veces por semana, mientras que el 40,0% (n=315) lo hizo rara vez o nunca (Figura 2). Con respecto al consumo de huevo, el 41,2% (n=325) lo consumió con una frecuencia de 3 a 4 veces por semana.

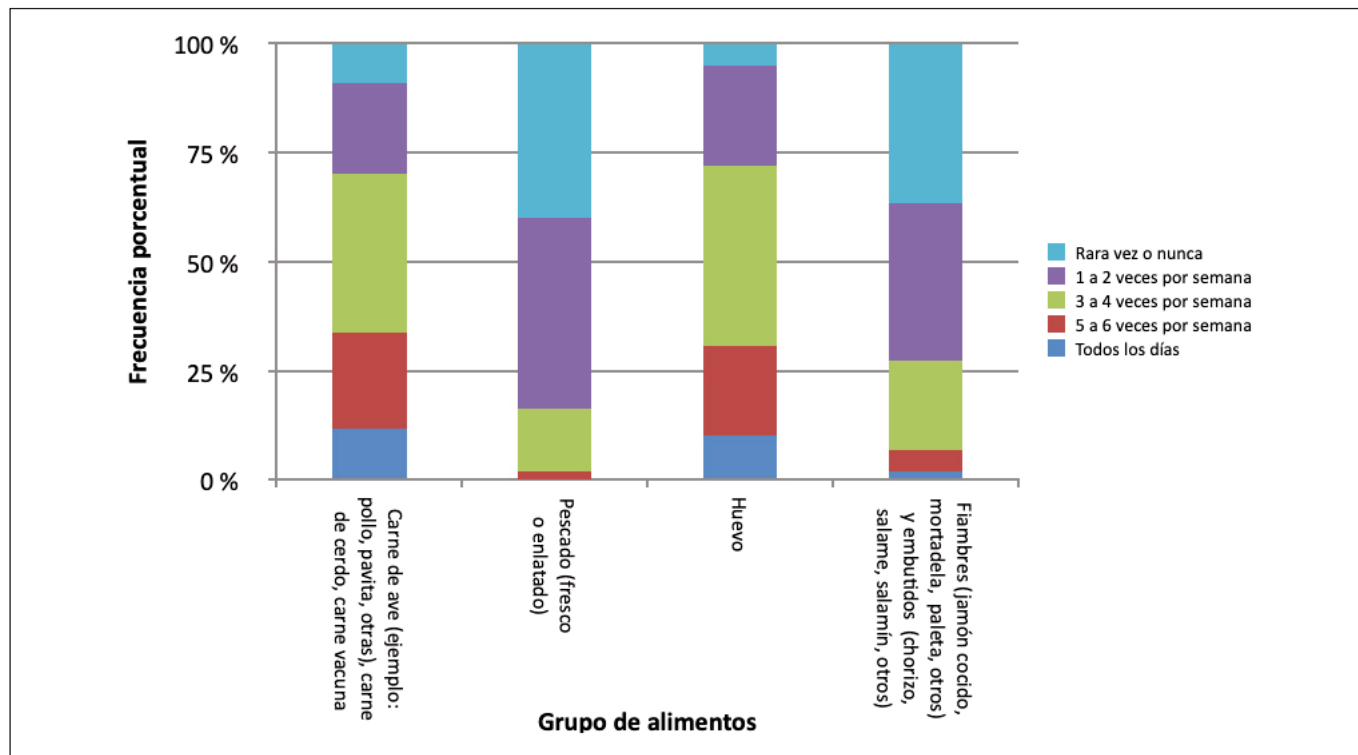
En relación con el consumo diario de verduras y frutas, el mismo fue bajo: 50,5% (n=398) y 44,5% (n=351) respectivamente (Figura 3). Dentro del grupo de verduras, las que

**Figura 1.** Frecuencia porcentual de consumo de lácteos y productos lácteos.



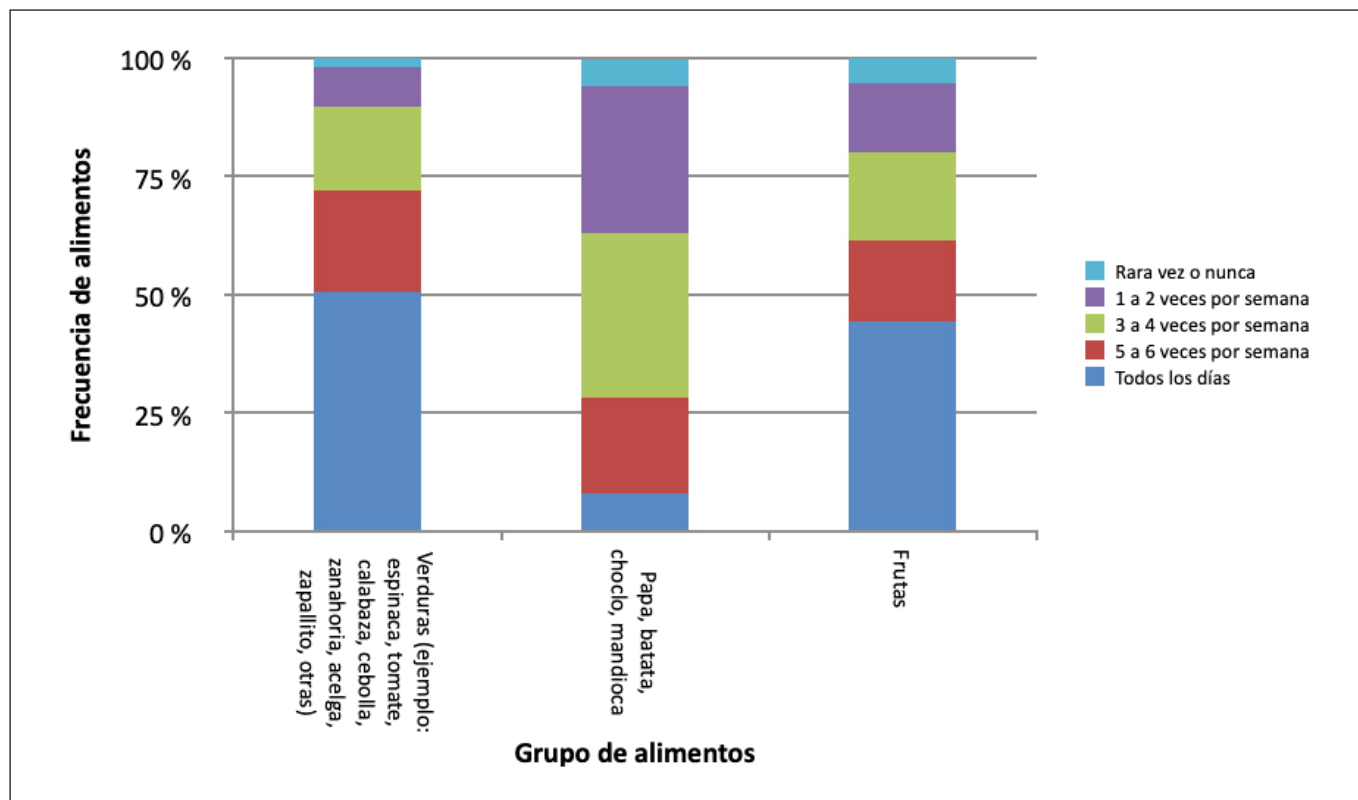
Fuente: Elaboración propia.

**Figura 2.** Frecuencia porcentual de consumo de carnes, huevo y productos cárnicos.



Fuente: Elaboración propia.



**Figura 3.** Frecuencia porcentual de consumo de verduras y frutas.

Fuente: Elaboración propia.

presentaron una mayor frecuencia de consumo fueron las de estación como acelga, espinaca y papa. En el caso de las frutas fueron naranja, mandarina, manzana, pera y banana.

Respecto al consumo de cereales, se observó una baja frecuencia de consumo de productos integrales, al igual que el consumo diario de legumbres, siendo que el 36,9% (n=291) de los entrevistados las consume con una frecuencia de 1 a 2 veces por semana, y el 37,5% (n=296) rara vez o nunca.

Se observó una mayor frecuencia de consumo diario de pan integral 18,8% (n=148) y blanco 12,4% (n=98), comparándolo con el consumo de galletas dulces y saladas, 4,7% (n=37) y 6,6% (n=52) respectivamente.

En cuanto al consumo de productos de panadería y dulces, suele ser poco frecuente, considerando que el 39,8% (n=314) y 38,2% (n= 301) respectivamente lo consumió rara vez o nunca. El consumo diario de edulcorantes fue más frecuente que el de azúcar agregada.

Para el grupo de grasas, se observó una mayor frecuencia de consumo de aceite de oliva comparándolo con otros aceites como girasol, maíz, mezcla, entre otros. El consumo alimentos con alto contenido graso (snacks), fue esporádico, ya que el 52,5% (n=414) lo consumió rara vez o nunca.

Finalmente, en cuanto a las bebidas alcohólicas predominó la frecuencia de consumo de vino y cerveza, sobre bebidas alcohólicas destiladas.

## DISCUSIÓN

El estudio realizado evidenció una baja frecuencia en el consumo diario de leche, tanto entera como descremada, comparándola con las recomendaciones nutricionales para la población argentina<sup>14</sup>. Resultado similar se observó en la baja frecuencia de consumo de yogur. No obstante a ello, el consumo de leche y derivados previo a la ASPO, de acuerdo a los datos aportados por el Observatorio de la Cadena de Láctea en Argentina, registró el mayor descenso en el consumo de estos productos desde el año 1990<sup>15,16</sup>. Situación que podría asociarse al incremento de precios, sumado a ello cuestiones inherentes a los hábitos alimentarios y el impacto económico negativo producto de la situación crítica causada por la pandemia; razón por la cual las compras familiares se pueden haber orientado hacia productos básicos de menor precio.

Cabe considerar que los productos lácteos constituyen la principal fuente dietética de calcio y fósforo, así como una fuente importante de proteínas de alto valor biológico que, en gran medida, han motivado que su consumo diario sea considerado como imprescindible<sup>17</sup>, razón por la cual debe con-

templarse la necesidad de fomentar el consumo diario de estos productos.

Con respecto al consumo de carne, el 88,4% de los encuestados no cumple con las recomendaciones nutricionales para la población argentina, donde se aconseja una ración diaria de carnes<sup>14</sup>. Sin embargo, si comparamos los resultados con los de otros estudios latinoamericanos similares, en los mismos se encontraron rasgos semejantes en cuanto a la frecuencia de consumo de carnes<sup>18,19,20</sup>.

Por otro lado, se observa que el consumo de huevo es levemente superior a lo reportado en otros estudios similares<sup>20,21</sup>, lo cual podría suponer la utilización de este alimento como reemplazo de carnes. Según la Cámara Argentina de Productores Avícolas<sup>22</sup> el consumo de huevo se encuentra en aumento en los últimos años, alcanzándose un consumo promedio de 233 huevos por persona por año.

En relación con las hortalizas y frutas, estas se consumen en una cantidad inferior a la recomendada por el Ministerio de Salud<sup>14</sup>, lo cual se condice con los resultados obtenidos en la 4<sup>o</sup> Encuesta Nacional de Factores de Riesgo<sup>23</sup>, y los estudios sobre cambios en el patrón de consumo de la población argentina llevados a cabo por el Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil (CESNI)<sup>24</sup>.

El consumo poco frecuente de cereales integrales y legumbres, se encuentra en la misma línea con los datos de consumo per cápita en Argentina, siendo uno de los países de Latinoamérica con menor consumo de legumbres (0,85 kg/persona/año)<sup>25</sup>. Estos resultados podrían estar relacionados, de acuerdo a lo publicado por el Observatorio de la Deuda Social de la Universidad Católica Argentina (UCA), con algunos factores que condicionan la selección de alimentos como, el precio de los mismos, la falta de tiempo para su elaboración y cocción, la falta de oferta de productos frescos, y en menor medida, la falta de conocimiento y la percepción de que la comida saludable no es rica<sup>26</sup>.

Un dato llamativo es la frecuencia de consumo de pan de panadería, ya que un 71% de los encuestados manifestó consumirlo rara vez o nunca durante la semana, y en el mismo sentido, la frecuencia del consumo de galletitas dulces y saladas es aún más baja, el 90,4% las consumen rara vez o nunca durante la semana. Si bien no son directamente comparables los estudios, la investigación llevada a cabo por Bertollo y colaboradores evidencia un descenso en el consumo de pan entre finales de la década del '90 y el año 2013<sup>27</sup>. No obstante a ello, en el consumo de galletitas, se observa una situación inversa a la descrita en otras investigaciones donde se afirma que el consumo de galletas aumenta a medida que disminuye el consumo de pan<sup>28</sup>.

En cuanto al consumo de bebidas azucaradas, como gaseosas y jugos comerciales, se observó una baja frecuencia de consumo semanal; resultado que condicen con la investiga-

ción llevada a cabo por Kovalskys y colaboradores<sup>29</sup>, donde se destaca que algunos factores como aspectos educativos, culturales, sociales, entre otros, pueden estar asociados y explicar dicho comportamiento<sup>29</sup>. Con respecto al mayor consumo de bebidas alcohólicas como vino y cerveza, frente a otras bebidas alcohólicas, dichos resultados se encuentran en relación a las cifras y datos relevados por la Organización Mundial de la Salud<sup>30</sup>.

Con relación a la valoración del estado nutricional a través del IMC, aproximadamente 3 de cada 10 (31,8 %) entrevistados presentaron exceso de peso, ya sea sobrepeso u obesidad, siendo el 25,4% para la provincia de Buenos Aires y de 5,45% para la CABA; valores muy inferiores a la media nacional, que presenta una prevalencia de exceso de peso de 61,6%. Específicamente para la provincia de Buenos Aires y CABA, la prevalencia de exceso de peso fue del 62,1% y 58,2% respectivamente, de acuerdo a los datos del Ministerio de Salud<sup>23</sup>.

Los resultados hallados podrían asociarse al nivel promedio de estudios alcanzados de los encuestados. Teniendo en cuenta que se evidencia una relación directa entre el nivel de estudios alcanzados, el nivel de ingresos y un mejor estado de salud, comparado con aquellas personas que alcanzan menores niveles educativos<sup>30</sup>.

Las limitaciones de este trabajo se encuentran en el instrumento utilizado para la encuesta, dado que el mismo no fue validado; y en la técnica de muestreo, fue no probabilística. No obstante, como el objeto del estudio fue realizar una primera aproximación descriptiva, sin la finalidad de extrapolar al total de la población los resultados obtenidos, dicha metodología no invalida el estudio. Asimismo, cabe mencionar que dicho instrumento fue aplicado en un número importante de personas, donde se contempló a todos los grupos de alimentos.

## CONCLUSIONES

El presente estudio, aporta conclusiones para la comunidad científica en general, pero en particular puede resultar de gran utilidad para el análisis y toma de decisiones en intervenciones comunitarias y políticas públicas de salud y alimentación.

Considerando los resultados de la presente pesquisa, se considera necesario el diseño e implementación de intervenciones efectivas que promuevan activamente el consumo de leche y derivados, carnes, vegetales y frutas, sobre todo teniendo en cuenta el contexto actual de alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles relacionadas estrechamente con una inadecuada alimentación.

Por último, considerando que los resultados presentados refieren a una muestra de individuos con niveles altos de estudios alcanzados, aun pudiendo ver afectada sus condiciones de ingreso por la pandemia, se encuentran en una mejor si-

tuación para afrontar la situación alimentaria y la elección de alimentos. Lo que hace relevante pensar que la población más vulnerable socio-económicamente estaría en un escenario mucho más desfavorable al momento de acceder a sus alimentos, con lo cual es de suma importancia pensar en próximos estudios que puedan analizar los hábitos de consumo alimentario de esta población y visibilizar sus problemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chen W, Peter WH, Frederick GH, & George FG. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *Lancet* [Internet]. 2020 [Consultado 22 Jun 2020]; 395(10223): 470–473. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7135038/>
- Naja F & Hamadeh R. Nutrition amid the COVID-19 pandemic: a multi-level framework for action. *European journal of clinical nutrition* [Internet]. 2020 [Consultado 5 Jun 2020]; 1–5. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7167535/>
- Lake MA. What we know so far: COVID-19 current clinical knowledge and research. *Clin Med (Lond)* [Internet]. 2020 [Consultado 17 Jun 2020]; 20(2):124-127. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32139372/>
- Oliveira TC, Abranches MV, & Lana RM. Segurança alimentar no contexto da pandemia por SARS-CoV-2. *Cadernos de Saúde Pública* [Internet]. 2020 [Consultado 10 Jul 2020]; 36 (4). Disponible en: <https://www.scielo.org/articulo/csp/2020.v36n4/e00055220/en/>
- Guan W, Ni Z, Hu Y, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 [Consultado 29 Jun 2020]; 382;18 Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa2002032>
- Álvarez RP & Harris PR. COVID-19 en América Latina: Retos y oportunidades. *Revista chilena de pediatría* [Internet]. 2020 [Consultado 27 Jun 2020]; 91(2), 179-182. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062020000200179](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062020000200179)
- Spina S, Marrazzo F, Migliari M, Stucchi R, Sforza A, & Fumagalli R. The response of Milan's Emergency Medical System to the COVID-19 outbreak in Italy. *Lancet* [Internet]. 2020 [Consultado 3 Jul 2020]; 395(10227):49-50. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7124430/>
- Boletín Oficial de la República Argentina. Legislación y avisos oficiales. Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio. Decreto 297/2020. DECNU-2020-297-APN-PTE. Fecha de publicación 20/03/2020. [Internet]. [Consultado 20 Jun 2020]. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/227042/20200320>
- Duerr HP, Brockmann SO, Piechotowski I, Schwehm M, & Eichner M. Influenza pandemic intervention planning using InfluSim: pharmaceutical and non-pharmaceutical interventions. *BMC Infect Dis* [Internet]. 2007. [Consultado 20 Jun 2020]; 7: 76. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17629919/>
- Hobbs M, Pearson N, Foster PJ, & Biddle SJ. Sedentary behaviour and diet across the lifespan: an updated systematic review. *Br J Sports Med* [Internet]. 2015. [Consultado 2 Jul 2020]; 49(18): 1179-1188. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25351783/>
- Scully M, Dixon H & Wakefield M. Association between commercial television exposure and fast-food consumption among adults. *Public Health Nutr* [Internet]. 2009. [Consultado 20 Jun 2020]. 12(1):105-110. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18339226/>
- Anton SD & Miller PM. Do negative emotions predict alcohol consumption, saturated fat intake, and physical activity in older adults?. *Behav Modif* [Internet]. 2005. [Consultado 22 Jun 2020]; 29(4):677-688. Available in: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15911688/>
- NIH. Executive Summary of the Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. *Journal of the American Dietetic Association* 1998; 98:1178-91.
- Ministerio de Salud de Nación. Guías alimentarias para la población argentina. Documento técnico metodológico. Buenos Aires 2016. Disponible en: [http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000001007cnt-2017-06\\_guia-alimentaria-poblacion-argentina.pdf](http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000001007cnt-2017-06_guia-alimentaria-poblacion-argentina.pdf)
- Observatorio de la cadena láctea argentina (OCLA). Ventas, Balance Lácteo y Consumo per cápita - año 2019. [Internet]. [Consultado 3 Jul 2020]. Disponible en: <http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/15527512>
- OCDE/FAO (2019), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2019-2028. Leche y productos lácteos. [Internet]. OECD Publishing, París/Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca4076es/CA4076ES.pdf>
- Willet WC, Sacks F, Trichopoulos A y cols. Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *Am J Clin Nutr* 1995; 61(Supl.): 1402-1406.
- Cáffaro-Tommasiello EM, Latorre ME, Cepeda RE, Garitta L, Sosa M, & Purslow PP. Valoración de aspectos vinculados al consumo, calidad y seguridad de la carne, en consumidores argentinos de carne. *Idesia (Arica)* [Internet]. 2018 [Consultado 15 Jul 2020]; 36(3), 45-52. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34292018000300045](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34292018000300045)
- Vilaboa-Arroniz J, Díaz-Rivera P, Ruiz-Rosado O, Platas-Rosado D, González-Muñoz S, & Juárez-Lagunes Francisco. Patrones de consumo de carne bovina en la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Agricultura, sociedad y desarrollo* [Internet]. 2009 [Consultado 18 Jul 2020]; 6(2), 145-159. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-54722009000200001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722009000200001&lng=es&tlng=es).
- Levy TS, Cuevas Nasu L, Mayorga Borbolla E, Valenzuela Bravo DG. Consumo de alimentos en América Latina y el Caribe. *Anales venezolanos de nutrición*. [Internet]. 2014 [Consultado 18 Jul 2020]; 27(1): 40-46. Disponible en: <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2014/1/art-8/>

21. Pou SA, Díaz MDP, De La Quintana AG, Forte CA, & Aballay LR. Identification of dietary patterns in urban population of Argentina: study on diet-obesity relation in population-based prevalence study. *Nutrition research and practice* [Internet]. 2016 [Consultado 18 Jul 2020]; 10(6): 616-622. Available in: [https://apps.webofknowledge.com/full\\_record.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=8BlorS3Uq5WSjBq8Ovo&page=1&doc=9](https://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&qid=2&SID=8BlorS3Uq5WSjBq8Ovo&page=1&doc=9)
22. Cámara Argentina de Productores Avícolas (Capia). Estadísticas mayo-junio N° 298. *Revista CAPIA informa*. [Internet]. Mayo-junio 2020. [Consultado 20 Jul 2020]. Disponible en: [https://issuu.com/capiainforma/docs/capia\\_298](https://issuu.com/capiainforma/docs/capia_298)
23. Ministerio de Salud y Desarrollo Social de la nación. 4<sup>a</sup> Encuesta Nacional de Factores de Riesgo 2019, Informe Definitivo. [Internet]. [Consultado 5 Jul 2020]. Disponible en: [http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000001622cnt-2019-10\\_4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo.pdf](http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000001622cnt-2019-10_4ta-encuesta-nacional-factores-riesgo.pdf)
24. Zapata ME, Roviroso A, & Carmuega E. La mesa Argentina en las últimas dos décadas: cambios en el patrón de consumo de alimentos y nutrientes 1996-2013. [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil - CESNI, 2016. Disponible en: <http://www.cesni.org.ar/archivos/biblioteca/LA-MESA-ARGENTINA-EN-LAS-ULTIMAS-DOS-DECADAS.pdf>
25. Ríos-Castillo I, Acosta E, Samudio-Núñez E, Hruska A, & Gregolin A. Beneficios Nutricionales, Agroecológicos y Comerciales de las Legumbres. *Rev. chil. nutr.* [Internet]. 2018 [consultado 19 Jul 2020]; 45(Suppl 1): 8-13. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182018000200008&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000200008&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182018000200008>.
26. Indart P & Tuñón I. Aportes para la educación alimentaria: información nutricional y etiquetado como una oportunidad [Internet]. 2017. Observatorio de la Deuda Social Argentina. Barómetro de la Deuda Social de la Infancia. Serie del Bicentenario (2010-2016) boletín n° 1. Universidad Católica Argentina. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/8231>
27. Bertollo M, Martire Y, Roviroso A & Zapata M. Patrones de consumo de alimentos y bebidas según los ingresos del hogar de acuerdo a los datos de la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHo) del año 2012-2013. *DIAETA*. [Internet]. 2015. [consultado 11 Jul 2020]; 33 (153):7-18. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/290444456\\_Patrones\\_de\\_consumo\\_de\\_alimentos\\_y\\_bebidas\\_segun\\_los\\_ingresos\\_del\\_hogar\\_de\\_acuerdo\\_a\\_los\\_datos\\_de\\_la\\_Encuesta\\_Nacional\\_de\\_Gastos\\_de\\_los\\_Hogares\\_ENGHo\\_del\\_ano\\_2012-2013](https://www.researchgate.net/publication/290444456_Patrones_de_consumo_de_alimentos_y_bebidas_segun_los_ingresos_del_hogar_de_acuerdo_a_los_datos_de_la_Encuesta_Nacional_de_Gastos_de_los_Hogares_ENGHo_del_ano_2012-2013)
28. Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Aprender 2016. Medición del nivel socioeconómico. [Internet]. Disponible en: [https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/nivel\\_socioeconomico.pdf](https://www.argentina.gov.ar/sites/default/files/nivel_socioeconomico.pdf)
29. Kovalskys I, Cavagnari BM, Zonis LN, Favieri EL, Guajardo V, Gerardi A, & Fisberg M. La pobreza como determinante de la calidad alimentaria en Argentina. Resultados del Estudio Argentino de Nutrición y Salud (EANS). *Nutr Hosp.* [Internet]. 2020 [consultado 5 Jul 2020]; 37(1):114-122. Disponible en: [http://zaguan.unizar.es/record/75960/files/texto\\_completo.pdf](http://zaguan.unizar.es/record/75960/files/texto_completo.pdf)
30. Organización Mundial de la salud. Datos y cifras sobre el consumo de alcohol. [Internet]. 2018. [consultado 23 Jul 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>

# Índice de masa corporal versus Índice ponderal para evaluar el estado nutricional de adolescentes de altitud moderada del Perú

## Body mass index versus weight index to assess the nutritional status of adolescents of moderate altitude in Peru

Cossio Bolaños, Marco<sup>1</sup>; Vidal Espinoza, Rubén<sup>2</sup>; Sulla Torres, Jose<sup>3</sup>; Gatica Mandiola, Patricio<sup>1</sup>; Castelli Correia de Campos, Luis Felipe<sup>4</sup>; Cossio Bolaños, Wilbert<sup>5</sup>; Urta Albornoz, Camilo<sup>6</sup>; Gómez Campos, Rossana<sup>1</sup>

1 Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

2 Universidad Católica Silva Henríquez, Santiago, Chile.

3 Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

4 Universidad del Bio Bio, Chillán, Chile.

5 Escuela Profesional de Estomatología, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú.

6 Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile.

Recibido: 28/julio/2020. Aceptado: 15/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** La vigilancia y el monitoreo por medio de medidas antropométricas en una población específica es esencial para analizar las tendencias y prevalencias del estado nutricional.

**Objetivo:** Determinar si el Índice ponderal (IP) es un mejor indicador para evaluar el estado nutricional respecto al índice de masa corporal (IMC) en adolescentes que viven a moderada altitud del Perú.

**Métodos:** Se efectuó un estudio descriptivo comparativo en adolescentes que viven a altitud moderada. Se seleccionaron de forma no-probabilística 415 adolescentes en un rango de edad entre 10 a 15,9 años. Se evaluó el peso, estatura de pie, estatura sentada y circunferencia de la cintura (CC). Se calculó el IMC, IP, índice cintura-estatura (ICE) y el estado de madurez por APVC (años de pico de velocidad de crecimiento). Las categorías nutricionales se determinaron por IMC e IP (bajo, normal, sobrepeso y obesidad).

**Resultados:** Hubo diferencias significativas en ambos sexos entre los valores medios de la CC e ICE en las cuatro ca-

tegorías nutricionales cuando fueron clasificados por IP ( $p < 0,05$ ). Cuando se clasificó por IMC, hubo diferencias en la CC e ICE entre las categorías normal, sobrepeso y obesidad ( $p < 0,05$ ), sin embargo, no se observó diferencias entre bajo y normal en ambos sexos ( $p > 0,05$ ). En las prevalencias, cuando se clasificó por IMC, los % fueron inferiores frente al IP (subestiman), por ejemplo, 7,8% en hombres y 1,9% en mujeres en la categoría de bajo peso, mientras que en la categoría normal fue de 16,9% en hombres y 26% en mujeres. En las categorías de sobrepeso y obesidad, el IMC sobrestimó las prevalencias frente al IP, siendo los porcentajes superiores en 3,2% en hombres y 9,7% en mujeres en la categoría sobrepeso, mientras que, en la categoría de obesidad, los hombres presentaron % superiores en 21,4% y en mujeres 17,8%.

**Conclusiones:** El IMC subestima las prevalencias en la categoría de bajo y peso normal, al mismo tiempo que sobrestima en las categorías de sobrepeso y obesidad en adolescentes de ambos sexos. Los resultados sugieren que el IP podría ser una herramienta útil y valiosa para evaluar el estado nutricional de adolescentes que viven en una región de moderada altitud del Perú.

### PALABRAS CLAVE

Índice de masa corporal, Índice ponderal, estado nutricional, adolescentes, altitud.

### Correspondencia:

Rossana Gómez Campos  
rossaunicamp@gmail.com



## ABSTRACT

**Introduction:** Surveillance and monitoring through anthropometric measurements in a specific population is essential to analyze trends and prevalence's of nutritional status.

**Objective:** To determine if the Weight Index (PI) is a better indicator to evaluate the nutritional status with respect to the body mass index (BMI) in adolescents living at moderate altitude in Peru.

**Methods:** A comparative descriptive study was carried out in adolescents living at moderate altitude. 415 adolescents in an age range between 10 to 15.9 years were selected in a non-probabilistic way. Weight, standing height, sitting height and waist circumference (WC) were evaluated. The BMI, PI, waist-height index (ICE) and the state of maturity were calculated by APHV (years of Peak Height Velocity). BMI and PI (low, normal, overweight and obesity) determined the nutritional categories.

**Results:** There were significant differences in both sexes between the mean values of CC and ICE in the four nutritional categories when they were classified by PI ( $p < 0.05$ ). When classified by BMI, there were differences in WC and ICE between the normal, overweight and obesity categories ( $p < 0.05$ ), however, there were no differences between low and normal in both sexes ( $p > 0.05$ ). In prevalence's, when classified by BMI, the% were lower compared to the PI (underestimate), for example, 7.8% in men and 1.9% in women in the underweight category, while in the normal category it was 16.9% in men and 26% in women. In the overweight and obesity categories, the BMI overestimated the prevalence's compared to the PI, the percentages being 3.2% higher in men and 9.7% in women in the overweight category, while, in the obesity category, the men presented higher percentage in 21.4% and in women 17.8%.

**Conclusions:** The BMI underestimates the prevalence's in the category of low and normal weight, at the same time that it overestimates in the categories of overweight and obesity in adolescents of both sexes. The results suggest that the PI could be a useful and valuable tool to assess the nutritional status of adolescents living in a moderate altitude region of Peru.

## KEY WORDS

Body mass index, Weight index, nutritional status, adolescents, altitude.

## ABREVIATURAS

IMC: índice de masa corporal.

IP: índice ponderal.

CC: circunferencia de cintura.

ICE: Índice cintura estatura.

APVC: años de pico de velocidad de crecimiento.

## INTRODUCCIÓN

La adolescencia es una etapa de la vida que se caracteriza por ser un período crítico, en el que se producen intensos cambios biológicos, psicológicos y cognitivos<sup>1</sup>. En esta etapa, los adolescentes deben tener una buena cantidad y calidad de nutrientes para hacer frente al rápido crecimiento y a los riesgos que pueden afectar la salud en general<sup>2</sup>.

Actualmente los principales problemas nutricionales que afectan a los adolescentes son la desnutrición, la delgadez, el sobrepeso y la obesidad<sup>3</sup>. La malnutrición (por bajo peso o sobrepeso) afecta el desarrollo físico futuro del adolescente. Así también, la desnutrición reduce la capacidad de trabajo, la resistencia al esfuerzo físico y la capacidad de concentración, y la sobrealimentación predispone a las enfermedades crónicas, como diabetes y enfermedad cardiovascular<sup>4</sup>.

La vigilancia y el monitoreo del estado nutricional en una población específica, es esencial para analizar las tendencias y prevalencias reflejadas por exceso y/o déficits. En ese sentido, los índices antropométricos siguen siendo las herramientas más comunes utilizadas en la salud pública, y particularmente en los países en desarrollo<sup>5</sup> para evaluar y monitorizar el crecimiento físico y el estado nutricional.

En general, los indicadores antropométricos se utilizan para el diagnóstico nutricional a nivel poblacional, sobre todo, en la infancia y adolescencia, por la facilidad de ejecución, costo y seguridad<sup>6</sup>, inclusive son considerados como confiables, no invasivos, no necesitan de equipos altamente tecnológicos y requieren de capacitación mínima para su evaluación<sup>7</sup>.

En consecuencia, el índice de masa corporal (IMC) a nivel mundial ha sido considerado por décadas como un indicador para detectar el sobrepeso y obesidad en diversas poblaciones del mundo<sup>8,9</sup>, inclusive en el Perú es utilizado para evaluar el estado nutricional de niños, jóvenes y adultos<sup>10</sup>, sin embargo, recientemente su capacidad para predecir el porcentaje de masa grasa ha sido cuestionada<sup>11</sup>, puesto que durante la infancia y adolescencia, el peso no es proporcional a la altura al cuadrado<sup>8,12</sup>.

De hecho, varios estudios han sugerido que el Índice ponderal (IP), peso dividido por la estatura al cubo, es un indicador de adiposidad corporal satisfactorio en relación al IMC<sup>8,13</sup>, especialmente en poblaciones donde existe diferencias notables de estatura<sup>14</sup>.

En ese sentido, varios estudios efectuados en regiones de moderada altitud, han reportado que los patrones del crecimiento físico han reflejado valores inferiores a las referencias internacionales de la organización mundial de la salud OMS<sup>15</sup> y el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades CDC<sup>16,17</sup>. Por lo que se ha postulado que una baja estatura podría conducir a un aumento exagerado en los valores del IMC y esto puede sobreestimar el exceso de peso corporal en niños y adolescentes que habitan en regiones de altitud<sup>15,17,18</sup>.

Basados en estas premisas, este estudio hipotetiza que el IP podría ser un mejor indicador para evaluar el estado nutricional en relación al IMC, puesto que es importante ajustar la estatura al cubo para corregir las variaciones, inclusive de la edad y el peso, especialmente en regiones geográficas donde la altitud juega un papel relevante sobre el crecimiento de la estatura de niños y adolescentes<sup>19</sup>.

Por lo tanto, este estudio se propuso como objetivo determinar si el IP es un mejor indicador para evaluar el estado nutricional respecto al IMC en adolescentes que viven a altitud moderada del Perú.

## MÉTODOS

### Tipo de estudio y muestra

Se efectuó un estudio descriptivo comparativo en adolescentes que viven a altitud moderada del Perú (2320 sobre el nivel del mar). La selección de la muestra fue no-probabilística (conveniencia). Se investigó a 415 adolescentes (219 hombres y 196 mujeres), con un rango de edad entre 10 a 15,9 años. Los escolares pertenecían a un colegio estatal de nivel primario y secundario de la zona urbana de Arequipa. Por lo general, en Perú, los que asisten a este tipo de colegios pertenecen a la condición socioeconómica media. Esta ciudad se encuentra localizada al sur de la capital del Perú (Lima) a 1009 km.

Los padres y/o tutores de los alumnos firmaron el consentimiento informado y cada alumno el asentimiento informado. El estudio se llevó a cabo de acuerdo con la declaración de Helsinki para seres humanos y a las sugerencias del comité de ética local (UCSM-2017). Se incluyeron a los escolares que aceptaron participar voluntariamente y a los que completaron las evaluaciones antropométricas. Fueron excluidos, los que no asistieron el día de la evaluación y los que no completaron las evaluaciones de las variables antropométricas.

### Técnicas y procedimientos

Las variables antropométricas se midieron en las instalaciones del colegio durante horario escolar (8:00 - 12:30 horas). Se realizó durante los meses de abril a julio del 2017 de lunes a viernes. Durante las evaluaciones antropométricas, uno de los investigadores del estudio realizó las mediciones, y dos auxiliares técnicos ayudaron al proceso de recolección de datos.

Las mediciones antropométricas se evaluaron siguiendo las recomendaciones de Ross, Marfell-Jones<sup>20</sup>. Se midió sin zapatos y con la menor cantidad posible de ropa (solo una camiseta ligera y pantalones cortos). Todas las variables antropométricas se evaluaron en dos oportunidades por un solo evaluador (los valores de test re-test oscilaron entre R= 0.88 a 0.94).

Se evaluó el peso corporal (kg) usando una balanza electrónica (Tanita, Reino Unido) con escala de 0 a 150 kg y con precisión de 100 g. La estatura de pie con un estadiómetro

portátil (Seca GmbH & Co. KG, Hamburgo, Alemania) con precisión de 0.1 mm. La estatura sentada se midió en un banco de madera (caja plana de 50 cm de altura) con un estadiómetro (SECA, Hamburgo) con 0,1mm de precisión. La circunferencia de la cintura (CC) se midió con una cinta métrica de metal (Seca) en milímetros con precisión de 0,1 cm.

Se calculó el índice de masa corporal (IMC) utilizando la fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$ , el índice ponderal (IP):  $IP = \text{peso (kg)} / \text{estatura}^3 \text{ (m)}$  y el índice cintura estatura (ICE)  $ICE = \text{circunferencia de cintura (cm)} / \text{estatura (cm)}$ .

Para clasificar el estado nutricional por IP, se utilizó los puntos de corte propuestos por Gómez-Campos et al.<sup>19</sup>. Para clasificar por IMC, se utilizó los puntos de corte de la organización mundial de la salud<sup>21</sup>. Ambas referencias clasifican el estado nutricional:  $p < 10$  bajo,  $p 10$  a  $p 85$  normal,  $p 85$  a  $p 95$  sobrepeso y  $p > 95$  obesidad.

El estado de madurez de los adolescentes estudiados se determinó mediante los años del pico de velocidad de crecimiento de la estatura (APVC). Se calculó por medio de la ecuación de regresión propuesta por Mirwald et al.<sup>22</sup>. Este método incluye la estatura de pie, estatura sentada, longitud de las piernas (estatura de pie – estatura sentada) y sus interacciones.

### Estadística

La normalidad de datos se verificó por medio de Kolmogórov-Smirnov (K-S). Se efectuó los cálculos de estadística descriptiva (promedio, desviación estándar, rango, frecuencia y %). Las diferencias entre ambos sexos se efectuaron por medio de test t para muestras independientes. Las comparaciones entre categorías nutricionales se efectuaron por medio de Anova de una vía y la prueba de especificidad de Tukey. Las diferencias entre prevalencias se verificaron por  $\chi^2$ . En todos los casos se consideró  $p < 0.05$  como significativo. Los cálculos se efectuaron en Excel y SPSS 18.0.

## RESULTADOS

Las variables que caracterizan a la muestra estudiada se observan en la tabla 1. Se determinó diferencias significativas entre ambos sexos, entre el estado de madurez (APVC), estatura de pie, estatura sentada, IMC, IP y CC ( $p < 0.05$ ). No hubo diferencias en la edad cronológica y el ICE ( $p > 0.05$ ). En las prevalencias calculadas por IP, no hubo diferencias entre ambos sexos ( $p = 0,1452$ ), sin embargo, por IMC, se observó diferencias entre ambos sexos ( $p = 0,000$ ).

Las comparaciones del promedio y  $\pm DE$  de los indicadores antropométricos de CC e ICE entre categorías nutricionales por IMC e IP se observan en la tabla 2. Cuando se analizó por IP, en ambos sexos hubo diferencias significativas entre las cuatro categorías nutricionales, tanto en la CC y el ICE ( $p < 0,05$ ), sin embargo, cuando se analizó por IMC, en ambos sexos, no hubo diferencias entre las categorías bajo y normal,

**Tabla 1.** Características antropométricas y prevalencia del estado nutricional de la muestra estudiada.

Variables	Hombres		Mujeres		p
	X	DE	X	DE	
Edad (años)	13,22	1,57	13,25	1,64	0,860
Estado de madurez (APVC)	14,79	0,72	11,40	0,46	0,000
<b>Antropometría</b>					
Peso (kg)	51,75	10,62	49,92	8,66	0,057
Estatura (cm)	158,99	9,10	152,64	5,44	0,000
Estatura sentada (cm)	84,18	5,13	81,95	3,40	0,000
<b>Índices adiposidad corporal</b>					
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,38	3,37	21,36	3,12	0,002
IP (kg/m <sup>3</sup> )	12,86	2,24	14,00	2,02	0,000
CC (cm)	72,11	8,63	70,10	7,24	0,010
ICE	0,45	0,05	0,46	0,05	0,306
<b>Estado nutricional por IP (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	
Bajo peso	28	12,8	8	4,1	p=0,1452
Normal	161	73,5	156	79,6	
Sobrepeso	22	10	25	12,7	
Obesidad	8	3,7	7	3,6	
Total	219	100	196	100	
<b>Estado nutricional por IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	<b>f</b>	<b>%</b>	
Bajo peso	11	5	4	2,04	p=0,0077
Normal	124	56,7	106	54,08	
Sobrepeso	29	13,2	44	22,45	
Obesidad	55	25,1	42	21,43	
Total	219	100	196	100	

Leyenda: APVC: años de pico de velocidad de crecimiento, IMC: Índice de masa corporal, IP: Índice ponderal, ICE: Índice cintura-estatura, (Para IP:  $\chi^2 = 5,593$ ;  $gl=3$ ; para IMC:  $\chi^2 = 11,916$ ;  $gl=3$ ).

mientras que en las demás categorías nutricionales si hubo diferencias significativas ( $p < 0,05$ ).

Las comparaciones entre prevalencias por IMC e IP para ambos sexos, se observan en la figura 1. Tanto en hombres ( $\chi^2 = 21,355$ ;  $gl=3$ ;  $p < 0,0001$ ), como en mujeres ( $\chi^2 = 20,045$ ;  $gl=3$ ;  $p < 0,0002$ ) hubo diferencias significativas. En los hom-

bres, el IMC subestima las prevalencias en bajo peso en 7,8% y en normal 16,9%, mientras que en las demás categorías sobrestima las prevalencias, en sobrepeso en 3,2% y en obesidad 21,4%. En las mujeres, el IMC subestima las prevalencias en bajo peso en 1,9% y en normal 26%; sin embargo, en las categorías de sobrepeso y obesidad, las prevalencias sobrestiman los porcentajes, en el sobrepeso 9,65% y en obesidad 17,8%.

**Tabla 2.** Comparación de categorías nutricionales según IP e IMC por sexo.

Índices	Bajo		Normal		Sobrepeso		Obesidad	
	X	DE	X	DE	X	DE	X	DE
<b>IP (kg/m<sup>3</sup>)</b>								
<b>Hombres</b>								
CC	65,90	5,60	70,801	6,80a	83,30	7,50ab	88,90	8,40abc
ICE	0,41	0,04	0,44	0,04a	0,53	0,04ab	0,59	0,04abc
<b>Mujeres</b>								
CC	62,90	6,90	68,801	6,20a	77,20	6,00ab	82,40	3,20abc
ICE	0,41	0,05	0,45	0,04a	0,51	0,03ab	0,54	0,02abc
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>								
<b>Hombres</b>								
CC	64,41	7,53	68,74	5,48	72,33	6,68ab	81,15	8,78abc
ICE	0,41	0,05	0,43	0,03	0,46	0,03ab	0,52	0,05abc
<b>Mujeres</b>								
CC	64,25	8,81	67,06	6,11	71,0	5,24ab	77,06	6,33abc
ICE	0,43	0,06	0,44	0,04	0,47	0,03ab	0,51	0,04abc

Leyenda: X: promedio, DE: Desviación estándar, IMC: Índice de masa corporal, IP: Índice ponderal, ICE: Índice cintura-estatura, a: diferencia significativa en relación a la categoría bajo, b: diferencia significativa en relación a la categoría normal, y c: diferencia significativa en relación a la categoría sobrepeso ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSIÓN

Los resultados han demostrado que el IMC sobreestima el peso corporal en categorías nutricionales de sobrepeso y obesidad y subestima en la categoría de bajo y peso normal en relación al IP. Se observó también diferencias significativas (CC e ICE) en las cuatro categorías nutricionales cuando se analizó los promedios por IP, mientras que cuando se comparó por IMC, las diferencias fueron significativas en tres categorías (normal, sobrepeso y obesidad).

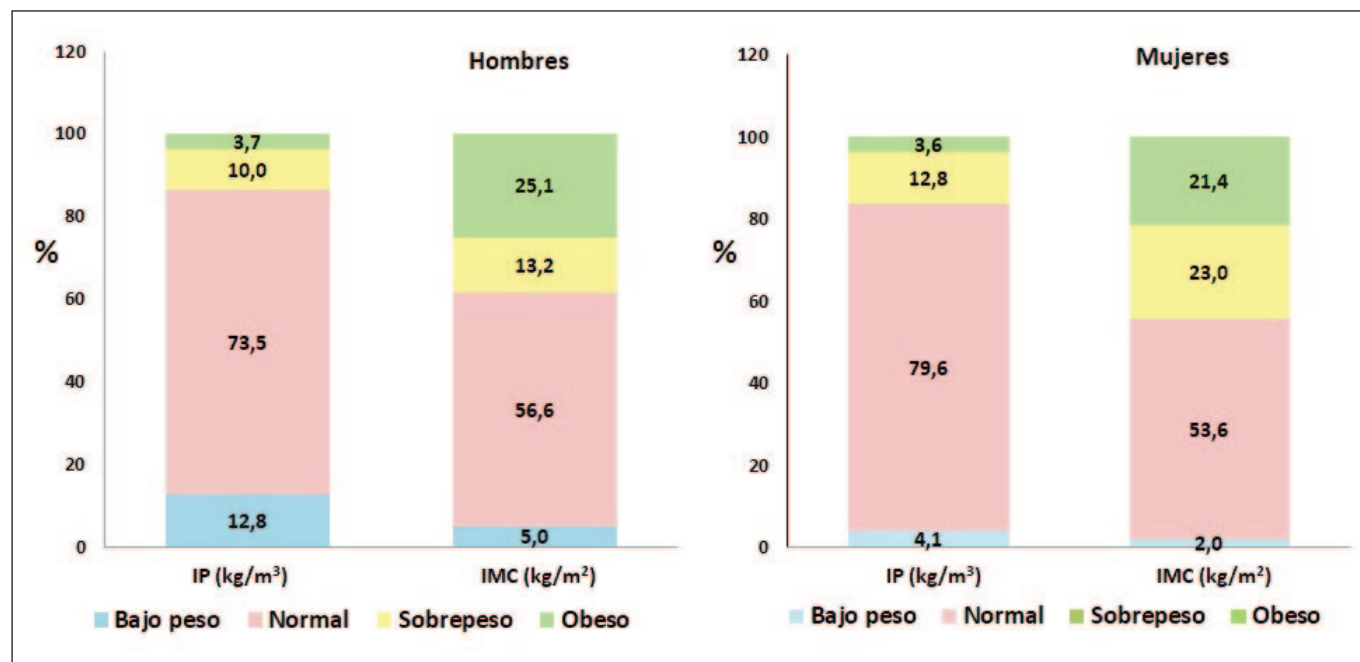
Estos hallazgos reflejan diferencias sustanciales entre ambos índices, puesto que la clasificación del estado nutricional por medio del IMC puede llevar a errores importantes, especialmente en adolescentes de altitud moderada, ya que estos jóvenes reflejan patrones de crecimiento físico inferiores frente a las referencias internacionales<sup>15,18</sup>.

Además, es ampliamente conocido que sus valores aumentan drásticamente durante la adolescencia, por lo que requiere el uso de percentiles por edad y uso de escore Z, para ajustar estas variaciones<sup>8</sup>, por el contrario, los valores del IP son más constantes debido a la corrección que se realiza cuando se eleva la estatura al cubo.

Es por ello, que se recomienda el IP en la obtención de resultados precisos en términos de evaluación de grasa corporal, tanto para sujetos con baja y elevada estatura, maximizando de esta forma la precisión en la detección de la obesidad y el sobrepeso en niños y adolescentes<sup>11</sup>.

Esta información es relevante, ya que los adolescentes, independientemente de la región geográfica en que vivan, pueden ser más sensibles que los adultos al ser clasificados con sobrepeso y/o obesidad<sup>11</sup>, puesto que durante la etapa del crecimiento y el desarrollo, el porcentaje de grasa corporal depende de la estatura, afectando los niveles hormonales y consecuentemente acelerando la pubertad en relación a los más delgados, y/o los que presentan maduración tardía<sup>24</sup>.

En ese sentido, el IP puede ser una herramienta más apropiada para evaluar y clasificar el estado nutricional (bajo peso y obesidad) de los adolescentes estudiados, como lo sugiere Carrascosa et al<sup>25</sup>. De hecho, varios estudios recientes han reportado que el IP es más preciso que el IMC para indicar niveles de adiposidad corporal<sup>8,26</sup>, para clasificar el sobrepeso y obesidad<sup>11</sup> y el síndrome metabólico<sup>9</sup> en niños y adolescentes.

**Figura 1.** Comparación de la prevalencia del estado nutricional en adolescentes según IMC e IP en ambos sexos.

Estos hallazgos, refuerzan los resultados obtenidos en este estudio, puesto que sugieren una mayor atención por parte de los investigadores y del gobierno en la selección apropiada de los índices antropométricos para evaluar las categorías nutricionales en poblaciones pediátricas del Perú. En ese sentido, las referencias propuestas por Gomez-Campos et al<sup>19</sup> basadas en valores de IP para niños y adolescentes pueden ser una alternativa para evaluar el estado nutricional de niños y adolescentes que viven en regiones de moderada altitud.

En consecuencia, varios estudios efectuados en el Perú han evaluado el estado nutricional, utilizando el IMC<sup>27,28</sup> sin percatarse de las limitaciones que presenta este índice, ya que, este índice podría sobrestimar las prevalencias del sobrepeso y obesidad y al mismo tiempo subestimar el peso normal y bajo peso, especialmente cuando se aplica a niños y adolescentes que viven en diversas regiones de altitud del Perú.

En ese sentido, estos hallazgos abren nuevas posibilidades para investigar la aplicabilidad del IP como una novedosa herramienta para evaluar el estado nutricional en un país, como el Perú, donde existe variedad geográfica, climática, y diversidad sociocultural. Pues los patrones de crecimiento físico de los niños y adolescentes peruanos son influenciados por efectos de la altitud<sup>29</sup>, además los investigadores y profesionales de la salud deben tomar precaución al analizar la referencia propuesta recientemente para valorar el crecimiento físico en niños y adolescentes peruanos<sup>30</sup>, puesto que utilizan el IMC y el origen de la muestra procede de variados niveles de altitud y regiones geográficas.

Este estudio presenta algunas limitaciones, ya que no fue posible utilizar un método criterio para comprobar la aplicabilidad de ambos métodos, además, el tamaño de la muestra es modesto y no se consideró a niños, pues esta información es necesaria para generalizar los resultados a otros contextos. Sin perjuicio de lo anterior, este estudio es uno de los primeros que probó que el IP puede ser útil para evaluar el estado nutricional en regiones de moderada altitud y los resultados presentados pueden servir a los investigadores como línea de base para verificar los cambios a lo largo del tiempo.

## CONCLUSIÓN

Este estudio verificó que el IMC sobrestima las prevalencias en las categorías de sobrepeso y obesidad y al mismo tiempo subestima en las categorías de bajo y peso normal en relación al IP, por lo que su uso en adolescentes de este estudio es limitado. Los resultados sugieren que el IP podría ser una herramienta útil y valiosa para evaluar el estado nutricional de adolescentes que viven en una región de moderada altitud del Perú.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Stang J, Story M. Adolescent Growth and development. En: Stang J, Story M, eds. Guidelines for Adolescent Nutrition Services. Minneapolis: University of Minnesota, 2005: 1-8.
2. Kahssay M, Mohamed L, Gebre A. Nutritional Status of School Going Adolescent Girls in Awash Town, Afar Region, Ethiopia. Journal of Environmental and Public Health. 2020, Article ID 7367139, 9 pages.



3. Cossio-Bolaños M, Cossio-Bolaños W, Araya Menacho A; Gómez-Campos R, Muñiz da Silva Y, Pablos Abella C, Arruda M. Estado nutricional y presión arterial de adolescentes escolares. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112(4):302-307.
4. World Health Organization (WHO). Improvement of Nutritional Status of Adolescents, 2002. [Acceso 5 de febrero de 2014]. Disponible en: [http://apps.searo.who.int/pds\\_docs/B3526.pdf](http://apps.searo.who.int/pds_docs/B3526.pdf)
5. Prista A, Maia JA, Damasceno A, Beunen G. Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique. *Am J Clin Nutr.* 2003;77(4):952-959.
6. Sigulem DM, Devincenzi UM, Lessa AC. Avaliação nutricional, antropometria, crianças, adolescentes, composição corporal. *J Pediatr (Rio J).* 2000;76(Supl.3): S275-S284.
7. Vogt BP, Ponce D, Caramori JCT. Anthropometric Indicators Predict Metabolic Syndrome Diagnosis in Maintenance Hemodialysis Patients. *Nutr Clin Pract.* 2016;31:368-74.
8. Peterson CM, Su H, Thomas DM, Heo M, Golnabi AH, Pietrobelli A, Heymsfield SB. TriPonderal Mass Index vs Body Mass Index in Estimating Body Fat During Adolescence. *JAMA Pediatr.* 2017; 171(7):629-636.
9. Khoshhali M, Heidari-Beni M, Qorbani M, et al. Tri-ponderal mass index and body mass index in prediction of pediatric metabolic syndrome: the CASPIAN-V study. *Arch Endocrinol Metab.* 2020; 64(2):171-178.
10. Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2018. Cuestionario de Salud de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, ENDES, Lima, 2019. [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2018.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2018/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2018.pdf)
11. Moselakgomo VK, Van Staden M. Diagnostic accuracy of tri-ponderal mass index and body mass index in estimating overweight and obesity in South African children. *Afr J Prim Health Care Fam Med.* 2019;11(1):e1-e7.
12. Cole T. Weight-stature indices to measure underweight, overweight, and obesity. In: Himes JH, editor. *Anthropometric assessment of nutritional status.* New York, NY: Wiley-Liss; 1991. p. 83-111.
13. Wang X, Dong B, Ma J, et al. Role of tri-ponderal mass index in cardio-metabolic risk assessment in children and adolescents: compared with body mass index. *Int J Obes.* 2020; 44:886-894.
14. Fernández López JA, Remesar X, Alemany M. Ventajas teóricas del índice de Rohrer (P/A3) sobre el índice de masa corporal (P/A2) para la estimación de la adiposidad en humanos. *Rev Esp Obes.* 2005;3(1):47-55.
15. Cossio-Bolaños MA, Santi Maria T, Gomez Campos R, Pascoal EH, Hespanhol JH, Arruda M. The use of World Health Organization growth curves in children and adolescents that live in regions of moderate altitude. *Rev Paul Pediatr.* 2012; 30(3): 314-20.
16. Cossio Bolaños W, Gómez Campos R, Araya Menacho A; Yáñez Silva A; Arruda M, Cossio Bolaños M. Crecimiento físico y estado nutricional de adolescentes escolares. *An Fac med.* 2014;75(1):19-23.
17. Cossio-Bolaños M, Viveros Flores A; Hespanhol J, Camargo C, Gómez-Campos R. Aplicabilidad del IMC en adolescentes escolares que viven a moderada altitud del Perú. *Nutr Hosp.* 2015a; 31(2):922-927.
18. Díaz-Bonilla E, Torres Galvis C, Gómez-Campos R, Arruda M, Pacheco Carrillo J, Cossio-Bolaños M. Weight, height and body mass index of children and adolescents living at moderate altitude in Colombia. *Arch Argent Pediatr.* 2018;116(2):e241-e250.
19. Gomez-Campos R, Sulla-Torres J, Cossio-Bolaños W, Andruske C, Duarte C, Castelli Correia L, Urrea-Albornoz C, Cossio-Bolaños MA. Physical growth of children and adolescents at moderate altitudes. *Rev. Esp. Antrop. Fis.* 2019;40:38-48.
20. Ross WD, Marfell-Jones M J. Kinanthropometry. In: MacDougall JD, Wenger HA, Geeny HJ. (Eds.), *Physiological testing of elite athlete.* London: Human Kinetics. 1991;223:308-314.
21. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization.* 2007;85(9):660-667.
22. Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2002; 34:689-694.
23. Ruggieri DG, Bass SB. A comprehensive review of school-based body mass index screening programs and their implications for school health: do the controversies accurately reflect the research? [published correction appears in *J Sch Health.* 2015 Jun;85(6):411]. *J Sch Health.* 2015;85(1):61-72.
24. Lee J, Kubik MY. Child's Weight Status and Parent's Response to a School-Based Body Mass Index Screening and Parent Notification Program. *Journal of School Nursing.* 2015;31(4):300-305.
25. Carrascosa A, Yeste D, Moreno-Galdó A, et al. Índice de masa corporal e índice de masa triponderal de 1.453 niños no obesos ni malnutridos de la generación del milenio. Estudio longitudinal de Barcelona *An Pediatr (Barc).* 2018;89(3):137-143.
26. De Lorenzo A, Romano L, Di Renzo L, et al. Triponderal mass index rather than body mass index: An indicator of high adiposity in Italian children and adolescents. *Nutrition.* 2019;60:41-47.
27. Torres-Roman JS, Urrunaga-Pastor D, Avilez JL, Helguero-Santín LM, Malaga G. Geographic differences in overweight and obesity prevalence in Peruvian children, 2010-2015. *BMC Public Health.* 2018;18(1):353.
28. Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P. Prevalencia y factores asociados al sobrepeso y obesidad en escolares peruanos del nivel primario. *Rev Salud Pública (Bogota).* 2018;20(2):171-176.
29. Santos C, Bustamante A, Katzmarzyk PT, et al. Growth velocity curves and pubertal spurt parameters of Peruvian children and adolescents living at different altitudes. The Peruvian health and optimist growth study. *Am J Hum Biol.* 2019;31(6):e23301.
30. Bustamante A, Freitas D, Pan H, Katzmarzyk PT, Maia J. Curvas de percentiles y valores de referencia para altura, masa corporal, índice de masa corporal y circunferencia de la cintura de niños y adolescentes peruanos. *En t. J. Environ. Res. Public Health.* 2015; 12: 2905-2922.

## Utilização do SARC-F para triagem de sarcopenia em pacientes adultos hospitalizados

### Utilization of SARC-F for sarcopenia screening in adults hospitalized patients.

Souza, Ismael Paula<sup>1,2</sup>; Vale, Mateus Cardoso<sup>1</sup>; Sena, Ana Caroline Barros<sup>1</sup>; Barboza, Carolina Drummond<sup>1</sup>

1. Hospital Geral Dr. Waldemar de Alcântara (HGWA), Fortaleza - Ce, Brasil.

2. Departamento de Morfologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará.

Recibido: 7/julio/2020. Aceptado: 2/septiembre/2020.

#### RESUMO

**Introdução:** a perda da massa muscular inicia-se na idade adulta, quando não identificada precocemente pode levar ao surgimento de sarcopenia ao longo dos anos.

**Objetivo:** avaliar a prevalência de sarcopenia em pacientes adultos hospitalizados utilizando a triagem SARC-F.

**Método:** estudo transversal, descritivo e quantitativo. A amostra foi constituída por pacientes adultos com até 24 horas de admissão hospitalar, sendo excluídos aqueles com incapacidade mental ou física para realização da antropometria. Foram coletados dados sociodemográficos, antropométricos e funcionais. Os parâmetros antropométricos utilizados foram Índice de Massa Corporal e circunferência da panturrilha. Foi utilizada a SARC-F para detecção do risco de sarcopenia. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva.

**Resultados:** a amostra fez um total de 100 adultos hospitalizados. Observou-se um maior percentual de internação por AVE (n=32/32%), com diagnóstico nutricional de sobrepeso segundo índice de massa corporal (n=48/48%). Verificou-se 41% da amostra (n=41) com sinais sugestivos de sarcopenia segundo a aplicação da triagem SARC-F.

**Discussão:** estudos mostram que a identificação da perda da massa muscular em adultos pode determinar o surgimento

de sarcopenia ao longo da vida, porém poucos estudos utilizam triagens como diagnóstico de risco na população adulta.

**Conclusão:** a aplicação da triagem SARC-F mostrou-se sensível para a aplicação em adultos hospitalizados objetivando o rastreamento precoce de sarcopenia.

#### PALAVRAS-CHAVES

Sarcopenia. SARC-F. Estado Nutricional.

#### SUMMARY

**Introduction:** the loss of muscle mass begins in adulthood, when not identified early can lead to the emergence of sarcopenia over the years.

**Objective:** to evaluate the prevalence of sarcopenia in hospitalized adult patients using SARC-F screening.

**Method:** transversal, descriptive and quantitative study. The sample consisted of adult patients with up to 24 hours of hospital admission, excluding those with mental or physical disability to perform anthropometry. Sociodemographic, anthropometric and functional data were collected. The anthropometric parameters used were Body Mass Index and calf circumference. SARC-F was used to detect the risk of sarcopenia. The data were analyzed by means of descriptive statistics.

**Results:** the sample comprised a total of 100 hospitalized adults. A higher percentage of hospitalization was observed due to strokes (n=32/32%), with a nutritional diagnosis of overweight according to body mass index (n=48/48%). We found 41% of the sample (n=41) with signs suggestive of sarcopenia according to the application of SARC-F screening.

#### Correspondencia:

Ismael Paula de Souza  
ismaelnutri09@gmail.com

**Discussion:** studies show that the identification of loss of muscle mass in adults can determine the emergence of sarcopenia throughout life, but few studies use screening as a risk diagnosis in the adult population.

**Conclusion:** the application of SARC-F screening has been shown to be sensitive for application in hospitalized adults aiming at early screening for sarcopenia.

## KEYWORDS

Sarcopenia. SARC-F. Nutritional status.

## LISTA DE ABREVIATURAS

AVC: Acidente Vascular Encefálico.

AVD: Atividades de Vida Diárias.

BIA: Bioimpedância Elétrica.

CP: Circunferência da Panturrilha.

DCV: Doença Cardiovascular.

DM: Diabetes Mellitus.

DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

DXA: Densitometria por emissão de raios x de dupla energia.

HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica.

IMC: Índice de Massa Corporal.

IR: Insuficiência Renal.

SARC-F: Sarcopenia Formulary.

UCE: Unidade de Cuidados Especiais.

UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

WHO: World Health Organization.

## INTRODUÇÃO

A sarcopenia é definida como uma síndrome geriátrica caracterizada por perda progressiva e generalizada da massa muscular esquelética e da força, com um risco de desfechos adversos como incapacidade física, pior qualidade de vida e aumento de mortalidade, entretanto, sabe-se que o processo de depleção da massa muscular se inicia ainda na vida adulta, com mais intensidade após os 40 anos, segundo condições clínicas e estado nutricional dos pacientes<sup>1-2</sup>.

A sarcopenia traz uma série de consequências sendo ela de forma isolada ou acompanhada de outras comorbidades a mesma está associada ao aumento do tempo de internação do paciente, aumento do risco de infecções hospitalares, comprometimento da deglutição (disfagia sarcopênica), aumento dos efeitos colaterais medicamentosos, o aumento do risco de quedas, diminuição da função em relação às atividades de vida diária (AVD) e aumento da mortalidade<sup>3-4</sup>.

O desenvolvimento de sarcopenia é parcialmente devido aos baixos níveis de atividade física e inadequado consumo nutricional na vida adulta e na terceira idade, além de distúrbios endócrinos, doenças neurodegenerativas e disfunção mitocondrial que requer abordagens comprovadas para sua prevenção, tratamento e possível reversão<sup>1,5</sup>.

A perda de massa seguida da perda de força com consequente diminuição da função muscular é comumente visto como um processo próprio do envelhecimento e por vezes acaba sendo subdiagnosticada, porém essa perda começa ainda na vida adulta sendo conhecida como pré-sarcopenia ou síndrome sarcopênica em adultos que por vezes é assintomática em seus estágios iniciais<sup>6</sup>. Por volta dos 40 anos de idade ocorre um declínio na massa muscular esquelética com uma taxa de aproximadamente 8% por década entre as idades de 50 e 70 anos com perdas mais significativas após os 65 anos<sup>7</sup>.

Outra dificuldade encontrada no diagnóstico precoce de sarcopenia é a condição do estado nutricional do indivíduo. A transição nutricional ocorrida no Brasil, aumentou a ingestão de alimentos ultraprocessados que por vezes foram associados ao excesso de peso mascarando por vezes uma possível obesidade sarcopênica presente na atual população mundial onde ocorre a perda de massa muscular e substituição de tecido adiposo na maior parte dos compartimentos corporais<sup>1,8</sup>.

Muitos estudos mostram que a identificação da perda da massa muscular em adultos pode determinar o surgimento de sarcopenia ao longo da vida, porém poucos estudos utilizam triagens como diagnóstico de risco na população adulta<sup>9,10</sup>, dessa forma o objetivo deste estudo foi avaliar a prevalência de sarcopenia em pacientes adultos hospitalizados utilizando a ferramenta SARC-F.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, descritivo e quantitativo. A pesquisa foi realizada em um hospital geral de atenção terciária do serviço público localizado em Fortaleza-Ce, sendo a população constituída por todas as pessoas adultas admitidas no hospital durante o mês de maio de 2020. O projeto foi aprovado pela Plataforma Brasil segundo o parecer: 4.123.871 obedecendo a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde<sup>11</sup> e todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

A amostra dessa pesquisa foi definida como amostragem aleatória simples calculada pelo número de internações de adultos de 40 a 59 anos, de ambos os sexos, internados nos setores de Clínica Médica 1, 2, 3, na unidade Acidente Vascular Encefálico (AVE) e Unidade de Cuidados Especiais (UCE). Foram excluídos os pacientes da clínica cirúrgica, devido à alta rotatividade e condições de repouso pós-cirúrgico dos pacientes e Unidade de Terapia Intensiva (UTI), além dos indivíduos idosos com incapacidade de obtenção das infor-

mações necessárias ao preenchimento do Questionário SARC-F como: indivíduos com incapacidade mental (diagnóstico de desorientação no prontuário médico) ou física (membros inferiores amputados bilateralmente ou linfedemas), que comprometeriam a avaliação antropométrica.

Para diagnóstico precoce do risco de desenvolvimento de sarcopenia foi utilizado o questionário<sup>12</sup> SARC-F como triagem probabilística. O questionário envolve cinco perguntas sobre os componentes: força, necessidade de assistência ao caminhar, levantar e sentar em uma cadeira, subir escadas e histórico de quedas. A escala de pontuação tem 3 níveis de 0 a 2 pontos para cada item, sendo o intervalo total de pontuação entre 0 a 10, com pontuações  $\geq 4$  pontos como preditiva de sarcopenia e se não houver intervenção efetiva, pode levar a um desfecho clínico negativo. O questionário proposto foi aplicado a cada paciente, nas primeiras 24 horas de internação, por meio de uma entrevista ao paciente, no próprio leito e enfermagem em que o indivíduo se encontrava internado.

A avaliação antropométrica compreendeu a aferição do peso e da estatura utilizando-se balança eletrônica e estadiômetro, respectivamente. O índice de massa corporal (IMC) foi calculado a partir da razão entre peso e estatura ao quadrado ( $IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$ )<sup>13</sup>. Para a classificação do IMC foram utilizados os pontos de corte para adultos propostos pela *World Health Organization* (WHO)<sup>14</sup> que considera magreza ( $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$ ), peso adequado ou eutrofia ( $18,5$  a  $24,9 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $25$  a  $29,9 \text{ kg/m}^2$ ) e obesidade ( $> 30 \text{ kg/m}^2$ ).

Foi também utilizado o parâmetro da circunferência da panturrilha (CP), medida com o paciente sentado (com o uso da trena de fibra simples com trava, da marca Sanny), com a perna esquerda formando um ângulo de  $90^\circ$  com o joelho. A medida foi realizada na região de maior realce da panturrilha, sem comprimi-la<sup>14</sup>. Valores inferiores a  $< 31 \text{ cm}$  indicam perda de massa muscular, com diagnóstico de desnutrição, valores  $> 31$  indicam reserva muscular preservada ou adequada.

A análise estatística descritiva foi utilizada como porcentagem e medidas de tendência central, analisados e tabulados em planilha Excel 2010.

## RESULTADOS

A amostra deste estudo foi composta por 100 adultos, que tinham idade entre 40 e 59 anos, sendo a média/desvio padrão de idade equivalente a aproximadamente  $50,93 \pm 5,53$  anos. Foi possível observar a predominância do sexo masculino ( $n=57/57\%$ ), prevalência de indivíduos casados ( $n=41/41\%$ ) e com escolaridade de ensino fundamental incompleto ( $n=53/53\%$ ). Os resultados das variáveis sociodemográficas seguem na tabela 1.

Quando avaliado o diagnóstico clínico de internação foi possível observar que 33% ( $n=33$ ) haviam dado entrada no ser-

**Tabela 1.** Distribuição dos pacientes adultos hospitalizados avaliados, segundo as variáveis sociodemográficas, Fortaleza, CE, 2020.

	Nº	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	57	57%
Feminino	43	43%
Total	100	100%
<b>Faixa etária (anos)</b>		
40 - 49	37	37%
50 - 59	63	63%
Total	100	100%
<b>Etnia</b>		
Não branca	30	30%
Branca	70	70%
Total	100	100%
<b>Estado Civil</b>		
Casado	41	41%
Solteiro	39	39%
Viúvo	5	5%
Separados	15	15%
Total	100	100%
<b>Escolaridade</b>		
Não Alfabetizados	12	12%
Ensino Fundamental incompleto	53	53%
Ensino Fundamental completo	7	7%
Ensino Médio incompleto	12	12%
Ensino Médio completo	13	13%
Superior completo	3	3%
Total	100	100%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

viço hospitalar com diagnóstico de Acidente Vascular Encefálico (AVE), 32% ( $n=32$ ) com complicações no Trato Gastrointestinal ou glândulas anexas (hepatopatias, vesiculopatias e intercorrências gastrointestinais) e 35% ( $n=35$ ) com

diagnósticos diversos não significativos estatisticamente. Já o resultado da distribuição das comorbidades diagnosticadas antes da internação nos adultos segue na tabela 2.

Referente as comorbidades diagnosticadas antes da internação nos pacientes, foi possível verificar que 34% (n=34) dos adultos avaliados tinham a Hipertensão Arterial Sistêmica como principal comorbidade associada ao diagnóstico clínico.

Os resultados referentes a avaliação nutricional e aplicação do questionário SARC-F, seguem na tabela 3.

Quando realizada a avaliação nutricional pelos métodos antropométricos foi possível observar que a maior parte dos adultos entrevistados estavam com prevalência de excesso de peso segundo IMC (n=60/60%, somados sobrepeso e obesidade). Curiosamente a avaliação da circunferência da panturrilha revelou depleção da massa muscular em 30% da amostra (n=30) independente do estado nutricional segundo IMC.

Além disso a análise do resultado referente a aplicação da triagem SARC-F, indicou que a uma quantidade considerável da amostra tinha sinal sugestivo para o desenvolvimento de sarcopenia (n=41/41%).

## DISCUSSÃO

Neste estudo foi possível observar que a maior taxa de internação se deu por pacientes do sexo masculino, concordando com um estudo brasileiro que objetivou avaliar o perfil de internação de pacientes adultos em enfermarias de um Hospital Universitário de Sergipe, que encontrou uma taxa de internação de 53,3% de pacientes do sexo masculino<sup>15</sup>.

Em outro estudo com pacientes adultos internados em um hospital da rede sentinela brasileiro foi encontrado um maior percentual de pacientes de raça branca (n=149/89%), casados (n=99/56,25%) e com ensino fundamental incompleto (n=99/56,25%), concordando com os resultados encontrados neste estudo<sup>16</sup>.

**Tabela 3.** Distribuição dos adultos avaliados, segundo as variáveis antropométricas e resultado da triagem SARC-F. Fortaleza, CE, 2020.

	Nº	%
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>) *</b>		
Desnutrição	14	14%
Eutrofia	26	26%
Sobrepeso	48	48%
Obesidade	12	12%
Total	100	100%
<b>CP (cm) *</b>		
Eutrofia	70	70%
Depleção da Massa Muscular	30	30%
Total	100	100%
<b>SARC-F</b>		
Sem sinal de Sarcopenia	59	59%
Sinal Sugestivo de Sarcopenia	41	41%
Total	100	100%

\*IMC= Índice de Massa Corporal; CP= Circunferência da Panturrilha. Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Referente ao diagnóstico clínico de internação um estudo com pacientes adultos em enfermarias<sup>14</sup> observou-se que a maior parte dos adultos deu entrada no serviço hospitalar com diagnóstico de AVE como neste estudo. Atualmente é comum observar que o AVE ocorre cada vez mais de forma precoce, como no adulto jovem. Esse acontecimento pode ser explicado pelo fato do surgimento de um coágulo ou

**Tabela 2.** Distribuição das comorbidades apresentadas nos adultos hospitalizados avaliados. Fortaleza, CE, 2020.

	Sim		Não	
	Nº	%	Nº	%
Diabetes Mellitus (DM)	21	21%	79	79%
Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS)	34	34%	66	66%
Doença Cardiovascular (DCV)	5	5%	95	95%
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC)	3	3%	97	97%
Insuficiência Renal (IR)	4	4%	96	96%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.



trombo nos vasos sanguíneos cerebrais, aumento da pressão de perfusão ou pela ruptura endotelial, sendo essa patologia considerada a principal causa de incapacidade em adultos podendo interferir diretamente no estado nutricional desses pacientes<sup>17</sup>.

Relativo às comorbidades diagnosticadas antes da internação nos adultos deste estudo, foi possível verificar que a grande maioria dos entrevistados tinham a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) como principal comorbidade associada, seguida de Diabetes Mellitus (DM). Esses dados são corroborados por um estudo que identificou o perfil clínico de pacientes admitidos na enfermaria de nefrologia de um hospital público e que também mostrou um maior percentual de adultos internado com HAS (52,5%) e DM (27,5%) em sua amostra<sup>18</sup>.

A hipertensão arterial é fator de risco para ave confirmando a alta prevalência desse diagnóstico clínico de internação, vale ressaltar que o diagnóstico e tratamento precoce dessa comorbidade são fundamentais para a prevenção de futuras complicações neurológicas<sup>19</sup>.

Relacionado ao IMC observou-se nessa amostra a prevalência de sobrepeso, seguido de eutrofia no momento da internação refletindo assim inadequações prévias que podem estar envolvidas com o diagnóstico clínico e presença de comorbidades, visto que parâmetros como o IMC revelam mudanças nos hábitos de vida e condições clínicas<sup>20</sup>.

Em uma pesquisa com adultos anêmicos internados em uma unidade hospitalar no Mato Grosso, foi encontrado um maior percentual de pacientes com sobrepeso e obesidade (n=12/35,3%, cada)<sup>21</sup>. Em outro artigo também encontraram em pacientes adultos internados em enfermarias de um hospital público em Minas Gerais que o 61,76% dos pacientes tinham sobrepeso ou obesidade no momento da internação, concordando com os achados deste estudo<sup>22</sup>.

Atualmente a literatura mostra que o sobrepeso e obesidade estão associados a diversas condições metabólicas crônicas como surgimento de doenças (HAS, DM) contudo a mesma também está relacionada a uma perda da capacidade funcional em adultos por diversos mecanismos, dentre eles a perda da massa muscular<sup>23</sup>.

Referente a CP observou-se que a maior parte da população tinha suas reservas de massa muscular da panturrilha preservada, vale ressaltar que essa medida é sensível para a população idosa e não a população adulta. Contudo foi evidenciado que a maior parte da amostra desse estudo tinha sobrepeso ou obesidade, dessa forma as medidas antropométricas podem ter sido influenciadas visto que não houve separação da massa gordurosa e muscular.

O SARC-F é uma ferramenta de triagem que pode ser aplicado por qualquer profissional da área da saúde e pelo auto-

relato do próprio paciente em sinais que são característicos da sarcopenia, sendo recomendado seu uso na prática clínica. Os altos valores de sensibilidade, especificidade, probabilidade positiva do teste refletem uma maior probabilidade de um diagnóstico de sarcopenia<sup>1</sup>.

A pré-sarcopenia é geralmente vista em adultos mais velhos (50 a 59 anos) vale ressaltar que a perda da massa muscular é inicialmente o primeiro sinal, estudos com adultos e risco de pré-sarcopenia ainda são escassos, porém nesse estudo observou-se que a ferramenta mostrou uma sensibilidade positiva para início do rastreamento precoce de sarcopenia.

Em um estudo com pacientes adultos que realizaram transplante de células hematopoiéticas e foram submetidos ao DXA, foi identificado sinais de pré-sarcopenia em adultos tanto no grupo controle (14%) quanto no grupo transplantado (66%)<sup>24</sup>. Em outro estudo que avaliou o perfil antropométrico e a força muscular de adultos e idosos hospitalizados em Maceió, utilizando parâmetros como IMC, CP circunferência muscular do braço, dobra cutânea do tríceps e avaliação da força muscular pelo dinamômetro, mostrou que mesmo com maior eutrofia em adultos pelo IMC houve déficit muscular em 70,7% de adultos segundo a CMB e baixa força muscular em adultos no momento da coleta<sup>25</sup>.

A prevalência pré-sarcopenia e da obesidade sarcopênica em adultos vem aumentando nos últimos anos visto que a obesidade aumenta a infiltração de gordura no músculo, diminui o desempenho físico e aumenta o risco de mortalidade<sup>1</sup>. O seu diagnóstico é complexo e deve ser realizado previamente para o sucesso da terapia nutricional e reabilitação funcional, neste observou-se um resultado interessante: a triagem SARC-F mostrou-se sensível independente do estado nutricional pelo IMC.

Uma das limitações desse estudo foi não utilizar métodos de avaliação da massa gordurosa e magra dos indivíduos, justamente por acreditar que os maiores percentuais seriam de pacientes desnutridos. Atualmente para auxílio do diagnóstico de obesidade sarcopênica em adultos é recomendado a aplicação da absorciometria por dupla emissão de raios X (DXA) e a bioimpedância elétrica (BIA)<sup>1</sup>.

## CONCLUSÃO

Observou-se nesse estudo uma sensibilidade da ferramenta SARC-F para adultos hospitalizados, sendo recomendável seu uso na prática clínica objetivando o rastreamento precoce, complementando com outros protocolos necessários para o diagnóstico dessa síndrome para realização da intervenção multiprofissional para recuperação e melhora clínica e da qualidade de vida do paciente.

## REFERÊNCIAS

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T & Schneider SM. 2019. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age and ageing*, 48(1), 16-31. Acesso em 11 de ago. 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/ageing/article/48/1/16/5126243>.
2. Morales Bedoya JG, Mejia Hernandez JF & Calero Gonzales LV. 2019. Estado nutricional y características sociodemográficas de los adultos mayores en 5 hogares geriátricos de dos Municipios del Valle del Cauca, Colombia en el año 2017. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 39(4), 72-76. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://revista.nutricion.org/PDF/MORALES.pdf>
3. Mitchell WK, Atherton PJ, Williams J, Larvin M, Lund JN & Narici M. 2012. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Frontiers in physiology*, 3, 260. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fphys.2012.00260/full>
4. Wakabayashi H. 2014. Presbyphagia and Sarcopenic Dysphagia: Association between Aging, Sarcopenia, and Deglutition Disorders. *The Journal of frailty & aging*, 3(2), 97-103. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27049901/>
5. Joseph GA, Wang SX, Jacobs CE, Zhou W, Kimble GC, Herman WT *et al.*, 2019. Partial inhibition of mTORC1 in aged rats counteracts the decline in muscle mass and reverses molecular signaling associated with sarcopenia. *Molecular and cellular biology*, 39(19), e00141-19. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://mcb.asm.org/content/mcb/39/19/e00141-19.full.pdf>
6. McLean RR & Kiel DP. 2015. Developing consensus criteria for sarcopenia: an update. *Journal of Bone and Mineral Research*, 30(4), 588-592. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://asbmr.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jbmr.2492>
7. Andrade LO, Crystyna D, Melo A, Barbosa C & Palmeira T. 2017. Relação Entre Reserva Muscular e Anemia em Pacientes Adultos e Idosos Hospitalizados de Aracaju-Se. *Anais do Congresso Internacional de Atividade Física, Nutrição e Saúde (Vol. 1, No. 1)*. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/index.php/CIAFIS/article/view/6449>
8. Souza EB. 2017. Transição nutricional no Brasil: análise dos principais fatores. *Cadernos UnifOA*, 5(13), 49-53. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/cadernos/article/view/1025/895>
9. Carvalho NNC. 2019. Índices de massa muscular e suas relações com função muscular, perfil metabólico e densidade mineral óssea em mulheres obesas. [Dissertação]. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Nutrição - Universidade Federal da Paraíba. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/16828/1/Arquivototal.pdf>
10. Kik RQ. 2016. Manual para utilização da força de prensão palmar no cuidado de nutrição de adultos e idosos. Porto Alegre, Editora da PURCS, Edição: 1ª.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. *Diário Oficial da União*, 2013. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html)
12. Malmstrom TK & Morley JE. 2013. SARC-F: a simple questionnaire to rapidly diagnose sarcopenia. *Journal of the American Medical Directors Association*, 14(8), 531-532. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23810110/>
13. World Health Organization. 1995. Physical status: The use of and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: [https://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)
14. World Health Organization. 1990. Diet, nutrition, and the prevention of chronic diseases. Geneva. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/39426>
15. Santos LSP & Costa VLD. 2018. Perfil dos pacientes internados nas enfermarias adulto e pediátrica do Hospital Universitário de Lagarto. [Monografia]. Graduação em Fisioterapia - Universidade Federal de Sergipe. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: [https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8886/2/LEI%c3%87A\\_SAND\\_PEREIRA\\_SANTOS%26VER%c3%94NICA\\_LISBOA\\_%20DA\\_CO\\_STA.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8886/2/LEI%c3%87A_SAND_PEREIRA_SANTOS%26VER%c3%94NICA_LISBOA_%20DA_CO_STA.pdf)
16. Beccaria LM, Contrin LM, Werneck AL, Machado BD & Sanches EB. 2018. Incidência de flebites em pacientes adultos. *Rev Enferm UFPE*, 12(3), 745-52.
17. Alves CL, Santana DS & Aoyama EA. 2020. Acidente vascular encefálico em adultos jovens com ênfase nos fatores de risco. *Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde*, 2(1). Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <http://revista.rebis.com.br/index.php/rebis/article/view/328/95>
18. Barbosa RR. 2016. Perfil clínico-epidemiológico dos pacientes admitidos na enfermaria de nefrologia em hospital público terciário. [Trabalho de Conclusão de Residência Médica]. Residência Médica em Nefrologia – Hospital Geral de Fortaleza, Fortaleza, 2016. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: [http://extranet.hgf.ce.gov.br/jspui/bitstream/123456789/288/1/2016\\_TC\\_R\\_Nefrologia\\_barbosarr.pdf.pdf](http://extranet.hgf.ce.gov.br/jspui/bitstream/123456789/288/1/2016_TC_R_Nefrologia_barbosarr.pdf.pdf)
19. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2017. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, Pocket Book Light. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107(3).
20. Galvão AL, Silveira AGZ, Campos MIF & Francisca S. 2018. Estado nutricional e desfechos clínicos em pacientes hiv/aids internados em hospital de doenças infectocontagiosas. *Revista científica da escola estadual de saúde pública de Goiás “ Cândido Santiago”*, 4(1), 036-045.
21. Alves KF, Costa L, Santos LCS, Oliveira LM, Neto RG & Silva BS. 2019. Estado nutricional de adultos e idosos hospitalizados com anemia. *Mostra de Trabalhos do Curso de Nutrição do Univag*, 4. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://periodicos.univag.com.br/index.php/mostranutri/article/viewFile/1231/1401>

22. Azevedo AS, Oliveira DC, Soares PKD, Jones KM, Soares FBD, Silva JN & Soares WD. 2016. Perfil nutricional de pacientes adultos e idosos hospitalizados. *Saúde e Pesquisa*, 9(1), 25-29. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em:
23. Carvalho LP. Relacionamento entre estrutura e função muscular periférica, inflamação sistêmica e regulação autonômica na capacidade funcional de adultos obesos com ou sem distúrbios metabólicos. 2017. [Tese] Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/91117/TeseLPC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
24. Pereira CP, Amaral DJC, Funke VAM & Borba VZC. 2017. Pre-sarcopenia and bone mineral density in adults submitted to hematopoietic stem cell transplantation. *Revista brasileira de hematologia e hemoterapia*, 39(4), 343-348. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v39n4/1516-8484-rbhh-39-04-0343.pdf>
25. Hordonho AAC, Santos DC & Powell JRF. 2019. Anthropometric profile and muscular strength in adults and the elderly of a public reference hospital in infectious diseases in Maceió-AL (preliminary data). *Brazilian Journal of Health Review*, 2(2), 1245-1274. Acesso em: 11 de ago de 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/1338>

# Nivel de fatiga a través de marcadores objetivos y subjetivos en sesiones de Bodycombat

## Fatigue level through objective and subjective markers in Bodycombat sessions

Márquez Torices, Ana Sofía<sup>1</sup>; Aurrecoechea Pumar, Sergio<sup>1</sup>; Giménez Sánchez, Jaume<sup>2</sup>

*1 Máster Nutrición en la actividad física y deporte. Universidad de Barcelona, Barcelona.*

*2 Responsable del Máster Nutrición en la actividad física y deporte. Universidad de Barcelona, Barcelona.*

Recibido: 30/abril/2020. Aceptado: 2/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** Es ampliamente aceptada la relación entre el ejercicio cardiorespiratorio y la mejora en la salud. Sin embargo son pocos los estudios que clarifican las respuestas fisiológicas en actividades dirigidas, como el Bodycombat.

**Objetivo:** Valorar los niveles de fatiga tras una sesión de Bodycombat alternando la ingesta de un desayuno alto en hidratos de carbono y otro alto en grasas, midiendo la frecuencia cardíaca, lactato en sangre y la percepción del esfuerzo mediante escala Borg y test del habla.

**Métodos:** Se realizó un estudio observacional cuantitativo transversal en mujeres que realizaban de forma regular sesiones de Bodycombat. Se contó con dos tipos de dieta donde el 70% de las calorías totales eran derivadas de grasas o de carbohidratos. Alrededor de las sesiones fue registrada la FC, el lactato y se evaluaron la escala de Borg y Test del habla a 10 puntos. Se realizó una evaluación descriptiva con desviación estándar y correlación de variables con la prueba T-test.

**Resultados y discusión:** El valor promedio de la frecuencia cardíaca en pre y post sesión, lactato y escala de Borg indican una intensidad de trabajo de predominio aeróbico. Dichos marcadores fueron menores al realizar una ingesta alta en HCO previo a la actividad; sin embargo no se muestran diferencias significativas entre ingestas.

**Conclusión:** El Bodycombat denota ser un trabajo de predominio aeróbico. Sin embargo, la gran diferencia entre los datos individuales, no indica de manera clara el metabolismo energético utilizado por lo que se considera importante realizar estudios relacionando alimentación y marcadores de fatiga.

### PALABRAS CLAVE

Fatiga, Frecuencia cardíaca, Lactato, Percepción del esfuerzo, Bodycombat.

### ABSTRACT

**Introduction:** The relationship between cardiorespiratory exercise and health is widely accepted. There are only few studies that clarify the physiological responses in fitness classes, such as Bodycombat.

**Objective:** Assess fatigue level of a Bodycombat session alternating the intake of a high-carbohydrates and a high-fat breakfast, measuring heart rate, blood lactate and the perceived exertion by Borg scale and speech test.

**Methods:** A cross-sectional observational quantitative study was conducted in women who regularly practice Bodycombat sessions. Two types of diet were available with 70% fat or carbohydrate derived calories. The heart rate, lactate, Borg scale and Speech test (10 points) were taken through the sessions. Descriptive evaluation was made with mean comparison, standard deviation, and variable correlation with T-test.

**Results and discussion:** The average heart rate value in pre and post-session, lactate and Borg scale indicate an aer-

### Correspondencia:

Ana Sofía Márquez Torices  
sofia.mrqz.t@gmail.com

obic predominance activity. In addition, these markers were lower when performing a high pre-activity HCO intake; however, no significant differences were shown between intakes.

**Conclusion:** Bodycombat can be considered an aerobic predominance activity however, the large difference between the individual data does not clearly indicate the energy metabolism used so it is considered important to conduct studies relating diet and fatigue markers.

## KEY WORDS

Fatigue, Heart rate, Lactate, Perceived exertion, Bodycombat.

## INTRODUCCIÓN

La práctica de ejercicio físico en los centros deportivos públicos o privados ha adquirido una gran demanda, especialmente en actividades orientadas a la mejora de la condición física, la salud y el bienestar<sup>1,2</sup>. El trabajo de acondicionamiento físico de usuarios en gimnasios y centros deportivos se orienta a actividades de fortalecimiento muscular y resistencia cardiorrespiratoria<sup>3</sup>, donde destacan las actividades dirigidas como el Bodycombat. Siendo un programa cardiovascular inspirado en movimientos de las Artes Marciales realizados al ritmo de la música, bajo la dirección de un técnico deportivo los participantes realizan golpes, puñetazos, patadas y katas. Se trabaja de manera colectiva y se individualizan las cargas en función de sus capacidades<sup>4</sup>.

En la actualidad es ampliamente aceptada la relación entre la práctica de ejercicios cardiorrespiratorios y la mejora en la salud, cuando se realiza de forma regular, con una recuperación, duración e intensidad adecuadas<sup>2</sup>. Sin embargo, son pocos los estudios que clarifican las respuestas fisiológicas en actividades dirigidas expresándose como un factor de riesgo para los practicantes<sup>1</sup> por lo que los objetivos de este estudio fueron: valorar los niveles de fatiga tras una sesión real de Bodycombat, midiendo la frecuencia cardíaca y lactato en sangre; así como la percepción del esfuerzo mediante escala Borg y test del habla. Así como, comparar los resultados tras la ingesta de dos tipos de desayuno, uno alto en hidratos de carbono y otro alto en grasas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional cuantitativo transversal con una muestra de 19 personas, de las cuales 11 fueron excluidas por inasistencia a la totalidad de las sesiones, resultando en 9 personas mismas que cumplían con los siguientes criterios de inclusión: 1) Realizar de forma regular sesiones de Bodycombat, 2) participar de manera voluntaria, 3) no presentar lesiones y/o enfermedades al momento de la evaluación y 4) asistir a la totalidad de las sesiones programadas. La toma de mediciones fue realizada en el Club de Natación Sitges donde fueron informados de los procedimientos del estudio y firmaron un consentimiento previo a su participación.

Se realizaron dos sesiones con una duración total de 40 minutos y se contó con dos tipos de dieta donde el 70% de las calorías totales eran derivadas de grasas o de carbohidratos.

## PROCEDIMIENTO

**Antropometría:** Para la toma de medidas se utilizaron los criterios propuestos en la técnica de ISAK perfil restringido. El peso fue tomado con una báscula digital marca TANITA BC-545M y los pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos fueron realizados con material antropométrico marca CES-CORF. **Frecuencia cardíaca (FC):** Fue registrada al inicio y al final de las sesiones, utilizando pulsómetros Polar Team 2. La FC final, fue considerada como la FC máxima. Para predicción de la FC máxima teórica se utilizó la ecuación:  $FC_{\text{máx}} = 220 - \text{edad}$ . Se utilizaron las referencias de la Tabla 1 para establecer correlación entre FC, esfuerzo percibido y zona de entrenamiento. **Lactato:** Los procedimientos se realizaron en condiciones higiénicas adecuadas y mediante el uso de materiales estériles. El muestreo de sangre se realizó en el lóbulo de la oreja 5 min después de la finalización de la actividad. Fueron utilizadas lancetas desechables Accu-check SOFTCLIX®, tiras reactivas LACTATE PRO 2 TEST STRIP y las muestras fueron analizadas utilizando el LACTATE PRO 2. Fue considerado umbral anaeróbico a partir de los 4 mmol/L de lactato. **Percepción del esfuerzo:** La Escala de Borg y Test del habla fueron evaluados inmediatamente al terminar el ejercicio con la escala modificada de 10 puntos, donde 0 fue considerado "A penas perceptible" y 10 "Casi máximo esfuerzo". **Análisis de datos:** Los datos fueron analizados estadísticamente por medio de evaluación descriptiva con comparación de medias, desviación estándar y correlación de variables con la prueba T-test; utilizando el software IBM SPSS Statistics 22.

## RESULTADOS

Para el presente estudio se contó con una muestra de 9 mujeres, la edad media de las participantes fue de  $41.0 \pm 8.87$  años, el peso de  $56.5 \pm 2.55$  kg y la estatura de  $164.3 \pm 4.35$  cm. Acorde al IMC, el 100.0% (n=9) de las mujeres se en-

**Tabla 1.** Zonas para el entrenamiento cardiorrespiratorio<sup>14</sup>.

	Zona	FC max.	Esfuerzo percibido
1	Zona de actividad moderada	50-60 %	1-2.5
2	Zona de Fat max	60-70 %	2.5-4
3	Zona aeróbica	70-80 %	4-5
4	Zona de umbral anaeróbico	80-90 %	5-7
5	Zona de máxima intensidad	90-100 %	8-10



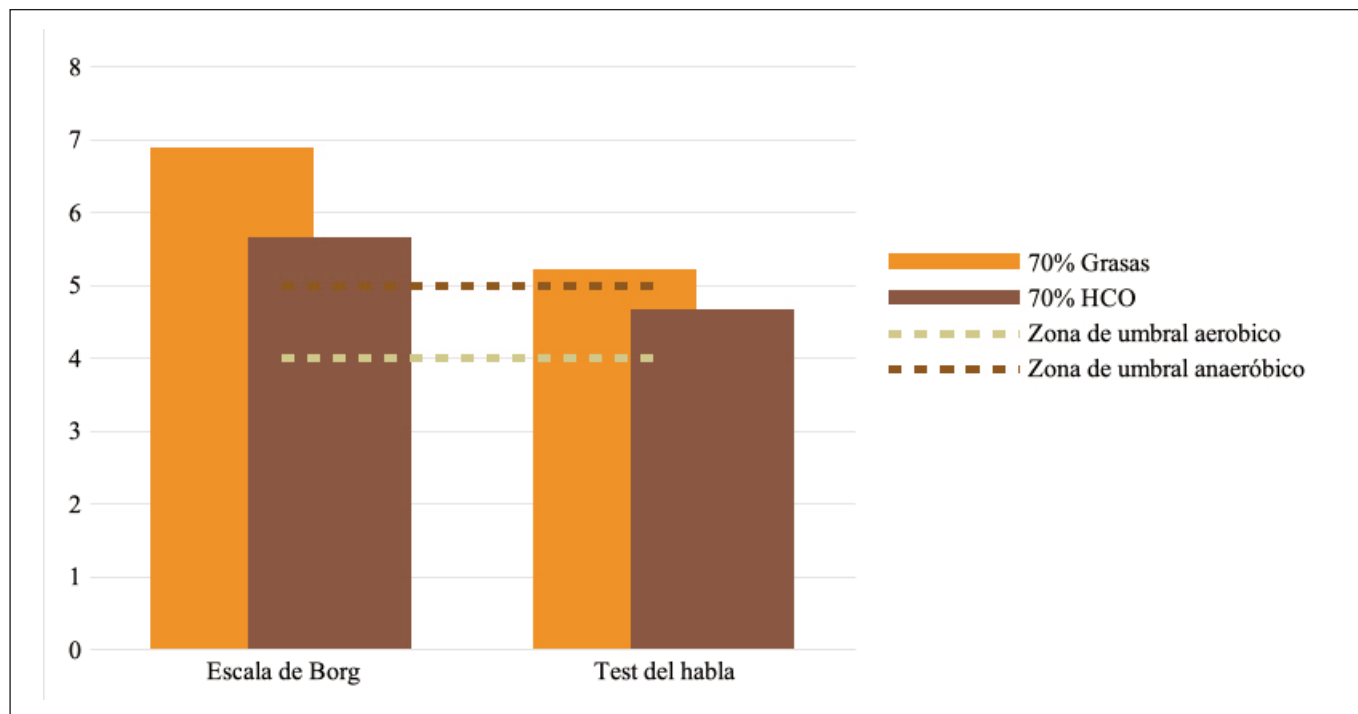
cuentran dentro del rango de normalidad y únicamente el 11.1% (n=1) presenta riesgo de problemas metabólicos y enfermedades crónico-degenerativas acorde a la circunferencia de cintura (CC). El 100% de las mujeres se encontró dentro del porcentaje de masa grasa recomendado para población sana ( $16.5 \pm 4.50\%$ ). El valor medio de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada en mujeres posterior a una sesión con alto consumo de grasas ( $143.22 \pm 24.7$  lpm), alcanzó un 80% de la FCM promedio de la muestra, el resto de los valores se mantuvo por debajo del mismo (Tabla 2). El valor promedio de la frecuencia cardíaca en pre y post sesión fue menor al realizar una ingesta alta en HCO; sin embargo, no se muestran diferencias significativas. Por otro lado, en ningún caso se sobrepasaron los 4 mmol de lactato en los valores obtenidos de lac-

tato al finalizar la sesión y no se muestran diferencias significativas por el tipo de desayuno ingerido (Tabla 2). Los valores promedio de la percepción del esfuerzo y test del habla, indican mayor intensidad en la sesión con alto consumo de grasas comparativamente con el alto consumo de HCO (Ver figura 1), sin embargo, no se muestran diferencias significativas. Los datos obtenidos tienen relación con los registrados de FC y lactato (Ver tabla 2).

### DISCUSIÓN

Respecto al estado de nutrición acorde al IMC, el 100% de las mujeres se encuentra en un rango de normalidad, coincidiendo con los valores resultantes en otras mujeres que realizan actividades dirigidas<sup>5</sup>. Ya que un IMC elevado

**Figura 1.** Indicadores subjetivos del esfuerzo en asistentes a sesiones de Bodycombat.



**Tabla 2.** Indicadores objetivos y subjetivos del esfuerzo en asistentes a sesiones de Bodycombat.

Variable	Tipo de desayuno Media ± DE (n=9)		Sig.	Diferencia de medias
	70% grasas	70% HCO		
FC inicial (lpm)	81.88 ± 19.46	74.77 ± 15.02	0.39	7.11
FC final (lpm)	143.22 ± 24.77	133.66 ± 32.01	0.48	9.55
Lactato (mmol/L)	0.89 ± 0.58	0.57 ± 0.35	0.18	0.31
Escala de Borg	6.88 ± 1.36	5.66 ± 1.80	0.12	1.22
Test del habla	5.22 ± 0.66	4.66 ± 0.70	0.10	0.55

puede corresponder a la masa muscular y no únicamente a la adiposidad<sup>6</sup>, resulta favorable conjuntarlo con otros indicadores en la valoración del estado de nutrición. Respecto a la CC, el 11.1% de las mujeres, se encuentran por arriba del rango de normalidad representando riesgo de trastornos metabólicos<sup>7</sup> o de enfermedad cardiovascular<sup>8</sup>; sin embargo, no es posible comparar dichos resultados con otros autores. El porcentaje de MG ( $16.5 \pm 4.50\%$ ) se encontraba dentro del recomendado para población sana y se mantuvo por debajo del encontrado en el estudio de Briese ( $29.32\%$ )<sup>9</sup> y Ferrari ( $25.9 \pm 2.71\%$ )<sup>10</sup>; resultando benéfico ya que el alto grado de adiposidad puede influir negativamente en las capacidades fisiológicas (VO<sub>2</sub>máx y actividades relacionadas con potencia<sup>11</sup>), la locomoción<sup>8</sup> y en problemas de salud derivados de una ingesta energética y de nutrientes inadecuada<sup>12</sup>.

La FC media de las sesiones fue de un 77.33% de la FC máxima teórica para mujeres, coincidiendo con lo encontrado en mujeres que realizan Bodypump ( $74.6 \pm 6.1\%$ )<sup>13</sup>, encontrándose dentro de una zona de intensidad de trabajo aeróbico. El valor medio de la frecuencia cardíaca máxima alcanzada en mujeres posterior a una sesión con alto consumo de grasas ( $143.22 \pm 24.7$  lpm) alcanzó un 80% de la FCM promedio de la muestra y el resto de los valores se mantuvo por debajo del mismo; esta FC se encuentra por debajo de lo alcanzado en mujeres que realizaron 32 min de Bodycombat ( $168.3 \pm 10.6$  lpm)<sup>10</sup>; denotando que, pesar de ser una actividad de predominio aeróbico, puede ser desarrollada a intensidades elevadas, siendo importante el monitoreo de la frecuencia cardíaca durante actividad. Respecto al lactato, las mujeres presentaron un promedio  $0.89 \pm 0.58$  mmol/L cuando la ingesta previa fue predominante de grasas y de  $0.57 \pm 0.35$  mmol/L al tener una ingesta rica en HCO, encontrándose por debajo del encontrado en el estudio de Ferrari ( $4.92 \pm 1.99$  mmol/L)<sup>10</sup>. La gran diferencia entre los datos individuales obtenidos durante el ejercicio, no indica de manera clara si el ejercicio se asoció con mayor dependencia al metabolismo aeróbico o anaeróbico. Por otro lado, el valor promedio de la frecuencia cardíaca en pre y post sesión y el lactato fueron menores al realizar una ingesta alta en HCO previo a la actividad; sin embargo, no se muestran diferencias significativas y no puede ser comparado con estudios similares. Resulta interesante que las valoraciones se realicen bajo el mismo protocolo antes, durante y después de un programa de entrenamiento y se analicen individualmente<sup>14</sup>.

La percepción del esfuerzo se mantuvo entre 5 y 7 puntos, que corresponden a una intensidad de trabajo en umbral anaeróbico, aunque la intensidad media de FC en las sesiones no alcanzó el 80% de la frecuencia cardíaca máxima. Por otro lado, al comparar con el test del habla, la media indicó una intensidad relacionada a zonal de trabajo aeróbica (4-5 puntos), la disparidad en los resultados puede deberse a la ten-

dencia a subestimar o ignorar los valores o por la falta de familiaridad de los participantes con el instrumento<sup>2</sup>. Los valores promedio de la percepción del esfuerzo y test del habla, indican mayor intensidad en la sesión con alto consumo de grasas comparativamente con el alto consumo de HCO pero no se muestran diferencias significativas. Estos datos tienen relación con los registrados de FC y lactato por lo que el valorar la percepción del esfuerzo, resulta útil, válido, fácil de aplicar y se relaciona de forma clara con los datos de otras escalas<sup>15</sup>. Entre las limitaciones del estudio se encuentra que: a) La población estudiada no es una muestra significativa de las personas que realizan esta actividad, b) La comparación de algunos resultados se realizó en estudios poblacionales con características diferentes al grupo de estudio, debido al escaso número de estudios que proporcionan información y puntos de corte. Se genera interés en realizar mayor número de estudios, en muestras más amplias relacionando la alimentación y las respuestas fisiológicas.

## CONCLUSIONES

La FC y los valores de lactato sanguíneo indican una intensidad de trabajo en sesiones de Bodycombat de predominio aeróbico; sin embargo, puede ser una actividad desarrollada a intensidades elevadas, siendo importante el monitoreo de estos marcadores durante actividad.

La percepción del esfuerzo se mantuvo en un puntaje correspondiente a una intensidad de trabajo en umbral anaeróbico, mientras que el test del habla denotó una intensidad relacionada a zona de trabajo aeróbica.

El valor promedio de la frecuencia cardíaca en pre y post sesión, lactato, percepción del esfuerzo y test del habla fueron menores al realizar una ingesta alta en HCO previo a la actividad; sin embargo no se muestran diferencias significativas entre las diferentes ingestas.

Resulta interesante continuar trabajando con la relación entre registros fisiológicos y psicológicos en el entrenamiento para proponer diferentes estrategias individualizadas de alimentación, en función al entrenamiento y la respuesta al mismo.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los participantes dentro del estudio y a los colaboradores en la toma de mediciones que contribuyeron con el trabajo de este artículo: Arqués Castro Mónica, Costa Olivera Loana, Gancedo Tripichio Luis Martín, García Durán Manuel Javier, Kostandini Georgia, Perez García María Alejandra, Ramirez Arce Roxana Rocío, Rojas Cardenas Pía Francisca, Sanchez Urbano Javier David, Bodoque Lidia y a la agencia de actividades dirigidas Les Mills. Los autores manifiestan no presentar ningún conflicto de interés.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Quiroz CA, Serrato DM, Bergonzoli G. Factors associated with adherence to physical activity in patients with chronic non-communicable diseases. *Rev Salud Publica* [Internet]. 2018;20(4):460–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30843981/>
2. Campos C, Oyarzún C, Carrasco V, Martínez C, Ramírez R. Respuesta de la frecuencia cardíaca, lactato en sangre y percepción subjetiva del esfuerzo en un grupo de mujeres durante sesiones de spinning® modalidad intervalos. *Rev Ciencias la Act Física UCM*. 2012;13(37):37–43. Disponible en: <http://www.re-dalyc.org/pdf/5256/525657739009.pdf>
3. Muyor Rodríguez J, López P. Respuesta de la frecuencia cardíaca y percepción subjetiva del esfuerzo en principiantes, durante la práctica de ciclismo Indoor. *Eur J Hum Mov*. 2009;(23):49–57. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3323626.pdf>
4. Actividades Españolas de Fitness y Aerobic. Less Mills Bodycombat [Internet]. Disponible en: <https://www.lesmills.es/bodycombat/>
5. Abellán J, Sainz De Baranda Andujar AP, Ortín EJO. Guía para la Prescripción de Ejercicio Físico en Pacientes con Riesgo Cardiovascular SEH-LELHA Sociedad Española de Hipertensión Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial Sociedades Autonómicas de Hipertensión.
6. Nickerson BS, Esco MR, Bishop PA, Fedewa M V., Snarr RL, Kliszczewicz BM, et al. Validity of BMI-Based Body Fat Equations in Men and Women. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2018; 32(1):121–9. Disponible en: <http://journals.lww.com/00124278201801000-00015>
7. Pandžić Jakšić V, Grizelj D. Under the surface of subcutaneous adipose tissue biology. *Acta Dermatovenerologica Croat*. 2016; 24(4):250–60 Disponible en: <https://adc.mef.hr/index.php/adc/article/download/1817/912>.
8. Maciejczyk M, Wiecek M, Szymura J, Szygula Z, Brown LE. Influence of increased body mass and body composition on cycling anaerobic power. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2015; 29(1):58–65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25353079/>
9. Briese F, Aparecida V. Estudio Comparativo de los Efectos del Entrenamiento Físico del Programa Bodycombat y del Acondicionamiento Físico en las Variables de la Composición Corporal [Internet]. Programa de Entrenamiento Físico. 2015. Disponible en: <https://med.se-todo.com/other/53/index.html>
10. Ferrari HG, Guglielmo L. Domínios de intensidade e sobrecarga metabólica em aulas de body pump e body combat. *Fit Perform J* [Internet]. 2006; 5(6):370–5. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2949801>
11. Brocherie F, Girard O, Forchino F, Al Haddad H, Dos Santos GA, Millet GP. Relationships between anthropometric measures and athletic performance, with special reference to repeated-sprint ability, in the Qatar national soccer team. *J Sports Sci*. 2014;32(13):1243–54. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24742185>
12. Goossens GH. The Metabolic Phenotype in Obesity: Fat Mass, Body Fat Distribution, and Adipose Tissue Function. *Obes Facts* [Internet]. 2017;10(3):207–15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28564650/>
13. Thiago W, Sampaio MM, Gustavo H. Respuestas cardiovasculares durante las clases de BODY STEP y BODY PUMP. *Academia Espacio Olímpico*. Disponible en: [http://www.bodysystems.50webs.com/pdf/Alteraciones\\_morfofuncionales.pdf](http://www.bodysystems.50webs.com/pdf/Alteraciones_morfofuncionales.pdf)
14. Urdampilleta A, López R, Martínez JM, Mielgo J. Parámetros bioquímicos básicos, hematológicos y hormonales para el control de la salud y el estado nutricional en los deportistas. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* [Internet]. 2014;18(3):155–71. Disponible en: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/24>
15. Gil G, Guerrero JP, Joan Y, Prat A. Valoración de la percepción subjetiva de la fatiga en motoristas de competición rally-raid Dakar. *Acción psicológica*, 2017;14(1):93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5944/ap.14.1.19265>

# Perfil sociodemográfico, económico y nutricional de una aldea de pescadores en las Dependencias Federales Venezolanas

## Sociodemographic, economic and nutritional profile of a fishing village in the Venezuelan Federal Dependencies

Cohen Hurtado, Yairi<sup>1</sup>; Ekmeiro Salvador, Jesús<sup>1</sup>; Moreno Rojas, Rafael<sup>2</sup>

1 Departamento de Postgrado, Máster en Ciencia de los Alimentos. Universidad de Oriente. Venezuela.

2 Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba, España.

Recibido: 7/julio/2020. Aceptado: 2/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** como actividad económica la pesca desempeña un papel relevante en la eliminación del hambre, el fomento de la salud y la reducción de la pobreza, elementos muy importantes para la conformación de sistemas agroalimentarios-nutricionales seguros y soberanos. Los pescadores se enfrentan a unas condiciones laborales extremadamente exigentes y complejas con grandes exigencias físicas para faenar, lo que supondría un adecuado estado nutricional y de salud en general como requisito para poder desempeñar actividades de alto gasto calórico diario y continuo.

**Objetivo:** evaluar las condiciones de vida, así como el estado nutricional de los pobladores de una aldea de pescadores en la isla de La Borracha, Dependencias Federales, Venezuela.

**Método:** se estudiaron las 37 familias que a través de una encuesta estructurada informaron datos sociodemográficos y socioeconómicos que caracterizan la comunidad. El diagnóstico antropométrico se hizo en niños a través de la combinación de indicadores (Peso/Edad, Peso/Talla y Talla/Edad), en adolescentes se utilizó el índice de masa corporal, y en adultos se diagnosticó el riesgo cardiometabólico a partir del perímetro de cintura. Los datos dietéticos se recabaron a través del Método de Frecuencia Cualitativa de Consumo de Alimentos.

**Resultados:** aunque pertenecen al sector productivo primario periurbano, la comunidad no evidenció alimentarse mejor que la población de otros sectores económicos o espacios urbanos; conviviendo en ella tanto el déficit nutricional en niños como el sobrepeso entre los residentes adultos.

**Conclusiones:** la comunidad de pescadores subsiste de una manera precaria en la isla de La Borracha, conservando una estructura de su dieta y patrones culturales característicos que representan un desafío para promover una alimentación adecuada y un estilo de vida más saludable a través de un programa de educación nutricional.

### PALABRAS CLAVES

Pesca, sobrepeso, desnutrición, riesgo cardiometabólico, soberanía alimentaria.

### ABSTRACT

**Introduction:** as an economic activity, fishing plays a relevant role in the elimination of hunger, the promotion of health and the reduction of poverty, very important elements for the formation of safe and sovereign agri-food-nutritional systems. Fishermen face extremely demanding and complex working conditions with great physical demands to fish, which would be an adequate nutritional state and general health as a requirement to be able to carry out activities of high daily and continuous caloric expenditure.

**Objective:** to evaluate the living conditions as well as the nutritional status of the inhabitants of a fishing village on the island of La Borracha, Federal Dependencies, Venezuela.

**Correspondencia:**  
Rafael Moreno.  
rafael.moreno@uco.es

**Method:** the 37 families that through a structured survey reported sociodemographic and socioeconomic data that characterize the community were studied. Anthropometric diagnosis was made in children through the combination of indicators (Weight / Age, Weight / Height and Height / Height), in adolescents, the body mass index was used, and in adults, cardiometabolic risk was diagnosed from the perimeter waist. Dietary data was collected through the Qualitative Frequency Method of Food Consumption.

**Results:** Although they belong to the peri-urban primary productive sector, the community did not show that they feed better than the population of other economic sectors or urban spaces; both nutritional deficiency in children and overweight among adult residents coexist in it.

**Conclusions:** the fishing community subsists in a precarious way on the island of La Borracha, conserving a diet structure and characteristic cultural patterns that represent a challenge to promote adequate food and a healthier lifestyle through an education program nutritional.

## KEY WORDS

Fishing, overweight, malnutrition, cardiometabolic risk, food sovereignty.

## INTRODUCCIÓN

El sector primario de la economía comprende todas las actividades que se basan en la extracción de bienes y recursos procedentes del medio natural, incluyendo aquellas relacionadas con el aprovechamiento económico de especies que habitan en los ríos y mares, conocidas como actividades pesqueras. Como actividades económicas, la pesca y la acuicultura desempeñan un papel relevante en la eliminación del hambre, el fomento de la salud y la reducción de la pobreza, elementos muy importantes para la conformación de sistemas agroalimentarios-nutricionales seguros y soberanos<sup>1,2,3</sup>. Venezuela constituye un país de gran vocación y arraigada tradición pesquera donde las leyes con enfoque ecológico<sup>4</sup> promueven particularmente la pesca artesanal; que es aquella caracterizada por el empleo absoluto de la fuerza humana, mediante la utilización de artes de pesca a poca distancia de la costa, bien sea desde tierra, o a bordo de embarcaciones de poca autonomía. La estructura artesanal de la flota marítima consiste en pequeñas embarcaciones de poliuretano o madera (peñeros) con motor fuera de borda, operadas generalmente por el grupo familiar. La importancia económica y social de la flota artesanal es indudable, tanto por su gran volumen de capturas como por la generación de muchos empleos en el sector primario, incluso al compararla con la pesca industrial. En este contexto, surge la figura de los pescadores artesanales, que representan una población históricamente excluida y que vive una realidad laboral y social extremadamente exigente y compleja, que repercute en

su calidad de vida y le provoca daños tempranos a su salud<sup>5</sup>. La pesca artesanal es una actividad rudimentaria con una jornada laboral muy variable; los pescadores carecen de estabilidad laboral, no gozan de periodos vacacionales que le permitan descansar, y con efectos asociados sobre su salud como problemas de la vista, lumbalgias, dorsalgias, artrosis, micosis, rinoфарingitis, hipoacusia y trastornos del sueño<sup>6</sup>. El estilo de vida condicionado por esta actividad de grandes exigencias físicas para faenar, supondría un adecuado estado nutricional y de salud en general de los pescadores, como requisito para poder desempeñar actividades de alto gasto calórico diario y continuo.

Esta actividad es el modo de subsistencia en más de 48 pueblos del país; la pesca, es la razón de vida y la fuente de ingresos para más de 100.000 familias venezolanas<sup>7</sup>, y sin embargo se han estudiado muy poco los indicadores sociales, económicos y de salud que podrían dar idea sobre la calidad de vida de los integrantes de estas comunidades que impactan tan significativamente la oferta de alimentos en el país. En este sentido, el objetivo general de esta investigación ha sido caracterizar las condiciones de vida, así como evaluar estado nutricional de sus pobladores a través de indicadores antropométricos y dietéticos, de la comunidad pesquera de la isla de La Borracha (10° 15'41" N, 64°28'48" W); Dependencia Federal venezolana ubicada frente a las costas de la ciudad de Puerto La Cruz, de cuyo entorno periurbano forma parte. Pero también forma parte del Parque Nacional Mochima, por lo que su principal autoridad administrativa es el Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), hecho que condiciona la vida económica y social de los pobladores de la aldea. Los resultados de la caracterización buscan sumar elementos al diálogo pendiente relacionado con el diseño de políticas enfocadas a mejorar la calidad de vida de estas comunidades que contribuyen de manera tan significativa a construir sistemas agroalimentarios-nutricionales seguros y soberanos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se estudiaron las 37 familias que agrupan 213 residentes permanentes de la aldea de pescadores de la isla de La Borracha. A través de visitas intradomiciliarias y de la aplicación de una encuesta estructurada, se recabaron datos sociodemográficos y socioeconómicos que caracterizan esta comunidad. La información sociodemográfica se enfocó en conocer la estructura familiar, grado de instrucción, estado de salud de sus integrantes, así como las condiciones generales de sus viviendas y servicios públicos disponibles. De igual modo, la información socioeconómica se orientó a caracterizar la principal ocupación de los isleños que es la actividad pesquera, los tipos de embarcaciones y métodos de pesca, capturas más frecuentes, ingreso económico derivado, así como determinar la estratificación socioeconómica familiar a través del método Graffar Modificado.



El abordaje antropométrico se realizó a través de la toma individual de las medidas corporales de peso, estatura y perímetro de cintura con métodos de medición previamente estandarizados; empleando cinta métrica, balanza digital de bioimpedancia y estadiómetro portátil digital prototipo de la Universidad de Córdoba (España). En niños, el diagnóstico se realizó a través de la combinación de indicadores (Peso/Edad, Peso/Talla y Talla/Edad), mientras que en adolescentes se utilizó el índice de masa corporal (IMC); en ambos grupos etarios se emplearon las tablas con los valores de referencia propuestos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) pero adaptadas a la población venezolana<sup>8</sup>. Para el diagnóstico de riesgo cardiometabólico en adultos, a partir del perímetro de cintura, se tomó como patrón la clasificación de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) del año 2005, así como el IMC por la OMS 2006<sup>9</sup>.

Se caracterizó el patrón dietético de las familias estudiadas a través del Método de Frecuencia Cualitativa de Consumo de Alimentos, aplicando una encuesta estructurada que permitió obtener la frecuencia habitual de ingesta de un alimento, o grupo de alimentos, bajo los criterios de alta (consumo diario), media (consumo semanal) y baja (consumo mensual). La valoración cualitativa de la dieta se obtuvo comparando el patrón de consumo obtenido y la participación de sus diferentes grupos de alimentos constituyentes, con la guía de alimentación vigente para la población venezolana<sup>10</sup>. Esta comparación permitió evaluar el grado de armonía existente entre los diferentes grupos de alimentos que constituyeron el patrón de consumo de la población estudiada, en función a las orientaciones nutricionales nacionales. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20 para analizar toda la información derivada de las encuestas; así como tabular y graficar los resultados obtenidos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

*Aspectos sociodemográficos:* la comunidad está constituida por 53,52% de adultos jóvenes, 42,25% de niños y 4,22% de adultos mayores; con un promedio de miembros por familia de 5,52 individuos. El grupo etáreo de adultos promedia 36,27 años, lo cual abre un rango de edad bastante amplio desde la adolescencia, que permite inferir un éxodo importante de la gente más joven de la isla, en búsqueda de mejores oportunidades laborales y condiciones de vida; y por ello la población de la isla no se incrementa de manera acelerada. Se caracterizan por ser familias grandes y varias comparten frecuentemente una misma vivienda. Básicamente se observaron viviendas de un solo ambiente, o con ambientes muy reducidos y condiciones sanitarias inadecuadas, construidas de manera improvisada y con materiales de desecho. Solo el 2,7% correspondieron al criterio de viviendas con buenas condiciones sanitarias en espacios reducidos, en contraste a otros estudios en poblaciones pesqueras cercanas donde, en su gran mayoría, las familias viven en casas (89,5%) y no en

ranchos (8,4%), lo que también es indicativo del arraigo de sus habitantes y no del producto de una migración caótica<sup>11</sup>. Los servicios públicos muestran serias deficiencias; no existe red de cloacas, y muy pocas viviendas disponen de pozos sépticos. El servicio de recolección de basura es eventual, e implica gestionar ante instituciones públicas o privadas el apoyo marítimo para trasladar los desechos a tierra firme, lo que indica una precaria gestión ambiental. No cuentan con conexión a la red energía eléctrica nacional, solo disponen de servicio eléctrico el 5,4% de las viviendas a través de plantas generadoras domésticas instaladas con capital propio. Las redes telefónicas fijas no existen, pero el servicio telefónico celular tiene alcance regular. No hay red de abastecimiento doméstico de gas, ni por tubería ni por punto de venta de bombonas. Toda el agua de consumo doméstico debe ser comprada en tierra firme y transportarla hasta la isla de manera particular, sin garantías sobre la calidad de la misma; se observaron múltiples riesgos de contaminación tanto en el punto de captación, en la higiene de los recipientes, así como en los ambientes de almacenamiento intradomiciliarios. La aldea de pescadores no posee dispensarios o medicatura rural, donde se disponga de un personal sanitario de manera regular; y en ese sentido un 9,85% de la población reportó alguna patología como asma, hipertensión, diabetes, enfermedades cardíacas, o alguna discapacidad. No hay analfabetismo en la isla, y la totalidad de los niños están escolarizados en la única escuela existente, que solo permite realizar estudios primarios. Aunque existe pobreza económica y muy malas condiciones de alojamiento, poseen una población educada; y esto hace pensar en que los problemas de la aldea pueden ser abatidos con un plan de organización comunitaria, que les permita a estas familias dedicadas a la pesca artesanal, organizarse en alguna microempresa para acceder al crédito formal, e iniciar un proceso de desarrollo sostenible que influya positivamente sobre los factores sociales y ambientales que definen la calidad de vida.

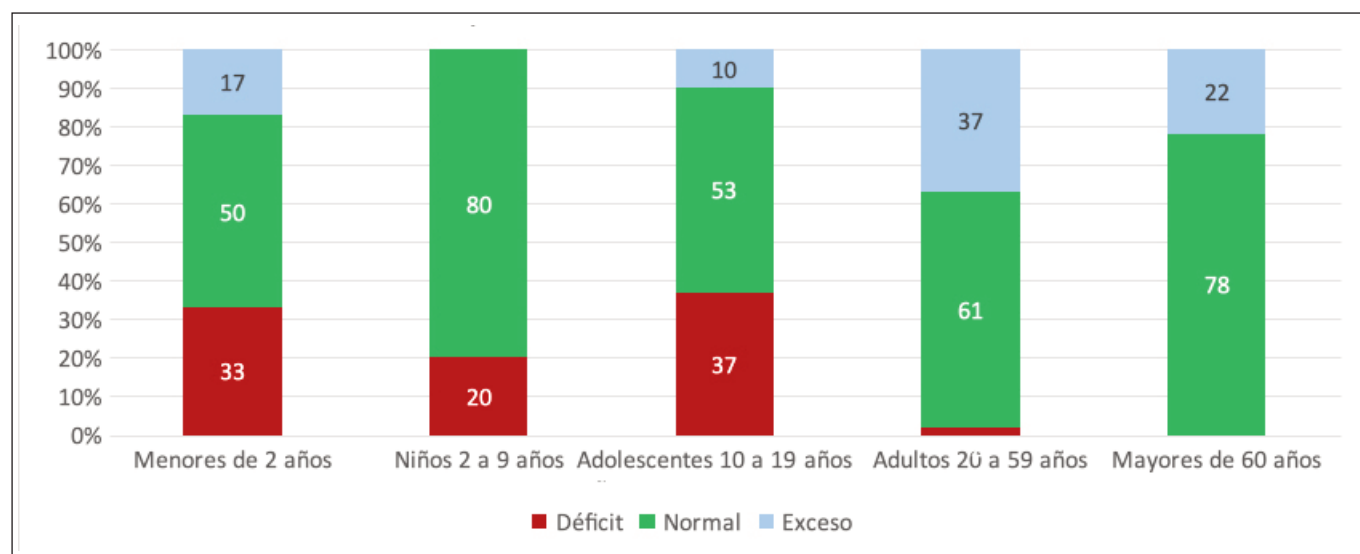
*Características Socioeconómicas:* todas las familias de la aldea son pobres, el 86,5% se ubicó en pobreza crítica (Estrato V) y un 13,5% en pobreza relativa (Estrato IV). El 97,29% de los jefes de familia son obreros no especializado y solo el 2,70% tiene una carrera universitaria. El 64,86% de los hogares están encabezados por hombres, donde su ocupación única se basa en faenas de pesca que incluyen trabajo en escenarios extremos, con fuertes mareas y oleajes, así como precarios sistemas de seguridad a bordo. Con excepción de dos maestros asignados a la escuela de la aldea, que reciben remuneración del Estado, la única actividad económica reportada por la población es la pesca. Muy pocos pescadores de la isla de La Borracha practican una pesca especializada (3,33%) dedicándose de forma permanente a la captura de una sola especie; la inmensa mayoría se dedican a la pesca general (96,67%) dado que las capturas de las diferentes especies depende de un comportamiento estacional y no abundan durante todo el año. En función a su propia

temporada son de importancia comercial en la zona las capturas de sardina (*Clupanodompseudo hispanicus*), carite (*Scomberomorus maculatus*), caballa (*Scomber colias Gmelin*), cazón (*Mustelus canis*), mero (*Epinephelus sp*), pargo (*Lutjanus sp*), corocoro (*Haemulon sp*), tahalí (*Trichiurus sp*), lamparosa (*Panulirus sp*), cataco (*Selar crumenophthalmus*) picúa (*Sphyræna barracuda*), cojinúa (*Carangoides ruber*), crustáceos y algunos moluscos, como calamares (*Loligo sp*) y pulpo (*Octopus vulgaris*) principalmente. Los pescadores, para extraer el producto, en su mayoría (97,5%) utilizan la forma artesanal de pesca, con embarcaciones del tipo peñero (95,7%). Las embarcaciones en su mayoría son propias (85,0%) y equipadas con motor fuera de borda (77,4%). Un tercio de los pescadores activos son "ayudantes", es decir, faenan en embarcaciones que no les son propias. La población activa de la isla no ha logrado salir de del sector primario, están enfocados exclusivamente a la extracción de recursos pesquero sin agregarle valor. La aplicación de técnicas tradicionales de procesamiento de pescado, que implicaría la adopción básica de tecnología podría brindarles seguridad y calidad a sus productos, evitando pérdidas de los mismos asociadas al manejo y almacenamiento, y que constituyen de los principales problemas sentidos por el sector pesquero artesanal<sup>12</sup>. Tampoco utilizan la superficie de la isla para otros procesos de producción como la agricultura o la cría de animales, dadas las normativas de INPARQUES en la zona.

**Evaluación antropométrica:** el diagnóstico nutricional de esta población periurbana se corresponde con el del resto del país, definido por la doble carga nutricional (DCN), caracterizada por la coexistencia del déficit y del exceso nutricional como resultado de una Transición Alimentaria y Nutricional (TAN) acelerada propia de los países en vías de

desarrollo, que sin haber resuelto aún sus problemas de déficit nutricional son alcanzados por el sobrepeso, la obesidad y las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición<sup>13</sup>. La figura 1 muestra esa dualidad global, donde el problema de déficit nutricional es característico de la población menor de 19 años de la aldea, mientras que buena parte de los adultos están en exceso de peso. La mitad de los niños menores de 2 años, antropométricamente, resultaron normales; aunque el 33% de ellos presentan una talla baja, otro 33% cursan con algún tipo de déficit nutricional y un 17% con sobrepeso. Este grupo, que corresponde a lactantes y niños pequeños, por lo que resultaría útil revisar los fundamentos que promuevan adecuadamente la lactancia materna, así como una oportuna y adecuada ablactación para integrar a los niños a la mesa familiar. Estas, serían las herramientas fundamentales para mejorar el perfil nutricional de este grupo etáreo. El 80% de los niños evaluados entre 2 y 9 años, resultaron normales, y el restante 20% cursa con algún tipo de déficit nutricional. En el caso de adolescentes, entre 10 y 19 años, el 53% de este sector de la población fue diagnosticado antropométricamente normal, con el 10% en sobrepeso y un 13% con un déficit nutricional; al que se le agregó un 24% en riesgo de déficit. El grupo de adultos, entre 20 y 59 años, estuvo representado por un total de 94 individuos (27,6% mujeres y 72,4% hombres) donde el 61% resultó antropométricamente normal, pero también incluyó un 26 % en sobrepeso, 6% de obesidad I, 5% de obesidad II y 2% en déficit. Conformaron el grupo etareo de adultos mayores de 60 años, un total de 9 individuos (33,3 % mujeres y 66,7% hombres) de los cuales el 78% se diagnosticó normal y un 22% dentro de sobrepeso; no se encontraron sujetos con déficit u obesidad. El término factores de riesgo cardiometabólico se origina de la asociación de los factores de riesgo

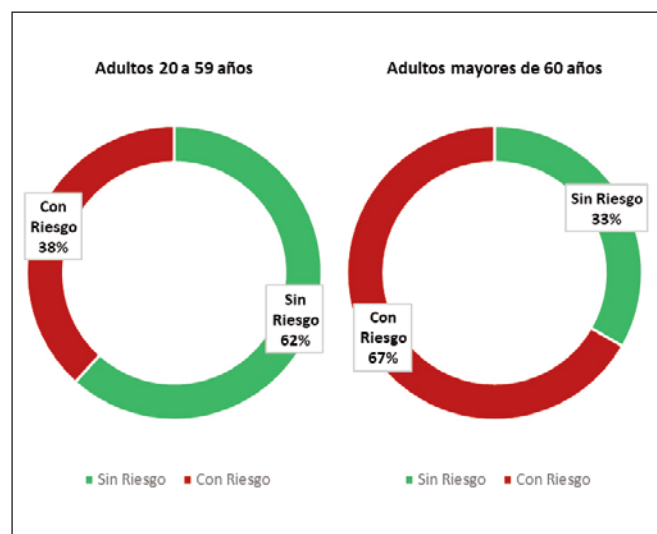
**Figura 1.** Diagnóstico antropométrico - nutricional obtenido en Isla La Borracha. Dependencias Federales, Venezuela. 2017.



cardiovascular convencionales con las alteraciones propias del síndrome metabólico como la obesidad abdominal y la insulinoresistencia; cuya prevalencia se incrementa principalmente por causa de una inadecuada alimentación y a la falta de actividad física, como partes de estilos de vida poco saludables<sup>14,15</sup>. La figura 2 expresa los resultados obtenidos en relación al riesgo cardiometabólico para los adultos estudiados; se observa un mayor porcentaje de población (61,7%) sin riesgo en el grupo de 20 a 59 años de edad; al contrario del grupo de 60 años en adelante, donde el 66,7% de la población presenta riesgo cardiometabólico. Estos valores fueron muy similares a los comunicados en el estudio de riesgo de enfermedades cardiovasculares para la población de ancianos del nordeste brasileño<sup>16</sup> donde se observó mayor frecuencia de riesgo aumentado para enfermedades cardiovasculares a mayor edad y grado de sedentarismo. Y es que existe una amplia evidencia en población adulta de que el aumento de los niveles de actividad física (NAF) y la disminución del sedentarismo se asocian en forma independiente con la reducción del riesgo cardiometabólico<sup>17,18</sup>. Esos datos muestran que la población estudiada, en la medida que envejece y se desincorpora de la faena, aumenta de peso y se hace sedentaria; apareciendo la obesidad abdominal con incremento del riesgo cardiometabólico. Por lo tanto, incentivar los NAF resultaría de fundamental importancia para el aumento de la expectativa de vida en todos los grupos de edad<sup>28</sup>.

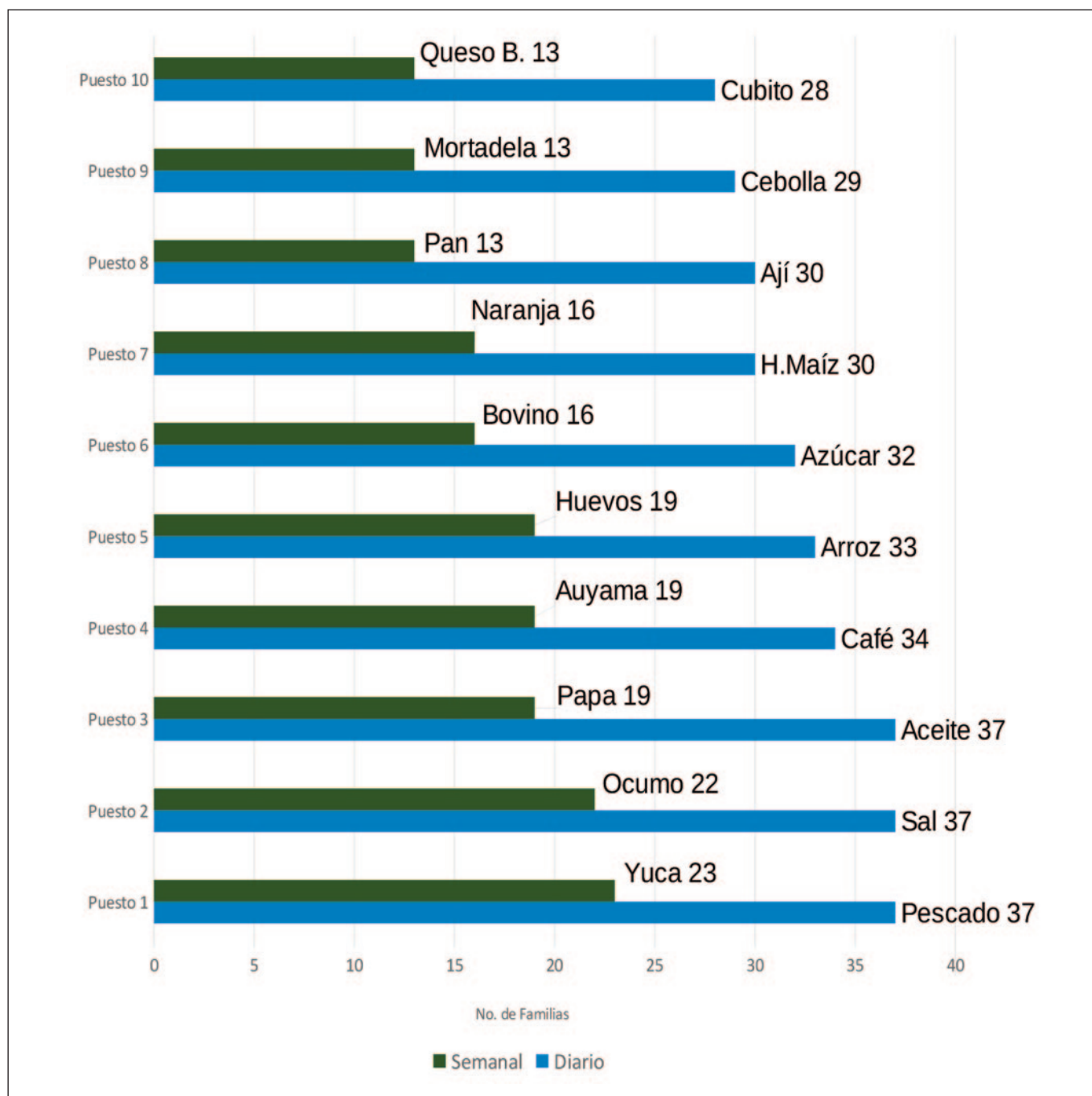
**Patrón de cualitativo de consumo familiar de alimentos:** la estructura de la dieta está conformada en el 62,15% de las familias estudiadas, por tres comidas principales (desayuno, almuerzo, cena), un 18,91% de los grupos familiares informaron realizar solo la cena y el almuerzo, y otro 18,91% optan por la cena y el desayuno. Uno de los horarios de faena pesquera más productivos suele ser de madrugada, lo cual

**Figura 2.** Riesgo cardiometabólico en adultos de Isla La Borracha. Dependencias Federales, Venezuela. 2017.



determina que la cena sea para esta población la comida más importante y completa; el 100% de las familias cena diariamente. En el 51,4% de las familias son los hombres los que se encargan de adquirir los alimentos, pues son los que disponen de los medios de transporte a tierra firme y el dinero para realizar las compras; por tanto sus criterios de selección y adquisición de alimentos son los que más influyen en el patrón de consumo final de sus familias. La Figura 3 describe los alimentos más consumidos por esta comunidad; la dieta de estas familias estuvo conformada fundamentalmente por proteínas de origen animal proveniente del pescado, patrón similar al de muchas otras comunidades pesqueras<sup>19,20,21</sup> por el acceso rápido, fácil y sin costo que supone. Esto influye además en el bajo consumo de proteínas derivadas de carnes rojas, aves, huevos y lácteos. Los cereales de consumo diario resultaron el arroz blanco y la harina de maíz precocida principalmente, en menor número las pastas; en la isla no hay panaderías ni panaderos artesanales, por tanto el consumo de pan es poco frecuente y está alejado del poder adquisitivo de la población que debe traerlo expresamente de tierra firme. De igual modo se observó que entre las leguminosas solo la caraotas (*Phaseolus vulgaris*) tienen un consumo eventual, a pesar de estar disponible en algunos hogares en el momento de la entrevista. Refirieron que el bajo consumo se debe a que el tiempo tan prolongado que se requiere para su cocción compromete la disponibilidad del gas en bombonas, por lo que prefieren preparaciones más rápidas que les permita mayor rendimiento del gas y les ahorre traslados constantes a la ciudad. Se evidenció el consumo con frecuencia semanal de raíces y tubérculos como ocumo chino (*Colocasia esculenta* L), papa (*Solanum tuberosum* L) y yuca (*Manihot esculenta*), mientras que el plátano tuvo un mayor porcentaje en la categoría de consumo diario. Resultados que se explican por el hecho de que dentro de las familias de la isla, los tubérculos y raíces se utilizan para preparar sopas y hervidos con pescado, generalmente el domingo. Por su parte, el plátano macho (*Musa paradisiaca normalis*) se utiliza tanto verde como maduro, en tajadas o tostones, como contorno principal del pescado frito, que tanto se consume en la isla. Por otro lado, el costo que tenía el plátano para la fecha en que se aplicó la entrevista era accesible. También está presente el consumo diario de casabe, aunque parece ser que su precio no lo hace competitivo con respecto al resto de los tubérculos, disminuyendo su participación dentro de la dieta de estas familias. El bajo consumo de los grupos de hortalizas y frutas podría estar comprometiendo el aporte de vitaminas, minerales y fibra; abriendo un compás de dudas sobre la biodisponibilidad y aprovechamiento biológico de los restantes nutrientes consumidos. Solo el café se consume a diario en casi todos los hogares y se enmarca dentro de la tendencia nacional como una de las principales fuente de fitoquímicos de la población<sup>22</sup>. De igual modo el alto consumo reportado para los grupos de azúcares y grasas visibles es otra desvia-

**Figura 3.** Alimentos más consumidos semanal y diariamente por la población de Isla La Borracha Dependencias Federales, Venezuela. 2017..



ción importante sobre las recomendaciones de las guías de alimentación para la población venezolana. Sin embargo, este patrón cualitativo de consumo de alimentos descrito está enmarcado dentro de las tendencias globales, donde cada vez menos se consumen productos vegetales, en tanto que azúcares y grasas visibles sobresalen de los rangos recomendados<sup>23,24</sup>. Finalmente, destacamos que la totalidad de las familias son beneficiarias del programa nacional de asistencia alimentaria “comité local de abastecimiento y produc-

ción”, más conocido por sus siglas CLAP, que consiste en el suministro de una caja, o bolsa, de alimentos prioritarios a través de una modalidad de entrega de productos casa por casa. Aunque reportan que la entrega no siempre es puntual, su impacto en el patrón de consumo puede ser significativa, ya que provee a las familias de algunos productos de la agroindustria (arroz, pasta, aceite, harina de maíz precocida, caraotas) que son de importancia culinaria y nutricional para la población venezolana en general.



## CONCLUSIONES

Las familias de pescadores asentados en la isla de La Borracha se caracterizan por subsistir de manera precaria, dentro de una franja del sistema agroalimentario que genera grandes beneficios económicos a otros participantes de la cadena pesquera. Aunque pertenecen al sector productivo primario, la comunidad no demostró alimentarse más y mejor que la población de otros sectores económicos, o espacios urbanos. Conviven diferentes formas de malnutrición entre sus habitantes, por déficit en buena parte de los niños y por exceso entre los residentes adultos. La estructura de su dieta y patrones culturales característicos representan un desafío para promover una alimentación adecuada a través de un programa de educación nutricional. La pesca es una actividad fundamental para sostener y consolidar la seguridad alimentaria venezolana, pues abastece a la población de productos locales, fuentes de proteína de alto valor biológico y otros importantes micronutrientes; por lo que resulta importante apoyar sociopolíticamente todas las iniciativas que permitan una sana consolidación de este sector tan fundamental para la vida local y nacional.

## REFERENCIAS

- Bennett A, Patil P, Kleisner K, Rader D, Virdin J, Basurto X. Contribution of Fisheries to Food and Nutrition Security: Current Knowledge, Policy, and Research; 2018.
- High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. Sustainable fisheries and aquaculture for food security and nutrition; 2014.
- FAO. El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Oportunidades y desafíos. 2014. Disponible en: [www.fao.org/3/a-i3720s.pdf](http://www.fao.org/3/a-i3720s.pdf).
- Ley de Pesca y Acuicultura. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. Número 5877. 2008. Disponible en: [www.tsj.gob.ve/gaceta-oficial](http://www.tsj.gob.ve/gaceta-oficial).
- Dörner A, Riquelme V, Véliz A, Ripoll M. Perfil de salud general de pescadores artesanales de la región de Los Lagos. *Rev. Finlay*. 2017; 7(2): 99-106.
- Yanes L, Primera C. Condiciones de trabajo y salud de los pescadores artesanales del occidente de Venezuela. *Sal. Trab.* 2006; 14 (2): 13-28.
- Diario El Impulso. Una buena pesca para Venezuela. 2012. Disponible en: [www.elimpulso.com/noticias/actualidad/una-buena-pesca-para-venezuela](http://www.elimpulso.com/noticias/actualidad/una-buena-pesca-para-venezuela).
- Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela. Alimentación en la etapa escolar. Serie nutriendo conciencias para vivir bien. No. 5; 2014.
- Palafox M, Ledesma J. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional; 2012.
- Instituto Nacional de Nutrición de Venezuela. El trompo de los grupos de alimentos. La clave de una alimentación variada y balanceada. 2007. Disponible en: [www.inn.gob.ve](http://www.inn.gob.ve).
- Quintero A, Terejova G, Vicent G, Padrón A, Bonilla J. Los pescadores del Golfo de Cariaco. *INCI*. 2002; 27 (6).
- Akintola S.L., Fakoya K.A. Small-scale fisheries in the context of traditional post-harvest practice and the quest for food and nutritional security in Nigeria. *Agric & Food Secur.* 2017; 6: 34
- López-Blanco M, Landaeta-Jiménez M, Herrera M, Sifontes Y. La doble carga de desnutrición y obesidad en Venezuela. *An. Ven. Nut.* 2014; 27 (1): 77-87.
- Cheserek M, Tuitoek P, Waudó J, Msuya J, Kikafunda J. Anthropometric characteristics and nutritional status of older adults in the Lake Victoria Basin of East Africa: region, sex, and age differences. *S Afr J Clin Nutr.* 2012; 25(2):67-72.
- Morales G, Balboa-Castillo T, Muñoz S, Belmar C, Soto A, Schifferli I, Guillen-Grima F. Asociación entre factores de riesgo cardiometabólicos, actividad física y sedentarismo en universitarios chilenos. *Nut. Hosp.* 2017; 34(6): 1345-1352.
- Brandão A, Dantas J, Costa I, Santos M, Galvão E, Pinto E, Brandão D. Riesgo de enfermedades cardiovasculares en ancianos: hábitos de vida, factores sociodemográficos y clínicos. *Gerokomos.* 2017; 28 (3):127-1301.
- Crichton GE, Alkerwi A. Physical activity, sedentary behavior time and lipid levels in the Observation of Cardiovascular Risk Factors in Luxembourg study. *Lipids Health Dis.* 2015; 14:87.
- Brocklebank LA, Falconer CL, Page AS, Perry R, Cooper AR. Accelerometer-measured sedentary time and cardiometabolic biomarkers: A systematic review. *Prev Med.* 2015; 76:92-102.
- De Araujo M, Ramalho C, De Melo P. Artisanal fishers, consumers and the environment: immediate consequences of the oil spill in Pernambuco, Northeast Brazil. *Cad. Saúde Pública.* 2020; 36:1.
- Begossia A, Salivonchykd SV, Hallwass G, Hanazakic N, Lopes PFM, Silvano RAM, Dumaresqi D, Pittock J. Fish consumption on the Amazon: a review of biodiversity, hydropower and food security issues. *Braz. J. Biol.* 2017; 79 (2): 345-357.
- Gomna A, Rana K. Inter-household and intra-household patterns of fish and meat consumption in fishing communities in two states in Nigeria. *Brit J Nutr.* 2007; 97: 145-152.
- Ekmeiro-Salvador J, Moreno-Rojas R, García-Lorenzo M, Cámara-Martos F. Patrón de consumo de alimentos a nivel familiar en zonas urbanas de Anzoátegui, Venezuela. *Nut. Hosp.* 2015; 32(4): 1758 -1765.
- Ramírez G, Vásquez M, Landaeta-Jiménez M, Herrera M. Patrones de compra de alimentos en Venezuela utilizando tablas de contingencias de tres vías. *An. Ven. Nut.* 2016; 29(1): 11-17.
- Olivares S, Rossi N, Bustos N. ¿Cómo aumentar el consumo de leguminosas en la población Chilena? *Rev. Chil. Nut.* 2018; 45(1): 45-49.



## Detección del riesgo nutricional al ingreso del paciente

### Detection of nutritional risk on hospital admission

Muñoz Maza, Nazaret<sup>1</sup>; Arias Gómez, Elena<sup>1</sup>; Miguel Atanes, Cristina<sup>2</sup>; Martín Salinas, Carmen<sup>3</sup>

*1 Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid (UAM).*

*2 Hospital Universitario La Paz.*

*3 Departamento de Enfermería. Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de Madrid (UAM).*

Recibido: 4/junio/2020. Aceptado: 3/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Objetivo:** Identificar a los pacientes de mayor edad que ingresan en situación de riesgo nutricional.

**Método:** Estudio descriptivo transversal realizado con 30 pacientes de 65 y más años que ingresaron durante el mes de octubre de 2019 en las unidades de medicina interna, cirugía general y traumatología de un hospital de tercer nivel del Servicio Madrileño de Salud. Las variables del estudio se estratificaron según el perfil sociodemográfico de la población y el ingreso en medicina interna, cirugía general y/o traumatología.

**Resultados:** Han participado 30 pacientes, que ingresaron en cirugía general, medicina interna y traumatología. Tras la aplicación de una herramienta de cribado, se observó riesgo nutricional en todos ellos.

Tras la realización del test de Kruskal-Wallis para la comparación de las edades de las personas incluidas en cada grupo no se pudieron determinar diferencias estadísticamente significativas. Igualmente, tampoco se pudo relacionar el riesgo de desnutrición con la unidad de ingreso tras la realización de la prueba de Chi-cuadrado.

**Conclusiones:** Las enfermeras pueden incorporar en sus actividades de valoración una herramienta de cribado nutricional para identificar a los pacientes en situación de riesgo

antes de la interrelación con otros factores secundarios a la hospitalización y al motivo de ingreso, y prevenir de esta forma, el incremento de la morbilidad durante el ingreso y la tasa de reingresos después del alta, así como mejorar la calidad de vida, disminuir la estancia hospitalaria, el gasto sanitario y los índices de mortalidad.

#### PALABRAS CLAVE

Cribado nutricional, Valoración enfermera, Calidad de vida, Cuidados.

#### ABSTRACT

**Objective:** To identify older patients at nutritional risk admitted to the hospital.

**Methods:** A cross-sectional descriptive study carried out with 30 patients aged 65 and over, who were admitted in October 2019 to internal medicine, general surgery and traumatology units at a third-level hospital belonging to the Madrid Health Service. The study variables were stratified according to the socio-demographic profile of the population and the hospital admission to the internal medicine, general surgery or traumatology units.

**Results:** A total of 30 patients who were admitted to internal medicine, general surgery and traumatology units participated. After the application of a screening tool, nutritional risk was observed in all of them.

After the age comparison of the people included in each group performed using the Kruskal-Wallis test, no statistically significant differences were detected. In the same way, the Chi-Square test showed that nutritional risk is not associated with the admission unit.

**Correspondencia:**  
Nazaret Muñoz Maza  
nazammgm@gmail.com

**Conclusion:** Nurses can integrate a nutrition screening tool in the nursing assessment with the aim of identifying the patients at risk before the interrelation between other factors due to hospitalization and the reason for admission. Consequently, preventing the increase of morbidity during hospitalization and the readmission rates after hospital discharge, as well as improving life quality, reducing the hospital stay, the health spending and the mortality index.

## KEY WORDS

Nutrition Assessment, Nursing Assessment, Quality of Life, Nursing Care.

## INTRODUCCIÓN

El progresivo envejecimiento de la población que se está produciendo en todo el mundo tiene consecuencias para la salud de las personas y también para los propios sistemas de salud<sup>1</sup>. Una de estas consecuencias es la desnutrición, problema común en todos los niveles asistenciales, desde la atención primaria a la hospitalaria y a la sociosanitaria, puesta de manifiesto en la European Nutrition Health Alliance (ENHA)<sup>2</sup> que señaló la existencia de 20 millones de personas que sufren desnutrición. De estas, el 40 % corresponde a personas mayores hospitalizadas y es causa frecuente de discapacidad en este grupo poblacional.

En esta línea, el Estudio DREAM+65, estudio de prevalencia de la desnutrición en personas de más de 65 años en la Comunidad de Madrid, revela que el 10% de los madrileños mayores de 65 años está desnutrido y el 23,3 % en riesgo de desnutrición. Estas cifras son mayores si se restringen a pacientes mayores hospitalizados y se asocia directamente con el grado de dependencia de estos. Así, entre las personas totalmente dependientes el 35% están en riesgo de desnutrición y el 60% están desnutridas; frente a los mayores que conservan su independencia en los que las cifras se reducen al 9,9% y 1,2% respectivamente. No se observaron diferencias en la prevalencia de desnutrición por edad y sexo cuando se realizó el análisis ajustado por grado de dependencia y nivel asistencial<sup>3</sup>.

Esta situación puede explicarse, en parte por el proceso de envejecimiento que sucede con los años y que se caracteriza por la pérdida progresiva de potencia vital como consecuencia de los numerosos cambios físicos, psicológicos y sociales que aumentan el riesgo de enfermedad y de discapacidad<sup>4</sup>. Uno de estos cambios afecta al estado nutricional que interactúa con la situación fisiológica relacionada con la edad y aumenta el riesgo de desnutrición, reduce la masa muscular y ósea, incrementa la fragilidad, deteriora la función cognitiva y la capacidad para cuidar de uno mismo, y aumenta el riesgo de dependencia<sup>5</sup>.

En general, aunque puede haber mucha variabilidad entre individuos de la misma edad cronológica, aparecen cambios

en la composición corporal y en el aparato digestivo que influyen en la ingestión, digestión y absorción de alimentos. También, las deficiencias sensoriales, tales como un menor sentido del gusto o del olfato, o ambos, junto a la mala salud bucodental pueden producir dificultad para masticar, inflamación de las encías, y disminución del interés por la comida que, junto a la frecuencia de xerostomía y de disfagia en este grupo etario, predispone a realizar una dieta escasa, monótona y de baja calidad, factores que aumentan el riesgo de desnutrición<sup>6</sup>.

A esta evolución fisiológica hay que añadir los cambios psicosociales y ambientales, como la reducción de los ingresos, el aislamiento, la soledad y la depresión, lo que supone una dificultad añadida para realizar una compra saludable de alimentos y conlleva un mayor riesgo de desnutrición en la vejez<sup>7</sup>. Porque, aunque las necesidades de energía disminuyen con la edad, no ocurre lo mismo con la necesidad de la mayoría de los nutrientes que se mantiene igual que en edades más jóvenes.

Sin embargo, a pesar de que en las personas de mayor edad la desnutrición es una situación conocida y, en muchas ocasiones, relacionada con la enfermedad, a menudo no se diagnostica o se hace tarde y condiciona un aumento de la morbilidad y la mortalidad en los individuos que la padecen<sup>8</sup>. En los pacientes desnutridos se prolonga su estancia hospitalaria y aumentan los costes sanitarios, lo que supone una merma en la calidad asistencial y debe ser considerada una situación de riesgo evitable.

La trascendencia de este hecho ha provocado acuerdos a nivel mundial, europeo y nacional para implementar medidas de cribado nutricional, con la finalidad de identificar a individuos con desnutrición o en riesgo de padecerla<sup>9</sup>, para intervenir precozmente durante el ingreso hospitalario<sup>10</sup>.

En definitiva, un deficiente estado de nutrición, sobre todo en el caso de las personas de mayor edad, aumenta la susceptibilidad a las agresiones y disminuye la capacidad de respuesta y de recuperación. Asimismo, el riesgo nutricional en el anciano hospitalizado y tras el alta hospitalaria se acompaña de una mayor probabilidad de enfermedad en los meses siguientes, siendo el "Riesgo de desequilibrio nutricional por defecto" un diagnóstico enfermero prevalente en las personas mayores tanto hospitalizadas como si viven en su domicilio<sup>11</sup>.

Por este motivo es esencial que las enfermeras hospitalarias dispongan de protocolos que incluyan herramientas de cribado nutricional sistematizadas, validadas y de fácil aplicación, que permitan la identificación de pacientes malnutridos o en riesgo de estarlo y la utilización de planes de cuidado nutricional, particularmente eficaces en personas mayores al ingreso en el hospital, como parte de los cuidados hospitalarios.

## OBJETIVO

Identificar a los pacientes de mayor edad que ingresan en situación de riesgo nutricional.

## METODOLOGÍA

Estudio piloto descriptivo transversal cuya población diana la constituyeron los pacientes de 65 y más años que ingresaron durante el mes de octubre de 2019 en las unidades de medicina interna, cirugía general y traumatología de un hospital de tercer nivel del Servicio Madrileño de Salud (SERMAS).

Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: Pacientes de 65 y + años que ingresan entre el 1 y el 31 de octubre de 2019 en las unidades referidas por su representatividad de la población mayor hospitalizada. Motivo de ingreso por el que ingresaron en las unidades de hospitalización seleccionadas y que accedieran a firmar el consentimiento informado. Se excluirán aquellos pacientes que presenten malnutrición en el momento del ingreso.

El tamaño de la muestra se determinó utilizando un método teórico de conveniencia. Se utilizó el software Netquest, fijándose un error de estimación del 5% y una prevalencia de desnutrición del 35%. Con estas premisas se obtuvo una muestra de 162 pacientes. No obstante, decidimos realizar previamente un pilotaje con los primeros 30 pacientes que reunían requisitos para formar parte de dicho estudio.

En consonancia con las directrices de la Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organization (JCAHO)<sup>12</sup>, el cribado nutricional se llevó a cabo en las primeras 24 horas del ingreso del paciente.

Los sujetos se reclutaron a partir del registro de ingresos de las últimas 24 horas, enumerándolos por orden de llegada. Tras comprobar que cumplían criterios de inclusión, se les informaba de los objetivos del proyecto y se les proponía participar de forma voluntaria y asegurándoles el anonimato.

Las variables del estudio se estratificaron según el perfil sociodemográfico de la población: edad, sexo. Perfil hospitalario: ingreso en medicina interna, cirugía general y traumatología.

### Trabajo de campo

Al realizar la valoración inicial de enfermería se incluyó la herramienta de cribado nutricional MUST (figura 1).

El MUST fue desarrollado por el Malnutrition Advisory Group (MAG)<sup>13</sup>, un comité permanente de la Sociedad Británica de Nutrición Enteral y Parenteral (BAPEN)<sup>14</sup> y recomendado por la Sociedad Europea de Nutrición Clínica y Metabolismo (ESPEN). Inicialmente se desarrolló para suje-

tos no institucionalizados, pero actualmente se utiliza en diferentes contextos clínicos (hospitales de agudos, de crónicos, unidades médicas y quirúrgicas), consultas externas y residencias. Puede ser aplicado a todos los pacientes adultos en cualquier nivel asistencial. Se trata de una herramienta de despistaje cuyo objetivo principal es identificar a sujetos en riesgo de desnutrición. Incluye la valoración del índice de masa corporal (IMC), el cambio en el peso y la detección de cualquier enfermedad que suponga una restricción de la ingesta alimentaria que se prolonga más allá de cinco días. En el IMC, los puntos de corte se basan en observaciones clínicas y fisiológicas que apuntan la existencia de deterioro funcional por debajo de un IMC en torno a 20. Sus resultados se relacionan, en sujetos no institucionalizados, con la posibilidad de ingreso hospitalario y necesidad de valoración por el equipo de atención especializada. Se establecen tres clases de riesgo que conllevan una serie de recomendaciones en función del contexto en el que se utilizan. Tiene una sensibilidad de 95% y una especificidad de 80%. Como limitaciones, no incorpora ninguna medida de funcionalidad y se centra en exceso sobre la enfermedad aguda.

### Análisis de la información

El procesamiento y análisis estadístico de los datos se llevó a cabo mediante una tabla dinámica de Excel para Microsoft 365, utilizando índices de estadística descriptiva. Para comparar la edad de pacientes ingresados en las diferentes unidades se utilizó el test no paramétrico de Kruskal-Wallis. Para contrastar si el riesgo de desnutrición está relacionado con las unidades de ingreso se utilizó el test de Chi-cuadrado. Se utilizó el programa SPSS versión 25.0. El valor  $p < 0.05$  fue considerado estadísticamente significativo.

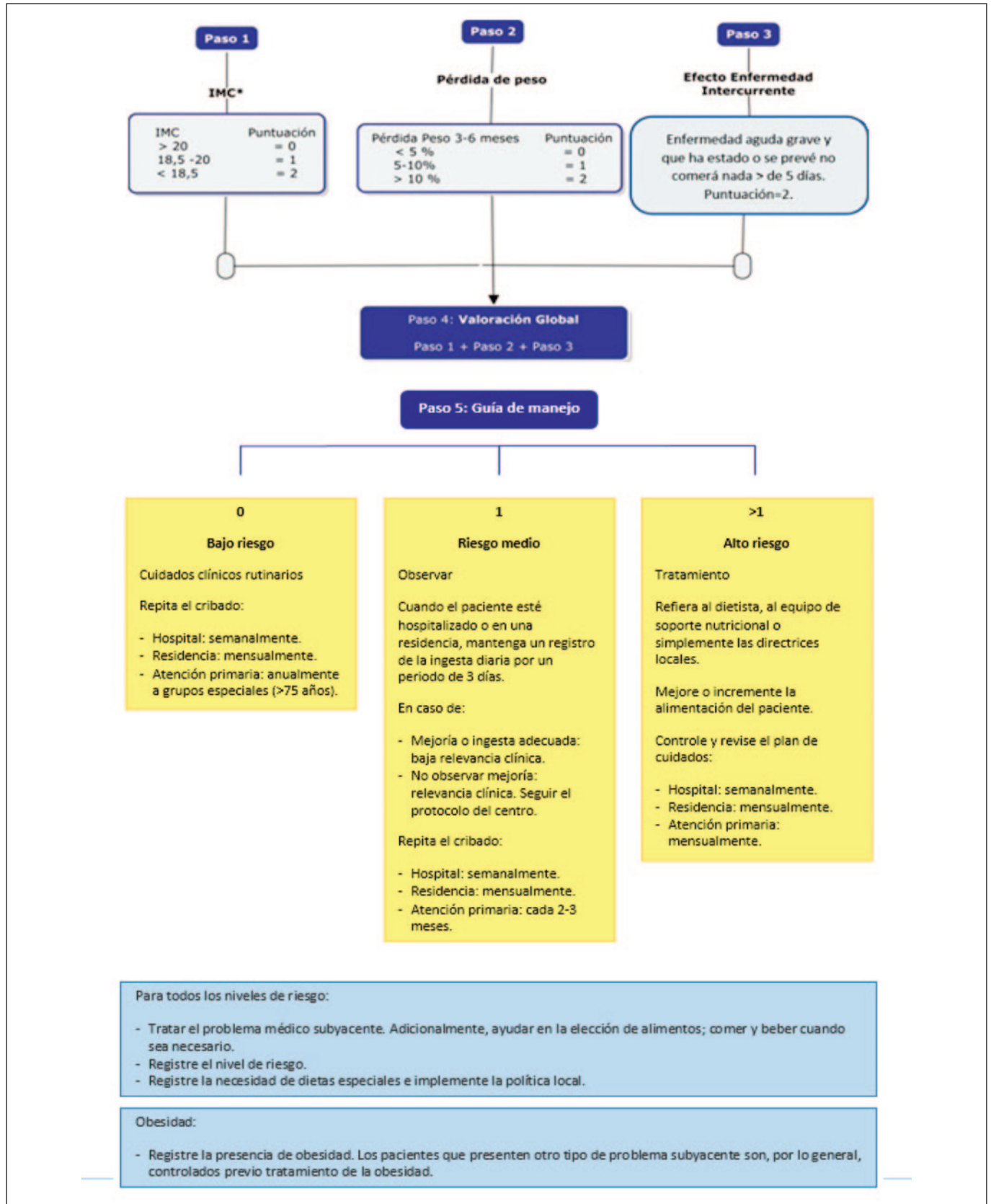
### Consideraciones éticas

Al realizar la valoración enfermera a los pacientes que participaron en el pilotaje, se les hizo llegar a ellos y/o familiares la información acerca del estudio, así como que los datos recogidos serán individuales, confidenciales y anónimos, solicitándoles el consentimiento informado por escrito, según el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos con entrada en vigor el 25 de mayo de 2018.

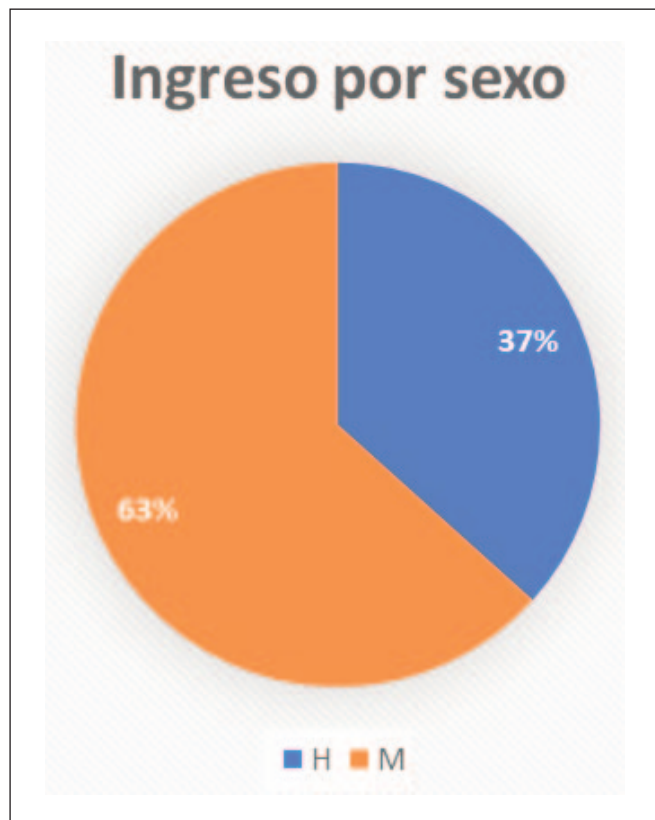
## RESULTADOS

En el estudio participaron un total de 30 pacientes, que ingresaron en tres unidades diferentes de un hospital de tercer nivel del SERMAS. Como se refleja en la figura 2, el 63% eran mujeres ( $n=19$ ) y el 37% eran hombres ( $n=11$ ) y la figura 3 recoge el motivo de ingreso para estudio y diagnóstico en me-

**Figura 1.** Malnutrition Universal Screening Tool (MUST).



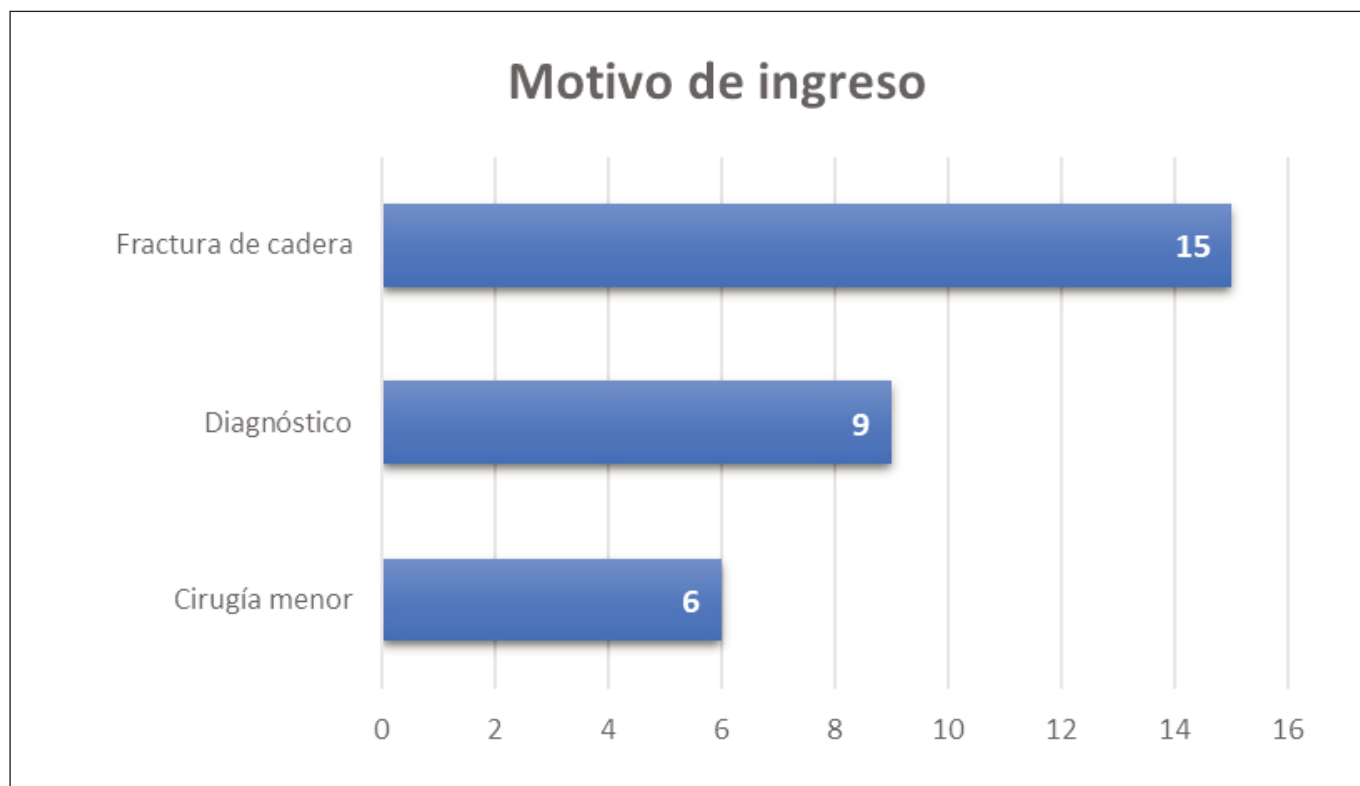
Fuente: Elaboración propia a partir de 13British Association for Parenteral and Enteral Nutrition.

**Figura 2.** Ingreso según sexo.

dicina interna, por cirugía menor en cirugía general y por fractura de cadera en traumatología.

Tal y como muestra la tabla 1, el 20% (n=6) ingresaron en la unidad de cirugía general con una media de edad de  $72,83 \pm 0,753$  años y con un mismo porcentaje de mujeres y hombres; el 30% (n=9) de los pacientes, ingresaron en la unidad de medicina interna, de los que el 66,6% (n= 6) eran hombres frente al 33,3% (n=3) de mujeres y con una media de edad de  $80,22 \pm 4,44$  años; finalmente, el 50% (n=15) ingresaron en traumatología con una media de edad de  $86,13 \pm 6,32$  años y, en este grupo, el 66,6% (n=10) eran mujeres frente al 33,3% (n=6) de hombres.

Igualmente se observa en la tabla 1, que, tras la realización del cribado nutricional con el MUST, el 40 % de los pacientes (n=12) se encontraban en riesgo alto de desnutrición, 8 estaban hospitalizados en la unidad de traumatología, mientras que el resto ingresaron en medicina interna. Asimismo, el 46% de los pacientes (n=14) se encontraban en riesgo medio de desnutrición y, únicamente el 14% (n=4) de los sujetos presentaban un riesgo bajo de desnutrición. No obstante, tras la realización del test de Kruskal-Wallis para la comparación de las edades de las personas incluidas en cada grupo no se pudieron determinar diferencias estadísticamente significativas. Igualmente, tampoco se pudo relacionar el riesgo de desnutrición con la unidad de ingreso tras la realización de la prueba de Chi-cuadrado.

**Figura 3.** Pacientes ingresados según motivo de ingreso.



**Tabla 1.** Características de los pacientes.

VARIABLES	Unidad de cirugía general (n=6)	Unidad de medicina interna (n=9)	Unidad de traumatología (n=15)
<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES</b>			
<b>Género (H/M)</b>	3/3	6/3	5/10
<b>Edad (años)</b>	72,83± 0,753	80,22 ± 4,44	86,13 ± 6,32
<b>Riesgo nutricional</b>			
<b>Bajo</b>	2	2	-
<b>Medio</b>	4	3	7
<b>Alto</b>	-	4	8

Resultados de la variable edad presentados como Media ± ESM. H: hombre; M: mujer.

## DISCUSIÓN

El proceso de envejecimiento se asocia con un mayor riesgo nutricional por las características fisiológicas y sociales de este grupo poblacional, como han documentado varios autores. Hernández Galiot et al<sup>15</sup> considera a la población de mayor edad nutricionalmente vulnerable y en riesgo de desnutrición. Asimismo, Durán et al<sup>16</sup> asocian la disminución de la ingesta alimentaria a problemas de la cavidad bucal, comunes en este grupo de población, lo que incrementa el riesgo de desnutrición. En la misma línea, en un estudio realizado en la Facultad de Medicina de Medellín, Giraldo-Giraldo et al<sup>17</sup> exploraron la relación entre la malnutrición con la salud bucal y otras variables relacionadas con la calidad de vida. En nuestro pilotaje, el grupo de pacientes de mayor edad ingresados a consecuencia de un traumatismo, frecuente a esa edad, lo que nos puede hacer pensar en un buen estado de salud previo, presentaba riesgo alto de desnutrición, aunque no se pudieron determinar diferencias estadísticamente significativas. No obstante, coincidimos con Alcantud<sup>11</sup> en que, en este grupo etario, sumamente heterogéneo, es muy importante identificar individualmente a las personas en riesgo de presentar desnutrición como consecuencia de factores tales como movilidad, apetito y otros factores sociodemográficos que están muy relacionados con el estado nutricional como refiere también Montejano<sup>18</sup>.

En este sentido, el cribado nutricional es un método destinado a la identificación de pacientes malnutridos o en riesgo de estarlo, a partir de herramientas validadas y de fácil aplicación. Su inclusión en la valoración enfermera de las personas de mayor edad, como refiere García-Izquierdo<sup>19</sup>, permite detectar precozmente a personas en riesgo de desnutrición, así como el enunciado de problemas y propuestas de intervención para reducir la morbimortalidad de este grupo poblacional.

No obstante, la prevalencia de desnutrición o el riesgo de padecerla sigue manteniendo cifras similares a las que, en 1974, señalara Butterworth<sup>20</sup> y múltiples estudios posteriores, en los que se pone de manifiesto una gran variabilidad en los resultados debido, por una parte, a los criterios diagnósticos utilizados<sup>21</sup> y por otra probablemente, a la ausencia de un *gold standard* para la identificación de la desnutrición<sup>22,23</sup>.

De acuerdo con el trabajo de Ballesteros-Pomar<sup>24</sup>, decidimos utilizar la herramienta de cribado nutricional MUST que ha mostrado su sencillez y utilidad para el cribado al ingreso del paciente.

En nuestro trabajo hemos buscado la prevalencia del riesgo nutricional al ingreso del paciente, a diferencia del trabajo de Molina Soria<sup>25</sup> en el que determinaron la existencia de malnutrición. No obstante, coincidimos en que la prevalencia, ya sea del riesgo de desnutrición como de la existencia de esta se detecta antes de la influencia de otros condicionantes del propio ingreso en el hospital, lo que nos lleva a pensar en la repercusión de los factores sociales y del entorno de la persona mayor como determinantes de este problema.

Esta consideración la encontramos en el trabajo de González Alcantud<sup>11</sup>, realizado en población no institucionalizada y en el que todos los pacientes del estudio, como los de nuestro trabajo, presentaban riesgo nutricional debido a falta de apetito y de piezas dentales, así como a falta de motivación para comer. En ambos casos, tanto la familia como la propia persona consideraron esas circunstancias como normales a consecuencia de la edad.

Como resultado de este análisis coincidimos con Celaya<sup>26</sup> en la necesidad de incluir herramientas de cribado nutricional al ingreso del paciente y, más concretamente, en la valoración enfermera lo que permitiría efectuar una detección precoz del riesgo nutricional.

## CONCLUSIONES

El cribado nutricional permite identificar precozmente a personas en riesgo de desnutrición, con un bajo coste y una alta eficiencia. Y es aplicable a todas las personas y a los pacientes a su ingreso en el hospital.

Las enfermeras pueden jugar un papel determinante en la detección de personas en riesgo nutricional. Se trata de incorporar en sus actividades habituales, una herramienta de cribado nutricional para identificar a los pacientes en situación de riesgo y antes de la interrelación con otros factores secundarios a la hospitalización y al motivo de ingreso. De esta forma, se podría evitar la instauración de desnutrición que incrementa la morbilidad del paciente durante el ingreso hospitalario y la tasa de reingresos después del alta, así como mejorar la calidad de vida, disminuir la estancia hospitalaria, el gasto sanitario y los índices de mortalidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre el envejecimiento y la salud [Internet]. 2015. Disponible en: <https://www.who.int/ageing/publications/world-report-2015/es/>
- European Public Health Nutrition Alliance. European-nutrition.org [Internet]. 2014. Disponible en: <https://european-nutrition.org/enha/>
- Cuerda C, Álvarez A, Álvarez P, Abánades J, García-de-Lorenzo A, Gil P, et al. Prevalence of malnutrition in subjects over 65 years of age in the Community of Madrid. The DREAM + 65 Study. *Nutr Hosp* [Internet]. 2016; 33(2): 263-269. Disponible en: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/00101/show#>
- Marengoni A, Angleman S, Melis R, Mangialasche F, Karp A, Garmen A, et al. Aging with multimorbidity: A systematic review of the literature. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2011; 10(4): 430-439. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2011.03.003>
- González-Alcantud B, Hernández Mellado A, Martín Salinas C. El cribado nutricional como parte de los cuidados enfermeros. *Metas Enferm* [Internet]. 2019; 22(1): 62-70.
- Kshetrimayum N, Reddy CV, Siddhana S, Manjunath M, Rudraswamy S, Sulavai S. Oral health-related quality of life and nutritional status of institutionalized elderly population aged 60 years and above in Mysore City, India. *Gerodontology* [Internet]. 2013; 30(2): 119-125. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1741-2358.2012.00651.x>
- García Izquierdo I, Rodríguez Yera E. Detección de personas mayores en riesgo de desnutrición. *Nutr Clín Diet Hosp*. [Internet]. 2017. 37(4): 177-182. doi: <https://doi.org/10.12873/392garcía>
- Montejano Lozoya R. Estudio del riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp* [Internet] 2013; 28(5): 1438-1446.
- Krystofiak M, Mueller C. Nutrition Screening and Assessment. En: Gottschlich M. The ASPEN Nutrition Support Core Curriculum: A case Based Approach. *The Adult Patient* [Internet]. 2007.
- Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition* [Internet]. 2019; 38(1): 10-47. doi: [10.1016/j.clnu.2018.05.024](https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.024)
- González Alcantud B, Leo Roca J, Díez Moreno D, De la Cruz Ortiz J, Martín Salinas C. Diagnósticos enfermeros prevalentes en personas mayores no institucionalizadas. *Nutr Clín Diet Hosp* [Internet]. 2019; 39(1): 128-132.
- Dougherty D, Bankhead R, Kushner R, Mirtallo J, Winkler M. Nutrition care given new importance in JCAHO Standards. *Nutr Clín Pract* [Internet]. 1995; 10: 26-31.
- British Association for Parenteral and Enteral Nutrition; BAPEN. Malnutrition Universal Screening Tool. [actualizada el 29 de octubre del 2012; acceso 19 de marzo del 2020]. Disponible en: <http://www.bapen.org.uk/screening-for-malnutrition/must/must-toolkit/the-must-itself/must-espanol>.
- Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the "malnutrition universal screening tool" (MUST) for adults. *Br J Nutr* [Internet] 2004; 92: 799-808.
- Hernández Galíot A, Pontes Torrado Y, Goñi Cambrodón I. Riesgo de malnutrición en una población mayor de 75 años no institucionalizada con autonomía funcional. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015; 32(3): 1184-1192.
- Durán S, Fernandez E, Candia P, Silva P. Factores asociados al peso corporal en adultos mayores. *Nutr Clín Diet Hosp* [Internet]. 2018; 38 (1): 53-60.
- Giraldo-Giraldo NA, Estrada-Restrepo A, Agudelo-Suárez AA. Malnutrición y su relación con aspectos de salud en adultos mayores. *Nutr Clín Diet Hosp* [Internet]. 2019; 39(2): 156-164. doi: [10.12873/392giraldo](https://doi.org/10.12873/392giraldo)
- Montejano Lozoya R, Ferrer Diego RM, Clemente Marín G, Martínez Alzamora N, Sanjuan Quiles A, Ferrer Ferrándiz E. Factores asociados al riesgo nutricional en adultos mayores autónomos no institucionalizados. *Nutr Hosp* [Internet]. 2014; 30(4): 858-869.
- García Izquierdo I, Rodríguez Yera E, Martín Salinas C. Plan de cuidado a personas de edad avanzada en riesgo nutricional. *Gerokomos* [Internet]. 2016; 27(4): 157-160.
- Palma Milla S, Meneses D, Valero M, Calso M, García Vázquez N, Ruiz Garrido M, Martín-Vega A, Gómez-Candela C. Costes asociados a la desnutrición relacionada con la enfermedad y su tratamiento: revisión de la literatura. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018; 35: 442-460. doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1204>
- Santana Porbén S. Butterworth CE. El esqueleto en la taquilla del hospital. *Nutrition Today* 1974; 9:4-8. *Nutr Hosp* [Internet]. 2005; 20(4): 297-307. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112005000600010&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112005000600010&lng=es)
- Barker LA, Gout BS, Crowe TC. Hospital malnutrition: Prevalence, identification and impact on patients and the healthcare system. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2011; 8(2): 514-527.

23. Ballesteros-Pomara MD, Calleja-Fernández A, González-Valdés M, Pintor-de la Maza B, Villar Taiboa R, Vidal-Casariago A, et al. Repercusiones clínicas y económicas de la desnutrición relacionada con la enfermedad en un servicio de Medicina Interna: estudio de cohortes prospectivas. *Rev Clín Esp* [Internet]. 2016; 216(9): 468-473. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rce.2016.07.005>.
24. Vaca Bermejo R, Ancizu García I, Moya Galera D, Heras Rodríguez M de las, Pascual Torramadé J. Prevalencia de desnutrición en personas mayores institucionalizadas en España: un análisis multicéntrico nacional. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015; 31(3): 1205-1216. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112015000300029&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112015000300029&lng=es). doi: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8082>.
25. Molina Soria Juan Bautista, Lobo Támer Gabriela, Pérez de la Cruz Antonio Jesús, Ruiz-López María Dolores. Prevalencia de desnutrición al ingreso en un hospital general básico. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017; 34(6): 1390-1398. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021216112017000900020&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021216112017000900020&lng=es). doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1133>.
26. Celaya Cifuentes S, Botella Romero F, Sánchez Sáez P, León Ortiz M, Mas Romero M, Plaza Carmona L, Avendaño Céspedes A, Abizanda Soler P. Estado nutricional de ancianos hospitalizados en una unidad geriátrica de agudos. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020; 37(2):260-266. doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03005>.

## **Effect of cultivation method and processing on total polyphenols content and antioxidant capacity of tomatoes (*Solanum lycopersicum*)**

Peralta, Mariana Isabel<sup>1</sup>; Fuentes, Karen Noelia<sup>1</sup>; Canalis, Alejandra Mariel<sup>1,2</sup>; Soria, Elio Andrés<sup>2,3</sup>; Albrecht, Claudia<sup>1,2</sup>

1 Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas. Escuela de Nutrición, CENINH. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

2 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, INICSA. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

3 Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Médicas. Cátedra de Biología Celular, Histología y Embriología, Instituto de Biología Celular. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

Recibido: 30/junio/2020. Aceptado: 3/septiembre/2020.

### **ABSTRACT**

**Introduction:** Tomato is an important dietary source of polyphenols. Factors such as cultivation method and heat can affect its composition. The objective of this study was to determine changes of polyphenol content and antioxidant capacity in tomatoes obtained from different production method (organic vs. conventional), before and after being cooked.

**Methods:** Total polyphenols and antioxidant capacity were measured in fresh and processed tomatoes from two cultivation methods, using spectrophotometric techniques.

**Results:** Antioxidant capacity was higher ( $p < 0.05$ ) for fresh and processed samples of organic tomatoes compared with conventional ones (organic 17,82 mg Fe+2/g > conventional 15,39 mg Fe+2/g). No significant difference in polyphenol content according to method of cultivation was found (organic 3,8  $\mu\text{g}$  GAE/g > conventional 3,2  $\mu\text{g}$  GAE/g). Measured parameters were not significantly affected by physical and mechanical processing in tomatoes from both cultivation methods.

**Discussion:** A tendency towards better phytochemical properties in organic tomatoes were found in our study, which is consistent with existing literature. Antioxidant com-

pounds in organic samples appear to be more resistant to processing.

**Conclusion:** It is necessary to deepen the study of organic and conventional tomatoes, in order to get more evidence on its nutritional quality.

### **KEYWORDS**

Antioxidants – Phytochemicals – Food quality – Agricultural crops – Organic food.

### **ABBREVIATIONS**

CFT: Conventional Fresh Tomato.

OFT: Organic Fresh Tomato.

CPT: Conventional Processed Tomato.

OPT: Organic Processed Tomato.

### **INTRODUCTION**

Tomato (*Solanum lycopersicum*) is the second most consumed vegetable in the world<sup>1</sup>. A great proportion of it is used by industry to produce tomato puree, crushed tomatoes, canned tomatoes and tomato extract<sup>2</sup>. Also, it is a fruit with great interest for human nutrition, because of its content of vitamins, minerals and antioxidant compounds, such as carotenoids, mainly lycopene, ascorbic acid and polyphenols<sup>3,4</sup>.

One of the most important functions of these reducing compounds is to capture free radicals, leading to antioxidant

### **Correspondencia:**

Mariana Peralta  
mariana.peralta9216@gmail.com

capacity<sup>5</sup>. From this perspective, they have a beneficial effect on health, as they protect human organism against oxidative stress, contributing to chemoprevention of several human pathologies, including coronary heart disease and cancer<sup>6,7,8</sup>.

Recently, there is a growing interest and demand for organic products, because of the perception that they are healthier and tastier, with a favorable impact on health and environment<sup>9</sup>. Although organic tomato is proposed as a better food, studies on this matter are not conclusive<sup>10</sup>.

Tomato content of polyphenols may be influenced by multiple factors, including agricultural method (organic or conventional). In this sense, synthetic fertilizers, usually used in conventional crops, promote plant development, but not necessarily the production of secondary metabolites. In addition, these compounds are produced as defense against stress situations, such as plagues, which can explain their higher concentration in the absence of pesticides<sup>11</sup>.

In addition, industrial and domestic transformation and storage of tomato products can cause qualitative and quantitative variations on polyphenol content, which determine the antioxidant capacity of these products<sup>12</sup>. Food processing can increase or decrease the antioxidant capacity, with conservation by heat affecting natural food antioxidants<sup>13</sup>.

Therefore, the **objective** of this study was to determine the changes of polyphenol content and antioxidant capacity of tomatoes obtained from different forms of production (organic vs. conventional), before and after being processed to evaluate, additionally, their heat resistance.

## METHODS

### Obtaining the samples

*Selection of organic and conventional tomatoes:* a random sample of 4 fruits from five stands of representative food providers of the region was selected:

- Organic tomatoes: Agroecological trade Fair (n = 20), a socio-productive commerce network formed by local families, cooperatives and institutions, as well as projects promoted by Universidad Nacional de Córdoba.
- Conventional tomatoes: Abasto's Market from Córdoba City in the province of Córdoba, Argentina (n=20), which is the main fruit and vegetable distribution center of the region.

Subsequently a subsample of 1 Kg of each crop (conventional and organic) was taken for processing.

Half of each sample (500 g) was kept under refrigeration for determinations in fresh tomatoes. For the production of artisanal preserves, 500 g of organic and conventional tomatoes were used, which were washed, crushed and placed in a sterile container, that was boiled for 30 minutes at 100 °C.

### Sample preparation

Fresh tomatoes obtained from each type of culture, as well as artisanal preserves were mechanically homogenized and the samples (tomato homogenate) were macerated with 50% ethyl alcohol solution and incubated in oven at 50°C for 30 minutes. Subsequently, samples were centrifuged at maximum revolutions and the supernatant obtained was stored at -20 °C until its use.

### Determination of Total Polyphenols

Total polyphenols were measured in these samples (25 µL) incubated with the 2 N Folin-Ciocalteu reagent (25 µL), water (150 µL) and a saturated sodium bicarbonate solution (50 µL), for 30 min in darkness at 37°C. Absorbance was measured at 750 nm and results were calculated from a standard curve of Gallic Acid (0.01- 18.75 µg) and expressed as µg GAE (Gallic acid equivalent)/g of tomato<sup>14</sup>.

### Determination of antioxidant capacity

The ability of samples to reduce Fe<sup>+3</sup> to Fe<sup>+2</sup> was determined by reaction with trypridil triazine (FRAP assay)<sup>15</sup>. Samples (20 µL) were treated with 224 µL of 300 mM acetate buffer pH:3.6; 28 µL of a 10 mM solution of Ferric Sulfate (Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>) 3H<sub>2</sub>O); and 28 µL of 10 mM 2,4,6-tripyridyl-s-triazine in 40 mM HCl. Absorbance was measured at 593 nm after 10 minutes of reaction. Readings were compared with a standard calibration curve performed with 0.016 to 0.53 mg of Ferrous Sulfate (FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O). Results were expressed as mg of Fe<sup>2+</sup>/g of tomato.

### Statistical analysis

Data were expressed as means ± standard errors from at least three separate experiments.

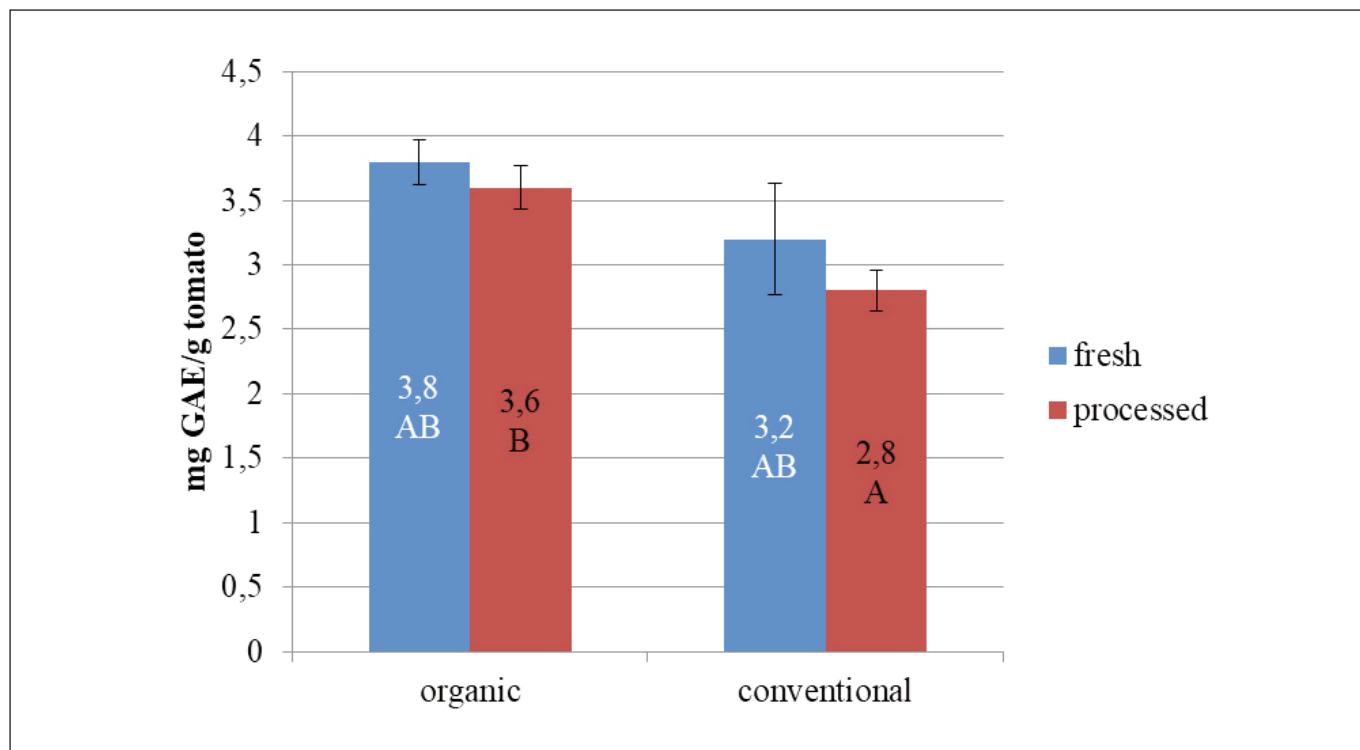
ANOVA models were used for mean comparisons followed by the Fisher test to compare different samples (p<0.05). Analyses were performed with the InfoStat 2018 software<sup>16</sup>.

## RESULTS

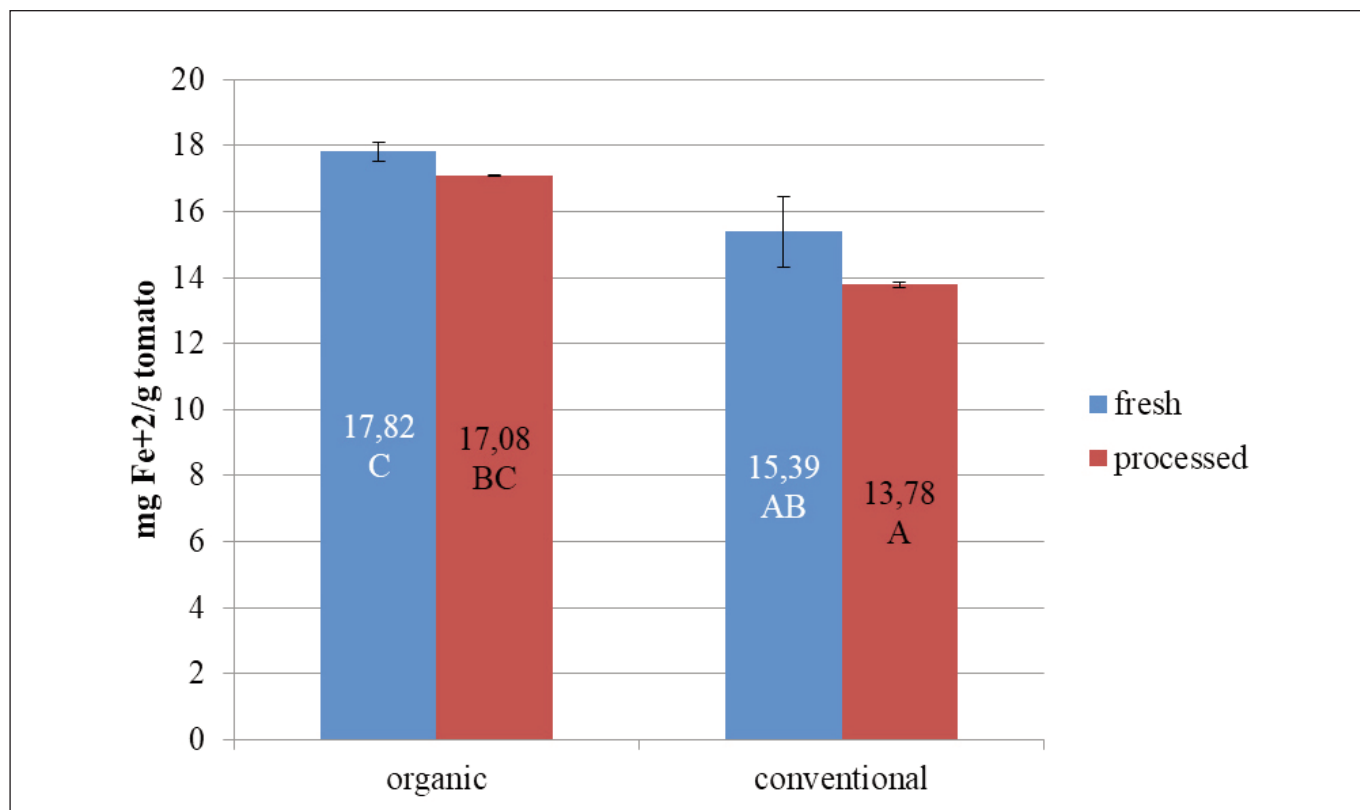
In our study, tomatoes obtained from organic crops showed a higher concentration of polyphenols (3,8 µg GAE/g) than tomatoes from conventional crops (3,2 µg GAE/g) (Figure 1). Antioxidant capacity, expressed as mg of Fe+2/g of tomato, was also higher in organic tomatoes (17,82 mg Fe+2/g), being this difference statistically significant compared to the conventional ones (15,39 mg Fe+2/g) (Figure 2).

When tomatoes were processed, the levels of both total polyphenols and antioxidant capacity decrease, being the conventional tomatoes the ones that suffer a more accentuated declining (Figures 1 and 2). These results were not statistically significant for the latter.



**Figure 1.** Content of total Reducing compounds pre and post-treatment of tomatoes as obtained from organic and conventional crops.

Results were expressed in mg GAE/g of tomato (mean +/- SD of n=3). Different letters indicate statistically significant differences (p<0.05).

**Figure 2.** Antioxidant capacity pre and post-treatment of tomatoes as obtained from organic and conventional crops.

The results were expressed in mg of Fe<sup>2+</sup> / g of tomato (mean +/- SD of n=3). Different letters indicate statistically significant differences (p<0.05).

## DISCUSSION

### Total Polyphenols

Though interest in organic foods has been increasing, studies on their nutritional quality compared to conventional foods are contradictory. Most of the evidence indicates that there is a higher content of secondary metabolites and other nutrients when the food is grown in the absence of agrochemicals. This may be attributed to the fact that fertilizers are not applied to organic crops, which exposes plants to a certain level of stress that could lead to a greater synthesis of these compounds as a defense mechanism<sup>10,17</sup>. However other studies have not found differences attributable to the type of crop<sup>18</sup>. In this study, measurements performed on fresh tomatoes from conventional (CFT) and organic crops (OFT) showed a higher concentration of polyphenols in the organic ones, although this difference was not statistically significant.

On the other hand, when processing the samples for the elaboration of artisanal preserves, the content of total polyphenols in tomatoes from both cultivation methods decreased. The decrease was higher in tomatoes from conventional crops (CPT), being the organic ones (OPT) significantly higher in these compounds, in agreement with results obtained in other studies<sup>19</sup>. This may be attributed to the fact that each sample contains reducing compounds that differ in their chemical structure, and consequently have different resistance to heat<sup>20</sup>. In this sense antioxidant compounds, such as ascorbic acid and some carotenoids are very sensitive to heat, while polyphenols and flavonoids are more stable at high temperatures<sup>21</sup>. This is important considering that some agrochemicals, such as glyphosate, interfere with the steps of secondary compound biosynthesis mainly by inhibiting 5-enolpyruvyl shikimate-3-phosphate (EPSP) synthase, blocking the synthesis of all cinnamate derivatives. Therefore, the relationship between thermostable and thermolabile compounds may be different in conventional crops where these herbicides are used<sup>22</sup>. Other investigations found stronger declines after processing the samples and indicate that organically grown vegetables suffered more deleterious consequences than conventional vegetables<sup>23</sup>.

Although heat treatment is considered the main cause of natural antioxidants decrease in food, it can also induce the development of compounds with antioxidant properties, such as those that occur during Maillard reaction<sup>24</sup>. A study reports that certain thermal treatments increase the content of polyphenols, possibly because it causes the liberation of compounds contained in fruits and vegetables vacuoles, in addition to cell breakdown and denaturation of oxidative and hydrolytic enzymes, capable of degrading polyphenols<sup>20</sup>.

### Antioxidant capacity

Total antioxidant capacity was significantly higher in organic fresh and processed tomatoes than in conventional

tomatoes. Results are consistent with studies carried out by other authors<sup>25</sup>. This may be attributed to the higher content of total polyphenols in organic tomatoes described above, considering that these compounds greatly contribute to total antioxidant capacity<sup>26</sup>.

Regarding processed tomatoes, we observed that the organic ones had significantly higher antioxidant capacity than the conventional ones. Contrarily, the study performed by Drakou et al.<sup>24</sup> found that after processing tomatoes there was no significant difference between the two cultivation methods.

Respect to the effect of mechanical and thermal processing on antioxidant capacity, both in organic and conventional tomatoes, they presented a lower post-treatment antioxidant capacity with respect to the fresh fruit; however, this decrease was not statistically significant. Kelebek et al.<sup>27</sup> found a significantly higher decrease in antioxidant capacity during processing.

Total antioxidant capacity responds to many compounds contained in vegetables, which have variable thermal resistance. The most sensitive to heat are the hydrophilic fractions, represented mainly by vitamin C. The loss of vitamin C by thermal processing would explain the slight decrease in antioxidant capacity observed in processed fruits. However, the decrease is not prominent since, for the case of tomato, the main responsible for its antioxidant power are polyphenols, compounds with a greater thermal stability, as we previously described<sup>28</sup>. In this sense, a positive correlation was found between the content of total reducing compounds and total antioxidant capacity ( $r=0.8$ ), indicating that the total antioxidant capacity observed in the samples is mainly due to the content of the reducing compounds studied. Correlation between antioxidant capacity and active principles was previously reported for many vegetables and would explain the similar behavior of the post-treatment variables in the present work<sup>29</sup>.

## CONCLUSION

The present investigation allowed us to know the differences in the content of total polyphenols and antioxidant capacity between tomatoes obtained from different cultivation methods, as well as the effect of mechanical and thermal processing on them. Organic tomatoes both fresh and processed, have a greater total antioxidant capacity than their conventional counterparts, therefore, they can be considered a better alternative for the consumer, due to their important functional value and their favorable impact on health and environment. However, there was no difference in the content of total polyphenols according to method of cultivation in the fresh fruit, though there is a tendency towards a higher content in organic tomatoes. The content of these compounds is the lowest in conventional processed tomatoes. In addition,

after mechanical and thermal processing of the fruit, functional properties related to these compounds were maintained, which allows to recommend at home both ways of consumption (fresh or processed), without losing this property. This recommendation does not apply to industrial processes, since they were not evaluated in the present investigation. It is necessary to deepen the study analyzing macro and micronutrients present in organic tomatoes, in order to get more evidence on its nutritional quality.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financially supported by the following Argentinean institutions: National University of Cordoba (SECYT, grant n° 202- 313/2016).

## REFERENCES

1. Kojo Arah I, Kodzo Kumah E, Kosi Anku E, Amaglo H. An Overview of Post-Harvest Losses in Tomato Production in Africa: Causes and Possible Prevention Strategies. *J Biol Agric Healthc*. 2015; 5: 78-88.
2. Del Giudice R, Petruk G, Raiola A, Barone A, Monti DM, Rigano MM. Carotenoids in fresh and processed tomato (*Solanum lycopersicum*) fruits protect cells from oxidative stress injury. *J Sci Food Agric*. 2016; 97: 1616-1623.
3. Grupo de Trabajo INBIOPLAN, SEDC, Fernández-Ruiz V, Cámara M, Quintela JC. Ingredientes bioactivos del tomate: el licopeno. *Nutr Clin Diet Hosp*. 2007; N°3. Vol. XXVII/166
4. Motamedzadegan A, Tabarestani HS. Tomato Production, Processing, and Nutrition. En: Siddiq M and Uebersax MA, editor. *Handbook of Vegetables and Vegetable Processing*. John Wiley & Sons Ltd. 2018. p. 839-861.
5. Hoyos-Arbeláez J, Vázquez M, Contreras-Calderón J. Electrochemical methods as a tool for determining the antioxidant capacity of food and beverages: A review. *Food Chem*. 2017; 221:1371-1381.
6. De Almeida AP, Rocha DMUP, Ferreira L, De Novaes JF, Hermsdorff HHM. Consumo de carotenoides e polifenóis em indivíduos com risco cardiometabólico. *Nutr Clín Diet Hosp*. 2016; 36(3):138-145
7. Keating E, Martel F. Antimetabolic Effects of Polyphenols in Breast Cancer Cells: Focus on Glucose Uptake and Metabolism. *Front Nutr*. 2018; 5: 25.
8. Avila-Escalante ML, Coop-Gamas F, Cervantes-Rodríguez M, Méndez-Iturbide D, Aranda-González II. The effect of diet on oxidative stress and metabolic diseases-Clinically controlled trials. *J Food Biochem*. 2020; 44(5): e13191.
9. Rana J, Paul J. Consumer behavior and purchase intention for organic food: A review and research agenda. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2017; 38: 157-165.
10. Mie A, Andersen H R, Gunnarsson S, Kahl J, Kesse-Guyot E, Rembiałkowska, et al.. Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environ Salud*. 2017; 16(1): 111.
11. Heimler D, Romani A, Ieri F. Plant polyphenol content, soil fertilization and agricultural management: a review. *Eur Food Res Technol*. 2017; 243(7): 1107-1115.
12. Cilla A, Bosch L, Barberá R, Alegría A. Effect of processing on the bioaccessibility of bioactive compounds—a review focusing on carotenoids, minerals, ascorbic acid, tocopherols and polyphenols. *J Food Compos Anal*. 2018; 68: 3-15.
13. Nayak B, Liu RH, Tang J. Effect of processing on phenolic antioxidants of fruits, vegetables, and grains—a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2015; 55: 887-919.
14. Albrecht C, Pellarin MG, Baronetti J, Rojas MJ, Albesa I, Eraso AJ. Chemiluminescence determination of antioxidant property of *Zizyphus mistol* and *Prosopis alba* during oxidative stress generated in blood by Hemolytic Uremic Syndrome-producing *Escherichia coli*. *Luminescence*. 2011; 26: 424-428.
15. Benzie IFF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay. *Anal Biochem*. 1996; 23.
16. InfoStat. InfoStat versión 2018. Grupo InfoStat, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 2018.
17. Ponder A, Hallmann E. The effects of organic and conventional farm management and harvest time on the polyphenol content in different raspberry cultivars. *Food chem*. 2019; 301:125295.
18. D'Evoli L, Lucarini M, del Pulgar JS, Aguzzi A, Gabrielli P, Gambelli L, et al. (). Phenolic acids content and nutritional quality of conventional, organic and biodynamic cultivations of the tomato CXD271BIO breeding line (*Solanum lycopersicum* L.). *Food Nutr Sci*, 2016; 7(12): 1112.
19. Araujo JC, Telhado SF. Organic food: A comparative study of the effect of tomato cultivars and cultivation conditions on the physico-chemical properties. *Foods*. 2015; 4(3): 263-270.
20. Fuentes E, Forero Doria O, Carrasco G, Maricán A, Santos LS, Alarcón M, et al. Effect of tomato industrial processing on phenolic profile and antiplatelet activity. *Molecules*. 2013; 18: 11526-11536.
21. Kamiloglu S, Toydemir G, Boyacioglu D, Beekwilder J, Hall RD, Capanoglu E. A Review on the Effect of Drying on Antioxidant Potential of Fruits and Vegetables. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*. 2015; 56:110-129.
22. Donnini S, Tessarin P, Ribera-Fonseca A, Di Foggia M, Parpinello GP, et al. Glyphosate impacts on polyphenolic composition in grapevine (*Vitis vinifera* L.) berries and wine. *Food Chem*. 2016; 213: 26-30.
23. Al-juhaimi F, Ghafoor K, Özcan MM, Jahurul MHA, Babiker EE, Jinap S, et al. (2018). Effect of various food processing and handling methods on preservation of natural antioxidants in fruits and vegetables. *Journal of food science and technology*, 55(10), 3872-3880.

24. Murador DC, Mercadante AZ, De Rosso VV. Cooking techniques improve the levels of bioactive compounds and antioxidant activity in kale and red cabbage. *Food Chem.* 2016; 196: 1101-1107.
25. Drakou M, Birmpa A, Koutelidakis AE, Komaitis M, Panagou EZ, Kapsokefalou M. Total antioxidant capacity, total phenolic content and iron and zinc dialyzability in selected Greek varieties of table olives, tomatoes and legumes from conventional and organic farming. *Int J Food Sci Nutr.* 2015; 66: 197-202.
26. Vinha AF, Alves RC, Barreira SVP, Castro A, Costa ASG, Oliveira MBPP. Effect of peel and seed removal on the nutritional value and antioxidant activity of tomato (*Lycopersicon esculentum L.*) fruits. *LWT-Food Sci Technol.* 2014; 55: 197-202.
27. Kelebek H, Selli S, Kadiroğlu P, Kola O, Kesen S, Uçar B, et al. Bioactive compounds and antioxidant potential in tomato pastes as affected by hot and cold break process. *Food Chem.* 2017; 220: 31-41.
28. Chen J, Sun YW, Wang S, Tao X, Sun A. Stability of apple polyphenols as a function of temperature and pH. *Int J Food Prop.* 2014; 17: 1742-1749.
29. Juárez I, Ludwig IA, Huarte E, Pereira-Caro G, Moreno-Rojas JM, Cid C, et al. Influence of heat treatment on antioxidant capacity and (poly)phenolic compounds of selected vegetables. *Food Chem.* 2016; 197: 466-473.

## Valores de Hemoglobina y estado nutricional antropométrico: ecuación de predicción de estatura para niños ecuatorianos menores de 5 años

### Hemoglobin values and anthropometric nutritional status: height prediction equation for Ecuadorian children under 5 years of age

Ramos-Padilla, Patricio<sup>1,2</sup>; Villanueva-Espinoza, María E.<sup>3</sup>; Vilchez-Perales, Carlos<sup>3</sup>; Cárdenas-Quintana, Haydeé<sup>3</sup>

1 Programa Doctoral en Nutrición (PDN), Escuela de Posgrado, Universidad Nacional Agraria La Molina-Perú.

2 Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador.

3 Departamento de Nutrición, Universidad Nacional Agraria La Molina-Perú.

Recibido: 24/julio/2020. Aceptado: 30/agosto/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** La anemia en menores de 5 años puede llevar a consecuencias irreversibles si no se diagnostica y/o no se trata oportunamente, estas consecuencias incluye el retraso en el crecimiento.

**Objetivos:** Evaluar los valores de hemoglobina y el estado nutricional antropométrico en niños ecuatorianos menores de 5 años de edad y generar una ecuación de predicción de estatura a partir de los valores de hemoglobina.

**Métodos:** Estudio observacional. La población de estudio fue de 198 135 niños y niñas menores de 5 años de edad, atendidos en las Unidades Operativas de Salud de las 24 Provincias del Ecuador con información registrada en el Sistema Integrado de Vigilancia Alimentaria Nutricional (SI-VAN) del Ministerio de Salud Pública (MSP) durante el año 2017. Las variables estudiadas fueron: zona geográfica, sexo, edad, peso, longitud/talla, hemoglobina (Hb). Para el diagnóstico del estado antropométrico se utilizó los indicadores recomendados por la OMS-2006, Talla//Edad (T//E) e Índice de masa corporal//Edad (IMC//E). Se consideró anemia a cualquier valor de hemoglobina <11,0 g/dl. Los datos se ana-

lizaron utilizando los programas de computación: Anthro v1.0.4 para estado antropométrico y JMP v11 para análisis descriptivo, bivariado y modelación.

**Resultados:** La prevalencia nacional de anemia fue de 25,8%, la de baja talla para la edad fue de 19,8%, y la de sobrepeso/obesidad fue de 6,0%. Se generaron tres modelos de predicción de estatura incluyendo como variables explicativas, hemoglobina, edad, sexo y altitud geográfica.

**Conclusiones:** Se recomienda la ecuación:  $Estatura (cm) = 66,946002 - 0,329883 (Hb) + 0,762376 (Edad)$ . Los resultados del uso de esta ecuación que predice la estatura, permitirán realizar correctivos pertinentes en el estado nutricional del niño, para mejorar su crecimiento lineal.

#### PALABRAS CLAVE

Anemia, estado antropométrico, predicción de estatura, niños.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Anemia in children under 5 years of age can lead to irreversible consequences if it is not diagnosed and / or not treated promptly, these consequences include stunted growth.

**Objectives:** To evaluate hemoglobin values and anthropometric nutritional status in Ecuadorian children under 5 years of age and to generate a height prediction equation from the hemoglobin values.

**Correspondencia:**  
Patricio Ramos Padilla  
patoramos260380@gmail.com



**Methods:** Observational study. The study population was 198 135 boys and girls between 0 and 5 years of age, assisted in the Health Operational Units of the 24 Provinces of Ecuador with information registered in the Integrated Nutritional Surveillance System of the Ministry of Public Health during the year 2017. The variables studied were: geographical area, sex, age, weight, length / height, hemoglobin (Hb). For the diagnosis of anthropometric status, the indicators recommended by the WHO-2006, Height // Age (H // A) is Body mass index // Age (BMI // A). Anemia was considered at any hemoglobin value <11,0 g / dL. The data were analyzed using the computer programs: Anthro v1.0.4 for anthropometric status and JMP v11 for descriptive, bivariate and modeling analysis.

**Results:** The national prevalence of anemia was 25,8%, the decrease in age for age was 19,8% and the overweight / obesity was 6,0%. Three height prediction models were generated as explanatory variables, hemoglobin, age, sex and geographic altitude.

**Conclusions:** The equation is recommended: Height (cm) = 66,946002 - 0,329883 (Hb) + 0,762376 (Age). The results of the use of this equation would allow to take pertinent corrective measures in the nutritional status of the child to improve their linear growth

## KEY WORDS

Anemia, anthropometric status, height prediction, children.

## ABREVIATURAS

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ENSANUT: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador.

DANS: Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana Menor de Cinco Años.

SIVAN: Sistema Integrado de Vigilancia Alimentaria Nutricional.

MSP: Ministerio de Salud Pública.

L//E: Longitud para la Edad.

T//E: Talla para la Edad.

IMC//E: Índice de masa corporal para la Edad.

Hb: Hemoglobina.

## INTRODUCCIÓN

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más común en todo el mundo, es así que la anemia ferropénica afecta a más de 1,2 billones de personas en todo el mundo<sup>1</sup>, mientras que La Organización Mundial de la Salud (OMS) es-

timó que aproximadamente el 25,0% de la población de la tierra es anémica<sup>2</sup>. Esta patología afecta no solamente a la población de países en vías de desarrollo, sino también a la que habita en países industrializados<sup>3</sup>.

La deficiencia de hierro en el cuerpo, es causada por una amplia variedad de etiologías, como la malnutrición, el aumento fisiológico de los requerimientos en grupos vulnerables, la reducción de la ingesta de hierro o por la absorción defectuosa patológica o la pérdida crónica de sangre<sup>4,5</sup>. Está condición afecta a todos los grupos de edad, siendo las mujeres en edad fértil y los menores de 5 años los grupos más vulnerables<sup>6,7</sup> donde la anemia ferropénica es considerada un importante problema de salud pública<sup>8</sup>.

La infancia, es un período de rápido crecimiento caracterizado además por un incremento de la hemoglobina y del hierro total<sup>9</sup>, las cuales muchas veces sobrepasan los suministros dietéticos<sup>10</sup>. La deficiencia de hierro en este período puede llevar a consecuencias devastadoras y potencialmente irreversibles en niños menores de 5 años si no se diagnostica y/o no se trata a tiempo. Estas consecuencias pueden incluir retraso en el desarrollo, debilidad general y problemas de aprendizaje<sup>11,12</sup>. Además, la anemia es considerada una de las principales causas secundarias de talla baja<sup>13</sup>. Un estudio de intervención realizado en Ecuador entre los años 2014-2015, concluyó que la suplementación con hierro afecta directamente el estado nutricional y mejora la anemia y el indicador talla para la edad de los niños de 6 a 59 meses de edad<sup>14</sup>.

Los problemas de deficiencia de hierro y anemia ferropénica en el Ecuador han sido documentados en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador ENSANUT- 2013, donde se puede observar que el 25,7% de la población menor de 5 años presentó anemia ferropénica, con mayor prevalencia en el subgrupo de infantes menores de 12 meses (63,9%); al mismo tiempo, en este mismo grupo de edad la prevalencia nacional de retardo en talla fue de 25,3 %<sup>15</sup>. En el informe de ENSANUT- 2013 se hace referencia a que la prevalencia de anemia en menores de 5 años es mayor con 4,9 puntos porcentuales en relación con el Diagnóstico de la Situación Alimentaria, Nutricional y de Salud de la Población Ecuatoriana Menor de Cinco Años DANS<sup>16</sup> desarrollada en el país en el año 1986.

Como se puede revisar, las cifras de anemia por deficiencia de hierro y el retardo en talla revelan un importante problema de salud pública en el Ecuador, sin embargo, los datos que relacionen el estado nutricional medido por antropometría con el estado de deficiencia de hierro/anemia, no han sido descritos en población infantil ecuatoriana.

Se planteó la hipótesis de que los valores de hemoglobina están relacionados con la estatura en menores de 5 años. El objetivo de este estudio fue evaluar los valores de hemoglobina y el estado nutricional medido por antropometría en ni-

ños ecuatorianos menores de 5 años de edad. Además, se postuló la generación de una ecuación de predicción de estatura a partir de los valores de hemoglobina, de relativa sencillez que facilite su aplicabilidad práctica, que permita la detección oportuna del retardo en talla.

## MÉTODOS

### Diseño

Estudio observacional, retrospectivo, transversal.

### Población

La población de estudio estuvo constituida por todos los niños y niñas menores de 5 años de edad, atendidos en las Unidades Operativas de Salud de las 24 Provincias del Ecuador con información registrada en el Sistema Integrado de Vigilancia Alimentaria Nutricional (SIVAN) del Ministerio de Salud Pública (MSP) durante el año 2017, se incluyeron registros con todas las variables de estudio, excluyéndose aquellos con datos inconsistentes. Siendo un total de 200 672, la población final del estudio fue de 198 135 (98,7%).

El estudio guardó en todo momento la confidencialidad de los datos, en la base de datos no se incluyó nombres de participantes, ni datos que faciliten identificación por lo que la información fue totalmente anónima.

### Variables e instrumentos

Los datos tomados del SIVAN fueron: zona geográfica, sexo, fecha de nacimiento, fecha de evaluación, peso, longitud (niños < 2 años), talla (niños a partir de 2 años), hemoglobina. Con los datos de sexo, fecha de nacimiento, fecha de evaluación, peso, longitud/talla, se calculó los indicadores, Longitud para la edad (L/E), Talla para la edad (T/E) e Índice de masa corporal para la edad (IMC/E).

Para el diagnóstico del estado antropométrico se utilizó los indicadores recomendados por la OMS-2006<sup>17</sup>; Talla//Edad (T//E) e Índice de masa corporal//Edad (IMC//E). El diagnóstico de anemia se realizó según el valor de hemoglobina sanguínea<sup>18</sup>.

### Criterios de clasificación

Los puntos de corte en desviación estándar que se utilizaron para el diagnóstico del estado antropométrico son: IMC//E (>+2 Obesidad, +2 a >+1 Sobrepeso, +1 a -2 Normal, <-2 Delgadez), T//E (>+2 Talla alta, +2 a -2 Normal, <-2 Retardo en talla).

Se determinó anemia a cualquier valor de hemoglobina <11,0 g/dl. La hemoglobina se corrigió por la altitud de residencia del niño según la *CDC's Pediatric Nutrition Surveillance System*<sup>18</sup>.

## Análisis estadístico

Se aplicaron filtros en Microsoft Excel. Los datos se analizaron utilizando los programas de computación: Anthro v1.0.4 para estado antropométrico y JMP v11 para análisis descriptivo, bivariado y modelación. La edad se clasificó en 5 rangos de 12 meses cada uno y la zona geográfica se dividió en costa (incluye Galápagos), sierra y amazonía. En el análisis descriptivo, para variables en escala nominal se calculó número y porcentaje y para variables en escala continua, medidas de tendencia central y dispersión. Luego se realizó un análisis bivariado entre los valores de hemoglobina y el estado antropométrico con comparaciones para todos los pares mediante la prueba HSD de Tukey-Kramer, para establecer significancia estadística se utilizó un valor  $p < 0,05$ . La generación de la ecuación se logró a través de Regresión Lineal Múltiple:

$$(Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p).$$

Dónde:

Y: (variable respuesta)

$\beta_0$ : (constante)

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ : (coeficientes de regresión)

$X_1, X_2, \dots, X_p$ : (variables explicativas)

## RESULTADOS

La población final estuvo constituida por 198 135 niños, 97 876 femenino y 100 259 masculino, (49,4% vs 50,6%, respectivamente). La edad estuvo comprendida entre 0 y 59,99 meses con un promedio de 29,55 meses. En cuanto a la zona geográfica, 49,5% fueron de la sierra, 40,4% de la costa y 10.1% de la amazonía (Tabla 1).

Se encontró que la prevalencia nacional de anemia es de 25,8%, lo que representa aproximadamente a 51 118 niños anémicos, al analizar los datos por sexo se observa una mayor prevalencia de anemia en niños respecto a niñas, 25,0% y 26.6% respectivamente. La mayor prevalencia de anemia se observa en los niños de 6 a 11 meses (35,8%), a partir del año de vida la prevalencia va disminuyendo progresivamente hasta llegar a 16.6% en el grupo de 48 a 59 meses. Por otro lado, al analizar los datos por zona geográfica, las zonas que presentan las prevalencias de anemia más altas en niños de 0 a 5 años, son la amazonía (33,7%) y la sierra (31,8%) (Tabla 2).

Se puede observar que en el Ecuador el retardo en talla o baja talla para la edad, continúa siendo un importante problema de salud pública en los niños y niñas de 0 a 5 años de edad (19,8%). Mientras que la prevalencia de delgadez fue de 1,6%, la prevalencia de sobrepeso/obesidad fue de 6,0 % (Gráfico 1).

**Tabla 1.** Distribución de la población según características demográficas, niños menores de 5 años.

	n (198 135)				
	Número		Porcentaje		
<b>Sexo</b>					
Femenino	97 876		49,4		
Masculino	100 259		50,6		
<b>Zona geográfica</b>					
Amazonía	20 013		10,1		
Costa	80 127		40,4		
Sierra	97 995		49,5		
<b>Edad</b>					
	<b>Min</b>	<b>Med</b>	<b>Max</b>	<b>Prom</b>	<b>DE</b>
En meses	0	29,47	59,99	29,55	14,65

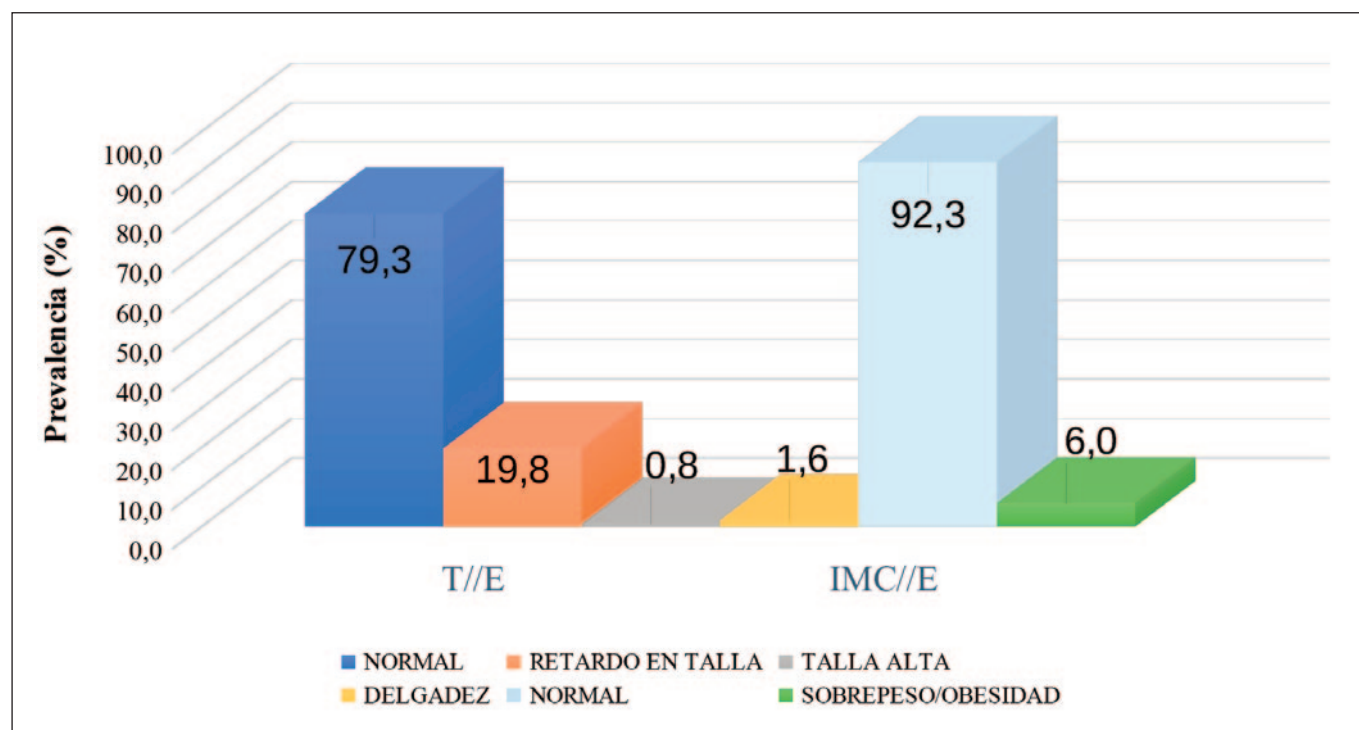
Min=mínimo; Med=mediana; Max=máximo; Prom=promedio; DE= desviación estándar.

Al analizar los valores de hemoglobina con respecto al diagnóstico de T//E, se encontró diferencias estadísticamente muy significativas para las medias de hemoglobina entre talla normal y talla alta ( $p$  0,002) y entre talla normal y retardo en talla ( $p$  <,0001) (Tabla 3).

**Tabla 2.** Prevalencia de anemia en niños menores de 5 años a nivel nacional, por sexo, grupo de edad y zona geográfica.

	Número	Porcentaje
Nacional	51 118	25,8
<b>Sexo</b>		
Femenino	24 470	25,0
Masculino	26 648	26,6
<b>Grupo de edad</b>		
0 - 11	9 253	35,8
12 - 23	16 341	33,6
24 - 35	13 083	23,2
36 - 47	8 238	19,6
48 - 59	4 203	16,6
<b>Zona geográfica</b>		
Amazonía	6 736	33,7
Costa	13 213	16,5
Sierra	31 169	31,8

**Gráfico 1.** Estado nutricional antropométrico según indicadores T//E e IMC//E, niños menores de 5 años.



**Tabla 3.** Análisis de hemoglobina (valores en g/dl) con respecto a diagnóstico de T//E, comparaciones para todos los pares mediante la prueba HSD de Tukey-Kramer.

Diagnóstico de T//E	Número	Media	Error estándar	IC al 95%
Normal	15 7150	11,71	0,004	11,70 – 11,72
Retardo en talla	39 325	11,64	0,007	11,62 – 11,65
Talla alta	1 660	11,59	0,036	11,52 – 11,66
Nivel	Nivel	Diferencia	Error estándar de la diferencia	valor p
Normal	Talla alta	0,12	0,036	0,002*
Normal	Retardo en talla	0,07	0,008	<,0001*
Retardo en talla	Talla alta	0,05	0,037	0,367

\* estadísticamente significativo.

Se generaron tres modelos de predicción de estatura incluyendo como variables explicativas, hemoglobina, edad, sexo y altitud (geográfica), para todas las ecuaciones se calculó el valor de R cuadrado, R cuadrado ajustado y Raíz del error cuadrático medio (Tabla 4).

## DISCUSIÓN

El consumo suficiente de alimentos nutritivos es un elemento básico para complementar el crecimiento saludable de los niños<sup>19,20</sup>. La OMS recomienda que cuando se introduce la alimentación complementaria en lactantes esta dieta debe proveer la ingesta necesaria de energía, proteínas, grasas, vitaminas y minerales<sup>21,22</sup>.

Los lactantes y preescolares en los países en desarrollo son particularmente vulnerables a la deficiencia de hierro debido a un balance de hierro negativo que resulta de las crecientes demandas de crecimiento que superan los suministros dieté-

uticos<sup>23</sup>. La deficiencia de micronutrientes es un importante contribuyente a la morbilidad y mortalidad infantil<sup>24</sup>.

Se conoce que la anemia y la presencia de infecciones son causas subyacentes de desordenes en el crecimiento<sup>25</sup>. En investigaciones pasadas donde se analizaba el crecimiento de los infantes y la presencia de anemia se reportaba que los niños anémicos que recibían suplementación con hierro, incrementaban significativamente su peso, sin embargo no se reportaba información del crecimiento lineal. En Indonesia se pudo corroborar que la suplementación con hierro mejora el crecimiento en niños, la suplementación de este micronutriente incrementa significativamente el peso, la talla y la circunferencia del brazo mejorando su estado nutricional<sup>26</sup>.

Landaeta y col (2001), en su estudio tendencia en el crecimiento físico y estado nutricional del niño venezolano encontró que niños de estratos bajos, con deficiencia de hierro presentan 5 cm de diferencia con sus iguales sin deficiencia; por

**Tabla 4.** Modelos y características de las ecuaciones de predicción generadas para estatura.

Modelo	Ecuación		
Modelo 1	Estatura (cm)=67,818547 - 0,23374 (Hb) + 0,7617778 (Edad) - 1,087781 (Sexo) - 0,875853 (Altitud geográfica)		
Modelo 2	Estatura (cm)=68,49303 - 0,323985 (Hb) + 0,7623334 (Edad) - 1,080829 (Sexo)		
Modelo 3	Estatura (cm)=66,946002 - 0,329883 (Hb) + 0,7623763 (Edad)		
Modelo	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Raíz del error cuadrático medio
Modelo 1	0,867879	0,867876	4,350198
Modelo 2	0,866711	0,866709	4,369369
Modelo 3	0,864673	0,864671	4,402638

tanto, es de suponer que en la génesis del retardo del crecimiento que presentan los niños en los grupos menos favorecidos, intervienen múltiples carencias, que se instalan desde temprana edad y se acumulan a través del tiempo, de modo, que muchos de estos niños perdieron la oportunidad para recuperar sus déficit de crecimiento<sup>27</sup>.

Umi Fahmida y col (2007), realizaron un estudio experimental en niños entre tres y seis meses de edad en donde se suplementó a un grupo con hierro más zinc, a otro con solo zinc y a otro con zinc, hierro y vitamina A, los resultados de este estudio demostraron un efecto sobre el crecimiento lineal entre los sujetos con retraso en el crecimiento inicial, en donde los niños que recibieron suplementación con zinc mas hierro mas vitamina A crecieron entre 1,1 y 1,5 cm más que el grupo placebo, estos investigadores afirman que la suplementación de hierro junto con zinc mejora el crecimiento de niños que presentaron valores bajos de hemoglobina<sup>28</sup>. Estos hallazgos demuestran que niveles bajos de hemoglobina por deficiencia de hierro, tienen impacto sobre el crecimiento lineal.

## CONCLUSIONES

En base a los resultados encontrados en el presente estudio se determinó que los niños con crecimiento lineal normal presentan la media más alta de hemoglobina en comparación con los niños altos y niños con retardo en el crecimiento. La deficiencia de hierro durante los primeros dos años de vida, cuando el crecimiento es rápido, afecta negativamente el crecimiento lineal<sup>29</sup>. Corregir los valores de hemoglobina con suplementación de hierro tiene efectos positivos en el crecimiento lineal en niños, también se ha observado que la suplementación con hierro en niños, con anemia en etapas de la infancia de crecimiento estable, mejora significativamente indicadores antropométricos como la talla y el peso<sup>30</sup>.

Ante la evidencia científica acerca de la relación entre los niveles de hemoglobina y el crecimiento lineal, y los hallazgos de la presente investigación, se ha generado 3 ecuaciones para predecir la estatura de niños preescolares estableciendo como variables explicativas el estado de hemoglobina, sexo, edad y altitud. Finalmente, considerando que los valores de R cuadrado de cada modelo son similares y partiendo del postulado de la generación de una ecuación de predicción de estatura de relativa sencillez que facilite su aplicabilidad práctica, se recomienda como ecuación de predicción de estatura la que sigue a continuación:

$$\text{Estatura (cm)} = 66,946002 - 0,329883 (\text{Hb}^*) + 0,7623763 (\text{Edad}^{**})$$

\*Hemoglobina en g/dl

\*\*Edad en meses

Los resultados del uso de esta ecuación que predice la estatura, permitiran realizar correctivos pertinentes en el estado nutricional del niño menor de cinco años, para mejorar su crecimiento lineal.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Camaschella C. (2018). Iron deficiency. *Blood*;133(1):30-39. doi: 10.1182/blood-2018-05-815944
2. McLean E, Cogswell M, Egli I, Wojdyla D, de Benoist B. (2009) Worldwide prevalence of anaemia, WHO vitamin and mineral nutrition information system, 1993-2005. *Public Health Nutr*.12: 444-54.
3. Joint World Health Organization, y Centers for Disease Control and Prevention. (2007). *Assessing the Iron Status of Populations: Including Literature Reviews: report of a Joint World Health Organization/Centers For Disease Control and Prevention Technical Consultation on the Assessment of Iron Status at the Population Level (No. 2)*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
4. Powers JM, O'Brien SH. (2018). How I approach iron deficiency with and without anemia. *Pediatr Blood Cancer*.doi: 10.1002/pbc.27544.
5. De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M, Cogswell M. WHO (2008). *Global Database on Anaemia*. Geneva: World Health Organization; pp. 1993-2005.
6. Bezerra AGN, Leal VS, Lira PIC, Oliveira JS, Costa EC, Menezes RCE, Campos FACSE, Andrade MIS. (2018). Anemia and associated factors in women at reproductive age in a Brazilian Northeastern municipality. *Rev Bras Epidemiol*. doi: 10.1590/1980-549720180001.
7. World Health Organization. *The Global Prevalence of Anaemia in 2011*. World Health Organization. 2015.
8. Salah RW, Hasab AAH, El-Nimr NA, Tayel DI. (2018) The Prevalence and Predictors of Iron Deficiency Anemia among Rural Infants in Nablus Governorate. *J Res Health Sci*. Jun 13; 18(3):e00417.
9. Kathleen M. L., Escott-Stump S., Raymond J.L. (2013). *Krause's. Food and the Nutrition Care Process*. 13 Edition. Printed in the United States of America.
10. Yip R, Ramakrishnan U. (2002) Experiences and challenges in developing countries. *J Nutr*. 132:827S-30S.
11. Walter T, De Andraca I, Chadud P, Perales CG. (1989). Iron deficiency anemia: Adverse effects on infant psychomotor development. *Pediatrics*; 84:7-17. [PubMed]
12. DeMaeyer EM, Hallberg L, Gurney JM, Sood S, Dallman P, Srikantia S, et al. (1989). *Preventing and Controlling Iron Deficiency Anaemia through Primary Health Care: A Guide for Health Administrators and Programme Managers*. Geneva: WHO.
13. Argente, O., Soriano, L. (2010). *Manual de Endocrinología Pediátrica*. Hipocrecimiento. Ed. Ergon. Madrid. Capítulo 1: 1-13
14. Rosario del Carmen C, Caicedo-Hinojosa L, Zambrano-Doliver J. (2017). Efecto del suplemento de micronutrientes en el estado nutricional y anemia en niños, Los Ríos Ecuador; 2014-2015 [Internet]. 21st ed. Multimed. *Revista Médica*. Granma; [citado 28 Julio 2019]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2017/mul176b.pdf>



15. Freire, W. Ramírez, M. Belmont, P. Mendieta, M. Silva, M. Romero N et al. (2013). RESUMEN EJECUTIVO. TOMO I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador. ENSANUT-ECU 2011-2013. Quito, Ecuador.
16. Freire, W. B., Dirren, H., Mora, J., Arenales P., Granda E., Breilh J., ... Molina E. (1988). Diagnóstico de la situación alimentaria, nutricional y de salud de la población ecuatoriana menor de cinco años-DANS-. Quito: CONADE/MSP.
17. WHO. (2006). Child Growth Standards: Methods and development. Geneva: Department of Nutrition for health and development. Consultado en [https://www.who.int/childgrowth/standards/technical\\_report/en/](https://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/)
18. Nestel, P., (2002). Adjusting Hemoglobin Values in Program Surveys [Internet]. Washington: INACG; [citado 2018 Nov 18]. Disponible en: [https://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNACQ927.pdf](https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACQ927.pdf).
19. 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; 382:427-51
20. Black RE, Allen LH, Bhutta ZA, Caulfield LE, Onis M, Ezzati M. Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 2008;371:243-60.
21. World Health Organization. Infant and Young feeding fact sheet. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs342/en/> Revisado 25 de Febrero 2019
22. World Health Organization, UNICEF, USAID, AED, UC Davis, IFPRI (2008). Indicators for assessing infant and Young child feeding practices. Part I: Definitions. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Disponible en: <http://www.who.int/nutrition/publications/infantfeeding/9789241596664/en/index.html>
23. Issam N.A., Majed K., Tareq A.S., Tarek T., Lama A. Y., (2018). Prevalence, diagnosis, and management of iron deficiency and iron deficiency anemia among Syrian children in a major outpatient center in Damascus, Syria. *Avicenna J Med.* Jul-Sep; 8(3): 92–103.
24. Desalegn A., Mossie A., Gedefaw L. (2014) Nutritional Iron Deficiency Anemia: Magnitude and Its Predictors among School Age Children, Southwest Ethiopia: A Community Based Cross-Sectional Study. *PLoS ONE* 9(12): e114059. doi:10.1371/journal.pone.0114059
25. Cooke DW, Divall SA, Radovick S. Normal and aberrant growth. In: Melmed S, Polonsky KS, Larsen PR, Kronenberg HM, eds. *Williams textbook of endocrinology*. 12th ed. Philadelphia (PA): Saunders Elsevier; 2011. p. 935-1053.
26. Waterlow J.C., Schurch B. (1993). Causes and mechanism of linear growth retardation proceedings of an I/D/E/C/G/Workshop held in London. *European Journal of Clinical Nutrition*; 48(1): 1-4.
27. Landaeta-Jiménez M., Macias-Tomei C., Fossi M., García M.N., Layrisse M., Méndez H., (2002). Tendencia en el crecimiento físico y estado nutricional del niño venezolano. XLVIII Congreso de Pediatría "Dra. Rita Urbina de Villegas. Puerto La Cruz. Archivos venezolanos de puericultura y pediatría; 65 (1):13-20.
28. Umi Fahmida., Johanna SP Rumawas., Budi Utomo., Soemiarti Patmonodewo., Werner Schultink. Zinc-Iron, but not Zinc-Alone Supplementation, Increased Linear Growth of Stunted Infants with Low Haemoglobin. *Asia Pacific Journal of Clinic. al Nutrition*. 16 (2007/06/01), P301 – 309. DOI: 10.6133/apjcn.2007.16.2.15.
29. A Ashraf T. Soliman, a Muhamad M. Al Dabbagh, a Alia Hussein Habboub, b Ashraf Adel, a Noura Al Humaidy, a and Ahmad Abushahina. (2009). Linear Growth in Children with Iron Deficiency Anemia Before and After Treatment. *Journal of Tropical Pediatrics* Vol. 55, No. 5.
30. Soliman A.T., De Sanctis V., Kalra S., (2014). Anemia and growth. *Indian J Endocr Metab* 2014;18:1-5.

## Impacto de la cirugía bariátrica en la mejora de la diabetes mellitus tipo 2. Estudio en un hospital del Seguro Social de Lima, Perú

### Impact of metabolic surgery on the improvement of mellitus diabetes type 2. study in a hospital del Seguro Social de Lima, Perú

Sanabria Rojas, Hernán; Tarqui Mamani, Carolina; Carbajal Nicho, Ramiro; Vargas Herrera, Javier; Galarza Anglas, Augusto; Huarcaya Gutierrez, Rocío; Japura Chumbiray, Mayte

*Grupo de Investigación Salud Pública-UNMSM. Departamento Académico de Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina Humana de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos e Instituto Nacional de Salud. Perú.*

Recibido: 6/abril/2020. Aceptado: 3/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** en pacientes obesos con diabetes mellitus 2 (DM2), es difícil el manejo convencional para su control, particularmente en aquellos con obesidad aumentada o mórbida. Al respecto, para el control de la DM2 se está haciendo uso de la cirugía bariátrica (CB) en los últimos años.

**Objetivo:** Evaluar el impacto de la CB en la mejora de la DM2 a los 12 meses de la intervención a pacientes diabéticos obesos.

**Métodos:** Se hizo un estudio de cohorte retrospectivo de pacientes diabéticos obesos manejados en un hospital de Esalud en Lima-Perú. El grupo expuesto tuvo CB y el grupo no expuesto recibió tratamiento convencional. Se evaluaron glicemia y hemoglobina glicosilada (Hbg), antes y después de las intervenciones. Se evaluó el efecto de las intervenciones en los pacientes. Se incluyó 173 pacientes diabéticos obesos (41 expuestos y 132 no expuestos). Se calcularon incidencias acumuladas, riesgo relativo (RR), reducción absoluta del riesgo (RAR) y reducción relativa del riesgo (RRR).

**Resultados:** La técnica de CB mayormente utilizada fue by pass gástrico en 27 (67,8%) pacientes. Se observó que la reducción de la mediana de hemoglobina glicosilada y de la glicemia en ayunas después de la CB fueron estadísticamente

significativas ( $p < 0,01$ ), a diferencia del grupo no expuesto que no mostraron cambios. La incidencia anual de DM2 en los expuestos fue 29,3% (IC95%: 14,1; 44,4) mientras que en los no expuestos fue 90,1% (IC95%: 85,6; 96,2), siendo el RR de DM2 de 0,32 (IC 95%: 0,2; 0,5). La reducción absoluta del riesgo (RAR) fue 60,8%, y la reducción relativa del riesgo (RRR) 67,8%.

**Discusión:** los resultados son similares a algunos estudios realizados, en los que además, no hubo fallecidos, complicaciones quirúrgicas y ningún tuvo pie diabético.

**Conclusiones:** Las CB evidencian efectos benéficos en los pacientes con DM2 y obesidad, así como limitaciones del tratamiento convencional en este tipo de pacientes.

#### PALABRAS CLAVE

Diabetes Mellitus Tipo 2, CB, salud pública, obesidad, Perú.

#### ABSTRACT

**Introduction:** in obese diabetes mellitus 2 (DM2) patients, is difficult conventional medical management for controlling, particularly in those with increased or morbid obesity. In this regard, bariatric surgery has been used in recent years to control DM2 associated to obesity.

**Objective:** To evaluate the impact of bariatric surgery on the improvement of DM2 12 months after surgery.

**Methodology:** A retrospective cohort of obese diabetic patients managed in an Esalud hospital in Lima- Perú was done.

**Correspondencia:**  
Hernán A. Sanabria Rojas  
hsanbriar@unmsm.edu.pe

The exposed group was subjected to bariatric surgery and the non-exposed group received the conventional treatment. Glycemia and glycosylated hemoglobin (Hb<sub>g</sub>) were evaluated, before and after the interventions. The effect of the interventions on the patients was evaluated. We included 173 obese diabetic patients (41 exposed and 132 unexposed). Cumulative incidences, relative risk (RR), absolute risk reduction (RAR) and relative risk reduction (RRR) were calculated.

**Results:** the most widely used technique of CB was gastric bypass in 27 (67.8%) patients. It was observed that the reduction in median glycosylated hemoglobin and fasting glycemia after bariatric surgery was statistically significant ( $p < 0.01$ ), unlike the unexposed group who showed no change. The annual incidence of DM2 in those exposed was 29.3% (CI95%: 14.1; 44.4) while in the unexposed it was 90.1% (CI95%: 85.6; 96.2), being the RR of DM2 of 0.32 (CI 95%: 0.2; 0.5). The absolute risk reduction (RAR) was 60.8%, and the relative risk reduction (RRR) was 67.8%.

**Discussion:** the results are similar to some studies related to bariatric surgery in obese DM2 patients, in which besides, there were not deaths, no surgical complications and no diabetic foot.

**Conclusions:** The results of the study show that bariatric surgery evidences beneficial effects in patients with DM2 and obesity, as well as the limitations of conventional treatment on this type of patients.

## KEYWORDS

Diabetes Mellitus, Type 2, bariatric surgery, public health, Obesity, Peru.

## INTRODUCCIÓN

Se estima que dos terceras partes de 77 millones de personas en el mundo que padecen diabetes mellitus tipo 2 (DM2) viven en países en vías de desarrollo<sup>1</sup> y serán unos 284 millones para el año 2025<sup>2,3</sup>; esto hace que la DM2 sea un problema de salud pública. La prevalencia de diabetes en el Perú es entre 1 y 8% de la población general, siendo Piura y Lima los departamentos más afectados<sup>4</sup>. La prevalencia de DM2 en Lima Metropolitana es de 7,6%<sup>5</sup>.

En el año 2012, la diabetes provocó 1,5 millones de muertes a nivel mundial<sup>1</sup> siendo la octava causa de mortalidad en adultos peruanos<sup>6</sup>. El incremento de la prevalencia de la DM2 y por ende de su mortalidad, se asocia con el aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población, estimándose que el 60% de los diabéticos tiene algún grado de obesidad<sup>7</sup>. En Perú, aproximadamente la cuarta parte de los adultos presentan obesidad<sup>8</sup>.

Desde el punto de vista socioeconómico, la diabetes incrementa el riesgo de muerte prematura y sus complicaciones conllevan importantes pérdidas económicas para las personas

que la padecen y sus familias, así como para los sistemas de salud y las economías nacionales por los costos médicos directos y la pérdida de trabajo y sueldos<sup>9</sup>. Esto viene como consecuencia de complicaciones como los ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares, insuficiencia renal, amputación de piernas, pérdida de visión y daños neurológicos. Si bien el control de la glicemia reduce la incidencia de las complicaciones de la DM2, no siempre los pacientes logran evitarlas<sup>10,11</sup>, requiriendo una combinación de tratamientos que sí son eficaces<sup>12</sup>.

La falta de adherencia al tratamiento por bajo conocimiento o cualquier otra razón, conlleva al incremento de complicaciones en el paciente y altos costos para el propio paciente, la familia y la sociedad. En el Perú, desde hace unos años se ha prestado una atención especial a los pacientes y la adherencia al tratamiento de la DM2, la cual continúa<sup>13</sup>. Un estudio realizado en diabéticos mexicanos reportó que el 85% de los pacientes recibieron hipoglucemiantes orales pero sin evidencia de diferencias entre los valores de hemoglobina glicosilada (Hb<sub>g</sub>), sugiriendo que el modelo de atención a la diabetes en México es inefectivo y era necesario cambiar de paradigma terapéutico<sup>14</sup>.

Dado que el incremento de la prevalencia de la DM2 y su mortalidad se asocia con el aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad, se ha considerado a la CB como un tratamiento de elección en pacientes obesos con DM2<sup>15</sup>. Esta cirugía ha mostrado también efectos positivos en el control de otras comorbilidades asociadas con la obesidad, tales como la hipertensión, dislipidemia, síndrome metabólico, enfermedad renal crónica, hipertrofia ventricular, esteatohepatitis no alcohólica y apnea obstructiva del sueño.

Por lo expuesto, la CB viene siendo una alternativa de tratamiento de la obesidad concomitante, debido a que controla las cifras de glucosa, disminuye los requerimientos de medicamentos hipoglucemiantes e insulina, reduce las complicaciones y secuelas de la diabetes y contribuye a mejorar la calidad de vida de estos pacientes. Es conocido que la CB o metabólica se viene implementando en diversos establecimientos de salud del Perú por lo que el objetivo del presente estudio fue evaluar el impacto de la CB en la mejora de la DM2 a los 12 meses de la intervención en un hospital de EsSalud de Lima.

## MÉTODOS

Se realizó la revisión de 188 historias clínicas con diagnóstico de obesidad concomitante entre los años 2004 al 2017 atendidos en un hospital nacional de EsSalud ubicado en Lima, Perú. El estudio correspondió a un diseño de cohorte retrospectivo, el grupo expuesto estuvo constituido por diabéticos obesos sometidos a CB y el grupo no expuesto, por pacientes diabéticos que recibieron el tratamiento médico convencional con hipoglucemiantes orales.

Los criterios de inclusión fueron pacientes adultos obesos mayores de 25 años y con diagnóstico de DM2 con información en sus historias clínicas sobre las características demo-

gráficas, y bioquímicas previas y posteriores al tratamiento de CB para los expuestos y tratamiento convencional con hipoglucemiantes orales para los no expuestos.

Se excluyeron 15 pacientes por falta de datos, así como a los diabéticos con coagulopatía, cirrosis hepática y embarazo, quedando la muestra en 173 pacientes diabéticos obesos.

Se diseñó una estrategia de búsqueda de las historias clínicas para los pacientes intervenidos quirúrgicamente o "expuestos", libro de cirugías del Departamento de Cirugía, endocrinología del hospital donde se hizo el estudio y para los pacientes con terapia convencional o "no expuestos", las historias se tomaron de la información que cuenta la oficina de historias clínicas del hospital. En la figura 1 se presenta la selección de los pacientes según criterios de inclusión y exclusión.

Para la recolección de datos se elaboró una ficha ad hoc, la misma que previamente fue sometida a juicio de expertos y luego validada con un piloto. La ficha para la recolección de datos indagaba si los pacientes tomaban medicamentos, básicamente antidiabéticos orales o uso de insulina, sin discriminar esquemas terapéuticos u otras especificidades de adherencia.

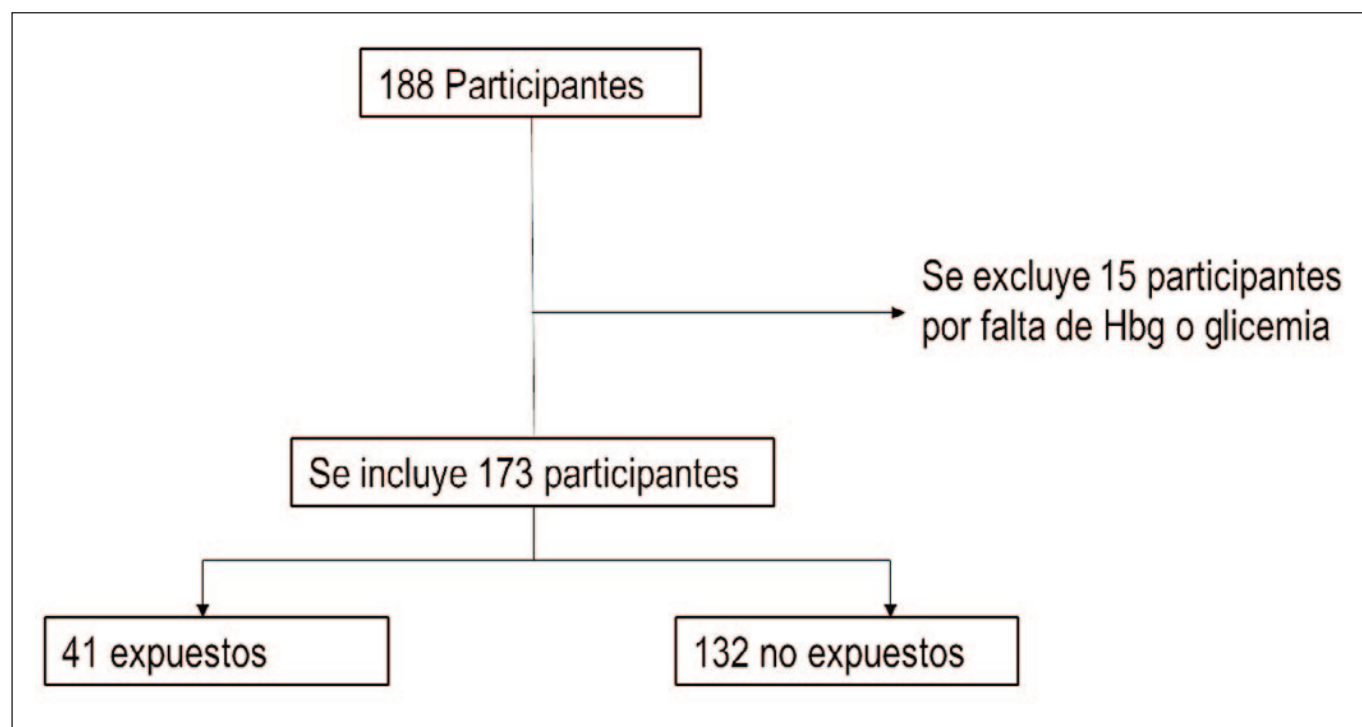
Se utilizó indicadores bioquímicos para evaluar el control o la mejora de la DM2. Se midieron los cambios en los niveles séricos de hemoglobina glicosilada (Hbg) y glicemia (G) en ayunas, antes y a los 12 meses después de la intervención quirúrgica o del tratamiento convencional de DM2. La

Hbg se clasificó en normal ( $Hbg < 5,7\%$ ), prediabetes ( $Hbg \geq 5,7$  a  $\leq 6,4\%$ ) y diabetes ( $Hbg \geq 6,5\%$ ). La glicemia en ayunas se categorizó en normal ( $G \geq 70$  a  $< 110$  mg/dl), prediabetes ( $G \geq 110$  a  $\leq 125$  mg/dl), diabetes ( $G \geq 126$  mg/dl) utilizando los parámetros de la Asociación Americana de Diabetes<sup>16</sup>. El efecto fue la mejora de la DM2 definida como el nivel de hemoglobina glicosilada  $< 6,5\%$  o glicemia en ayunas  $< 110,0$  mg/dl.

Se elaboró una base de datos en SPSS v25 realizándose un análisis exploratorio de las variables cuantitativas, de las que todas tuvieron distribución asimétrica excepto la edad. Se calculó chi cuadrado porcentajes, promedios, así como medianas utilizando el test de Wilcoxon para muestras relacionadas. Se calculó el riesgo relativo (RR) para ponderar ambos riesgos comparando el grupo expuesto y no expuesto, que permite valorar el sentido y la magnitud de una diferencia cuando está presente, pues la hipótesis - grupo expuesto tiene mayor probabilidad de mejora que el no expuesto-, no siempre se da ni es suficiente.

Para la medición del impacto se hizo cálculos de la reducción relativa del riesgo (RRR) utilizando la fórmula de Incidencia en expuesto - Incidencia en no expuestos / Incidencia en expuestos. Este indicador también puede ser calculado con la fórmula  $RRR = 1 - RR$ . La reducción absoluta del riesgo (RAR) se calculó a partir de las incidencias acumuladas en los grupos expuestos y no expuestos, por lo que se cuantificó la probabilidad de mejora de la DM2 al cabo del año observación acorde a Sackets<sup>17</sup>.

**Figura 1.** Pacientes diabéticos según criterios de exposición.



El proyecto fue patrocinado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos acorde con la política institucional de promoción de los grupos de investigación y asimismo, fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM).

### RESULTADOS

Los 173 pacientes diabéticos se distribuyeron en 41 pacientes expuestos y 132 no expuestos. Las distribuciones en expuestos y no expuestos de las características sexo, grupo etario de 50 a 59 años y antecedente de DM2 en la familia fueron similares. La tabla 1, presenta la distribución de las características demográficas según la condición de exposición en frecuencias absolutas y porcentuales.

La técnica de CB mayormente utilizada fue el by pass gástrico con 27 (67,8%), seguido de la gastrectomía vertical con 10 (24,4 %) y finalmente, la banda gástrica ajustable con 3 (7,3%) pacientes intervenidos. Hubo 01 (2,4%) caso en el que no se precisó el tipo de CB. No hubo fallecidos ni se reportaron complicaciones de importancia.

En los expuestos, la mediana de Hbg en relación a la cirugía fue, 7,0 % antes y 5,6 % al menos un año después (valor  $p=0,025$ ); la glicemia en ayunas fue 120,0 mg/dl antes y 94,0 mg/dl al menos un año después (valor  $p<0,01$ ). En los no expuestos, la mediana de Hbg en relación al tratamiento convencional fue 7,3 % antes y 7,4 % al menos un año de tratamiento después (valor  $p=0,503$ ); la glicemia en ayunas fue 128,5 mg/dl antes y 136,5 mg/dl al menos un año de tratamiento después (valor  $p=0,332$ ). La mediana del peso de los pacientes antes de la CB fue 114 Kg y al año de la misma fue 95 Kg.

La incidencia anual de DM2 en los expuestos fue 29,3% (IC95%: 14,1; 44,4) mientras que en los no expuestos fue 90,1% (IC95%: 85,6; 96,2), siendo el RR de DM2 de 0,32 (IC 95%: 0,2; 0,5). La reducción absoluta del riesgo (RAR) como medida de impacto fue 60,8%, obtenido restando la incidencia de la mejora del 70,7% en el grupo expuesto menos el 9,9 % en el grupo no expuesto. La reducción relativa del riesgo (RRR), fue 67,8%. No hubo complicaciones quirúrgicas y ninguno de los pacientes del estudio falleció ni presentó pie diabético. En la tabla N° 2 se presenta el efecto de la CB y tratamiento convencional en el control o mejora de la DB2.

**Tabla 1.** Características demográficas y antecedentes de DM2 de los pacientes expuestos y no expuestos.

Características	Con CB		Sin CB	
	N=41	%	N=132	%
<b>Sexo</b>				
Hombre	12	29,3	39	29,5
Mujer	29	70,7	93	70,5
<b>Edad (años)</b>				
30 a 39	10	24,4	4	3,0
40 a 49	13	31,7	15	11,4
50 a 59	11	26,8	37	28,0
60 a más	7	17,1	76	57,6
<b>Nivel educativo</b>				
Sin instrucción	1	2,4	0	0,0
Primaria	0	0,0	11	8,3
Secundaria	6	14,6	30	22,7
Superior	30	73,2	64	48,5
Sin dato	4	9,8	27	20,5
<b>Pareja</b>				
Sin pareja	20	48,8	36	27,3
Con pareja	19	46,3	83	62,9
Sin dato	2	4,9	22	16,7
<b>Padres diabéticos</b>				
Si	14	34,1	29	22,0
No	26	63,4	84	63,6
Sin dato	1	2,4	19	14,4

**Tabla 2.** La CB y la remisión de la DM2 en pacientes asegurados. Lima, Perú.

Cirugía bariátrica	Remisión DM2		Total	RR	IC 95%		RAR	RRR
	No	Si			Li	Ls		
Si	12	29	41	0,32	0,20	0,52	61,6	67,8
No	120	12	132					
Total	132	41	173					



## DISCUSIÓN

Los resultados del estudio muestran que en pacientes diabéticos obesos, la CB se asocia a un mejor control glucémico a un año de la CB. Los pacientes operados tuvieron una disminución de 1,4 puntos porcentuales en la mediana de Hbg, mientras que en el grupo de terapia convencional de DM2 no se presentaron cambios. El estudio de Giraldo<sup>18</sup> encontró al cabo de un año de la CB una disminución de 2,8% de la Hbg basal; al respecto, se espera que los resultados de reducción de la Hbg se mantengan por mayor tiempo, como ha sido reportado por Schauer et al.<sup>19</sup>.

Analizando los indicadores metabólicos como son la glicemia en ayunas, pero particularmente la Hbg, los valores obtenidos fueron estadísticamente significativos a favor de la CB. La mayor diferencia se obtuvo con la mediana de Hbg que llegó a ser menor al 6% en el grupo expuesto, lo que demostró que los pacientes sometidos a la cirugía bariátrica alcanzaron un nivel de control de la Hbg ( $\leq 6,0\%$ ), que aquellos que recibieron terapia convencional; lo que sería coherente con resultados demostrados en pacientes diabéticos obesos sometidos a cirugía bariátrica<sup>19</sup>.

Los resultados del estudio mostraron que no hubo variación en los valores de Hbg en los no expuestos, probablemente debido a una baja adherencia al tratamiento convencional de la DM2<sup>13,14</sup>; lo que guarda similitud con un estudio<sup>14</sup> realizado en pacientes mexicanos que reportó que no hubo diferencias en los valores de Hbg en el 85% de los pacientes que recibieron hipoglucemiantes orales, por lo que el modelo de atención convencional para DM2 fue inefectivo.

Analizando las incidencias entre el grupo expuesto y no expuesto a CB, el RR de 0,3 (IC 95%: 0,2;0,5) señala que existe un efecto de beneficio a favor de la cirugía bariátrica, que indica que la incidencia del evento de interés en sujetos expuestos a cirugía bariátrica es mayor, se puede decir que la CB en los pacientes con DM2 obesos evitará un 68% de incidencia anual de DM2, en comparación a los pacientes diabéticos que usaron terapia convencional con hipoglicemiantes orales, al menos a un año de tratamiento.

Dixon et al.<sup>20</sup> publicaron uno de los pocos ensayos clínicos aleatorizados que compara el efecto de la CB con el tratamiento médico convencional, encontrando que la remisión de la DM2 fue del 73% en el grupo quirúrgico y del 13% en el grupo de terapia convencional y 0.31 de RR, muy similar a lo reportado por nosotros. Nuestro estudio es una evidencia más a favor de la CB en pacientes diabéticos obesos, es decir, la CB está asociada a una menor incidencia de DM2 en diabéticos obesos y por tanto, el procedimiento es un factor protector, que se explica por la reducción del volumen del estómago que disminuye el apetito del paciente diabético obeso, lo que produce una menor ingesta de calorías que conlleva a una reducción del peso y consiguientemente un mejor control de la DM2.

La RRR encontrada significa que, en los pacientes diabéticos obesos sometidos a CB existe un 68% menos probabilidad de

seguir con DM2, en comparación con los pacientes diabéticos obesos tratados con terapia con antidiabéticos orales. Sin duda es un porcentaje alto a favor de la CB, pero con esta medida no se percibe claramente el verdadero impacto de la cirugía bariátrica, por lo que se requiere de un indicador que evalúe el beneficio del tratamiento en términos absolutos. En general, los resultados a partir de datos relativos pueden ser engañosos.

Analizando el impacto de la CB en el tratamiento de la DM2 en pacientes diabéticos obesos, el 61.7% de RAR es la remisión anual de DM2 en los diabéticos obesos sometidos a cirugía metabólica; en otras palabras, los diabéticos obesos disminuyen el riesgo de continuar con DM2 en 62%; lo que indica que por cada 100 pacientes diabéticos obesos sometidos a CB se puede evitar que 62 sigan con DM2. Sin embargo, esta diferencia podría deberse a una disminución de la adherencia en el grupo no expuesto, situación que puede ser diferente con los nuevos tratamientos contra la DM2 que se promueven en la actualidad<sup>21</sup>.

De otro lado, al no haber fallecido pacientes con pie diabético en el grupo expuesto a CB, se puede decir que el procedimiento quirúrgico podría mejorar la calidad de vida de los pacientes diabéticos; sin embargo, esta situación tendrá que demostrarse con otro tipo de estudios que incluya dominios mentales y físicos entre los pacientes sometidos a CB y otros tratamientos médicos para la DM2. Sin duda que una reducción de casi 20 kilos en la mediana del peso en nuestros pacientes con CB favorece una mejor calidad de vida también. En cuanto al peso, se ha demostrado el efecto beneficioso de dietas hipocalóricas, programas de terapia de comportamiento y ejercicio físico tienen sobre la pérdida de peso a corto plazo y la consecuente mejora de las enfermedades asociadas a la obesidad. No obstante, la reducción de peso con métodos no quirúrgicos a uno y dos años son menores conforme lo demuestra el estudio de Shai y colaboradores<sup>22</sup>.

La evidencia actual sugiere una mejor remisión y menor riesgo de enfermedad microvascular y macrovascular así como de mortalidad en el grupo sometido a CB, comparado con el grupo de pacientes con DM2 con terapia convencional no solamente a uno y tres años, sino también a los cinco años de seguimiento<sup>23</sup>. La CB pone en evidencia limitaciones del tratamiento médico de la obesidad en general, el estudio tiene como limitante un mayor tiempo de seguimiento y la evaluación de la técnica operatoria de CB con mejor éxito debido al bajo número de CB con técnicas diferentes al *by pass* gástrico. En pacientes con DM2 obesos la CB se asocia con una mejora significativa en la necesidad de insulina y un efecto significativo en Hbg<sup>15</sup>, siendo esto último concordante con nuestros resultados. Sin embargo, se requiere series más grandes donde estos pacientes puedan ser observados en un mayor tiempo y reportar el éxito de la técnica quirúrgica. La bondad de la CB en pacientes diabéticos obesos ha sido evaluada ampliamente y demostrada su eficacia en otras latitudes<sup>24</sup> y solo hay que reflexionar si se debe ofrecer tratamiento quirúrgico a pacientes cuando fracasa el tratamiento médico.

## CONCLUSIONES

Los resultados del estudio demuestran que la CB evidencia efectos benéficos y limitaciones del tratamiento médico convencional con hipoglicemiantes orales en los pacientes diabéticos obesos.

## AGRADECIMIENTOS

Al equipo técnico de Vigilancia de Indicadores Nutricionales, Supervisión y Antropometría de la Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentario y Nutricional del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición del INS.

## REFERENCIAS

- Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Proyecto de Prevención y Control de la Diabetes en la Frontera México-Estados Unidos: Estudio de prevalencia de la diabetes tipo 2 y sus factores de riesgo. México: El Paso; 2010.
- International Diabetes Federation. Diabetes Atlas. 9th ed. Brussels: IDF; 2019
- Kinf H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes, 1995–2025: prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care*. 1998; 21(9):1414–31.
- Ministerio de Salud. Disponible en: [http://mintra.gob.pe/contenido/discapacidad/estudio\\_diabetes\\_mellitus/pdf2](http://mintra.gob.pe/contenido/discapacidad/estudio_diabetes_mellitus/pdf2)
- Torres W. Prevalencia de la diabetes mellitus en Lima metropolitana (Tesis de especialista en medicina interna. Universidad Nacional Mayor de San Marcos); 2002.
- Ministerio de Salud. Análisis de situación de salud del Perú [Internet]. Lima: MINSA; 2013 [Citado 7 Abr 2017]. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/intsan/asis2012.pdf>.
- Kramer H, Cao G, Dugas L, Luke A, Cooper R, Durazo-Arvizu R. Increasing BMI and waist circumference and Prevalence of obesity Among adults with type 2 diabetes:the National Health and Nutrition Examination Surveys. *J Diabetes Complications*. 2010; 24: 368-374.
- Tarqui-Mamani, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo, Sanchez-Abanto. Análisis de la tendencia del sobrepeso y obesidad en la población peruana. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017; 21(2): 137-47. doi: 10.14306/renhyd.21.2.312
- Sereno-Trabaldo, S., Rubino, F., Prieto-Aldape, R., Ocampo-Chavarría, A., Cummings, D. M., Zúñiga-Guajardo, S., & González-Ojeda, A. Primer consenso transdisciplinario en México sobre cirugía metabólica para el tratamiento de la diabetes tipo 2. *Cirujano General* 2016; 38 (3): 129-143.
- Shaya FT, Yan X, Lin PJ, Simoni-Wastila L, Bron M, Baran R, et al. U.S. trends in glycemic control treatment, and comorbidity burden in patients with diabetes. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2010; 12: 826-832.
- Wu WX, Ren M, Cheng H, Li Y, Qi YQ, Yang C, et al. Prevention of macrovascular disease in patients with short-duration type 2 diabetes by multifactorial target control: an 8-year prospective study. *Endocrine*. 2014; 47:485-92.
- Carrera Boada C. A., Martínez-Moreno J. M. Current medical treatment of diabetes type 2 and long term morbidity: how to balance efficacy and safety? *Nutr. Hosp*. 2013; 28 (Suppl 2): 3-13.
- Zamora-Niño Ch., Guibert-Patiño A, De La Cruz-Saldaña T, Ticse-Aguirre R, Málaga G. Evaluación de conocimientos sobre su enfermedad en pacientes con diabetes tipo 2 de un hospital de Lima, Perú y su asociación con la adherencia al tratamiento. *Acta méd. Peru* 2019; 36 (2): 96-103.
- González-Villalpando C, López-Ridaura R, Campuzano JC, González-Villalpando ME. The status of diabetes care in Mexican population: are we making a difference? Results of the National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Pública Mex*. 2010; 52 Suppl 1: S36-S43.
- Ashrafian H, Harling L, Toma T, et al. Type 1 Diabetes Mellitus and Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg*. 2016; 26(8):1697-1704. doi:10.1007/s11695-015-1999-6
- American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2016; 39 (Suppl. 1): S13–S22.
- Karagianis J. Understanding and Teaching Key Concepts and Tools of Evidence-Based Medicine: Perspectives of a Clinician-Researcher Pharmaceutical Physician. *Clinical Therapeutics*. 2011. 33 (12): B3-B10
- Giraldo ML, Buendía R, Rivera Avendaño J, Oyaga L, Morales A, Zambrano M, et al. Efectividad del bypass gástrico sobre factores de riesgo cardiovascular y obesidad, experiencia grupo colombiano de obesidad. *Rev Ven de Endocrinol y Metabol*. 2016; 14:38-44.
- Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, et al. Bariatric Surgery versus Intensive Medical Therapy for Diabetes-3-Year Outcomes. *N Engl J Med*. 2014; 370: 2002-2013.
- Dixon JB, O'Brien PE, Playfair J, Chapman L, Schachter LM, Skinner S, et al. Adjustable gastric banding and conventional therapy for type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA* 2008; 299:316-323
- Edelman SV and Polansky WH. Type 2 diabetes in the real world: the elusive nature of glycemic control. *Diabetes Care*. 2017; 40:1425-32
- Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, Shahar DR, Witkow S, Greenberg I et al. Dietary Intervention Randomized Controlled Trial (DIRECT) Group. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med*. 2008; 359:229-241
- Sheng B, Truong K, Spittler H. et al. The Long-Term Effects of Bariatric Surgery on Type 2 Diabetes Remission, Microvascular and Macrovascular Complications, and Mortality: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Obes Surg*. 2017; 27:2724–2732 doi:10.1007/s11695-017-2866-4
- Chang SH, Stoll CR, Song J, Varela JE, Eagon CJ, Colditz GA. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and meta-analysis, 2003-2012. *JAMA Surg*. 2014; 149 (3):275–287. doi:10.1001/JAMAsurg. 2013.3654

## Suplementación con infusión de *Moringa oleifera*, su efecto en variables antropométricas y bioquímicas de adolescentes de Cerro Guayabal, Ecuador

### *Moringa oleifera* infusion supplementation, its effect on anthropometric and biochemical variables of adolescents from Cerro Guayabal, Ecuador

Vásquez Giler, Yira Annabell; Pérez Cardoso, Carmen Natacha; Triviño de la Cruz, Radmila Josenka; Zamora Bazurto, María Daniela

Universidad Técnica de Manabí. Portoviejo. Ecuador.

Recibido: 17/julio/2020. Aceptado: 3/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** La adolescencia es una etapa crucial en la ontogenia del individuo, por lo que es un grupo de gran interés para realizar estudios nutricionales.

**Objetivos:** Valorar el efecto de una suplementación con infusión de cuatro gramos de polvo de hojas de *Moringa oleifera* sobre variables antropométricas y bioquímicas en adolescentes de la comunidad Cerro Guayabal.

**Métodos:** Estudio no experimental de corte longitudinal. Se aplicó diariamente durante seis meses una suplementación con infusión de cuatro gramos de polvo de hojas de *Moringa oleifera*. Los datos se procesaron con el apoyo del programa SPSS versión 23. Se empleó la prueba de Shapiro-Wilk para conocer si las muestras seguían distribución normal y para comparar las asociaciones de variables categóricas se empleó la prueba de Chi cuadrado. Se estableció el nivel de significación estadística en  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** después de la suplementación los valores medios del Índice de Masa Corporal, Área Muscular del Brazo y Área Grasa del Brazo cambiaron no significativamente. Aumentó la proporción de adolescentes masculinos con reserva proteica normal y disminuyó la proporción con reserva

proteica baja. El valor medio de la hemoglobina cambia de forma favorable. Disminuyó significativamente la proporción de adolescentes que antes presentaba valores de riesgo de triglicéridos.

**Discusión:** *Moringa oleifera* en diferentes formas de incorporación a la dieta, ha provocado cambios favorables en la composición corporal cuando la línea base ha correspondido con una malnutrición severa, el polvo de hojas secas, además de contener hierro, contiene riboflavina y ácido ascórbico, necesarios para la conversión de ion férrico a ferroso y de la movilización de ferritina.

**Conclusiones:** La suplementación con infusión de *Moringa oleifera* durante seis meses no provocó cambios significativos en las variables antropométricas, sin embargo, disminuyó significativamente la proporción de adolescentes que presentaban valores de riesgo en hemoglobina, ferritina y variables lipídicas.

#### PALABRAS CLAVE

Adolescente; antropometría; bioquímica; *Moringa oleifera*.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Adolescence is a crucial stage in the ontogeny of the individual, making it a group of great interest to carry out nutritional studies.

**Objectives:** To assess the effect of a supplementation with infusion of four grams of *Moringa oleifera* leaf powder on anthropometric and biochemical variables in adolescents from the Cerro Guayabal community.

**Correspondencia:**  
Carmen Natacha Pérez Cardoso  
carmennatachaperez@gmail.com

**Methods:** Non-experimental longitudinal section study. A supplementation with infusion of four grams of *Moringa oleifera* leaf powder was applied daily for six months. The data were processed with the support of the SPSS version 23 program. The Shapiro-Wilk test was used to determine if the samples followed a normal distribution and the Chi square test was used to compare the associations of categorical variables. The level of statistical significance was established at  $p \leq 0.05$ .

**Results:** after supplementation the mean values of the Body Mass Index, Arm Muscle Area and Arm Fat Area changed not significantly. The proportion of male adolescents with normal protein reserve increased and the proportion with low protein reserve decreased. The mean hemoglobin value changes favorably. The proportion of adolescents who previously had triglyceride risk values decreased significantly.

**Discussion:** *Moringa oleifera* in different forms of incorporation into the diet, has caused favorable changes in body composition when the baseline has corresponded to severe malnutrition, dry leaf powder, in addition to containing iron, contains riboflavin and ascorbic acid, necessary for the conversion of ferric to ferrous ion and the mobilization of ferritin.

**Conclusions:** Supplementation with *Moringa oleifera* infusion for six months did not cause significant changes in anthropometric variables, however, the proportion of adolescents who presented risk values for hemoglobin, ferritin, and lipid variables decreased significantly.

## KEYWORDS

Adolescent; anthropometry; biochemistry; *Moringa oleifera*.

## ABREVIATURAS

CB: Circunferencia Braquial.

PCT: Pliegue Cutáneo Tricipital.

IMC: Índice de Masa Corporal.

AGB: Área Grasa del Brazo.

AMB: Área Muscular del Brazo.

ISAK: Manual de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.

EDTA: Ácido etileno diamino tetraacético.

HDL-c y LDL-c: Lipoproteínas de alta y baja densidad.

ARCSA: Agencia de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria del Ecuador.

VIH: Virus de Inmunodeficiencia Humana.

## INTRODUCCIÓN

En América Latina ocurre un proceso de transición alimentaria y nutricional en la población caracterizado por cambios en el patrón de consumo de alimentos y el estado nutricional, observándose alta prevalencia de retardo del crecimiento y un aumento de sobrepeso y obesidad en los diferentes grupos etarios<sup>1</sup>.

Uno de los grupos de mayor interés para realizar estudios nutricionales es la población adolescente, pues esta es una etapa crucial en la ontogenia del individuo<sup>1</sup>.

Los hábitos alimentarios inadecuados y el sedentarismo, suelen presentarse por primera vez, o verse reforzados durante la adolescencia, por lo que este periodo de la vida es de gran importancia para sentar las bases de una buena salud en la edad adulta.

Ecuador es el cuarto país más pequeño en América Latina con más de 15 millones de habitantes de los cuales 19,79 % son adolescentes<sup>2</sup>. En el documento "FAO Perfiles Nutricionales por países-Ecuador junio 2001", se menciona que en el Ecuador se han realizado varias encuestas nutricionales con cobertura nacional desde 1959, en este sentido, la encuesta Ensanut-Ecu 2011-2013 reveló que "19,1 % de la población adolescente presenta talla baja para la edad, siendo más prevalente en el sexo femenino (21,1 %) que en el masculino (17,3 %). Con respecto al sobrepeso y la obesidad se observa que el 26 % de este grupo poblacional está afectado por este tipo de malnutrición".

Las intervenciones nutricionales comunitarias son estrategias que pueden contribuir al enfrentamiento del problema nutricional con resultados a largo plazo y un importante impacto sobre la población. Según Aranceta et al<sup>3</sup> las intervenciones en la comunidad pretenden conseguir gradualmente una adecuación del modelo nutricional hacia un perfil más saludable.

Una línea promisoriosa en las intervenciones es la utilización de suplementos. Con estos fines se emplean en la actualidad suplementos aislados de productos naturales o por síntesis química. Los más utilizados son los de vitamina A, vitamina D, ácido fólico, calcio, hierro y cinc<sup>4</sup>.

En varios países del mundo se está utilizando la especie vegetal *Moringa oleifera* como suplemento por su calidad nutricional en cuanto a vitaminas, minerales, aminoácidos esenciales y sustancias antioxidantes<sup>5</sup>.

Las hojas, flores, frutos y raíces de *Moringa oleifera* son apreciados por su valor nutritivo. Según Singh y Prasad<sup>6</sup> la adición de pequeñas cantidades de polvo de sus hojas no refleja efectos desagradables en el sabor de las comidas.

Los extractos de hojas exhiben la mayor actividad antioxidante y varios estudios de toxicidad en animales indican un alto grado de seguridad en esta parte de la planta<sup>7</sup>.



Ventajosamente la mayoría de los estudios revelan los elevados márgenes de seguridad de los extractos de las diferentes partes de la *Moringa* y en especial de las hojas<sup>8,9</sup>.

Las evidencias científicas sobre la utilización de esta planta como suplemento han demostrado que tiene la capacidad de mejorar el patrón de lípidos séricos, disminuir la glicemia en animales de experimentación y humanos, asimismo, se sugiere como fuente de proteína y micronutrientes en situaciones de malnutrición<sup>9,10</sup>. El Sohamy et al<sup>11</sup> evaluaron las propiedades químicas y funcionales de las hojas de *Moringa* de Egipto concluyendo que posee las potencialidades para ser utilizada como un alimento funcional.

La nutrición es importante para mejorar la salud y el bienestar presente y futuro de los individuos. Debido a que los adolescentes ecuatorianos constituyen aproximadamente el 19.9 % del total de la población<sup>12</sup>, es necesario adoptar estrategias específicas para contribuir a mejorar los problemas nutricionales existentes.

Por lo antes expuesto fue pertinente realizar una suplementación con infusión de 4 gramos de polvo de hojas secas de *Moringa oleifera* en adolescentes de la comunidad Cerro Guayabal y valorar su efecto sobre variables antropométricas y bioquímicas.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio no experimental de corte longitudinal con la aplicación de una suplementación con derivados de *Moringa oleifera*, en adolescentes residentes en la comunidad Cerro Guayabal, cantón Montecristi, provincia de Manabí, Ecuador.

La muestra fue no probabilística integrada por 31 adolescentes de edades comprendidas entre 10 a 19 años, que voluntariamente aceptaron participar<sup>13</sup> y cuyos tutores y/o padres firmaron el consentimiento informado. Se excluyó del estudio a adolescentes con antecedentes de enfermedades renales, hepáticas o de tipo nervioso, y a quienes estaban consumiendo suplementos.

La investigación cumplió las normas éticas de la Declaración de Helsinki vigente (2013) y fue aprobada por el Comité de Bioética de la Universidad Técnica de Manabí.

La evaluación antropométrica fue realizada por personal capacitado de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí. Se tomaron en cuenta las siguientes variables: peso, talla, Circunferencia Braquial (CB), Pliegue Cutáneo Tricipital (PCT), Índice de Masa Corporal, (IMC), Área Grasa del Brazo (AGB), y Área Muscular del Brazo (AMB). Para determinar las dimensiones corporales directas, se cumplieron los requisitos y recomendaciones generales de la técnica antropométrica descritos en el Manual de la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK)<sup>14</sup>.

Para medir el grosor del pliegue del tríceps, se utilizó un pliómetro de presión constante (Slim guide) con precisión de 0,1mm y para la circunferencia del brazo una cinta antropométrica metálica (Holtain) con precisión de 0,1mm.

Para la clasificación nutricional, de acuerdo a las reservas a nivel muscular y graso, se utilizó como población de referencia las Tablas de percentiles según edad y sexo publicadas por Frisancho<sup>15</sup> y los puntos de corte publicados por Corvos-Hidalgo<sup>16</sup>: AMB: Reserva proteica alta (> percentil 90), Reserva proteica normal (>percentil 10 y ≤ 90), Reserva proteica baja (>percentil 5 y ≤ 10) y Reserva proteica muy baja (≤ percentil 5); AGB: Reserva calórica muy alta (> percentil 95), Reserva calórica alta (> percentil 90 y ≤ 95), Reserva calórica normal, (>percentil 10 y ≤ 90), Reserva calórica baja (>percentil 5 y ≤ 10) y Reserva calórica muy baja (≤ percentil 5).

Las determinaciones bioquímicas se realizaron en el laboratorio clínico perteneciente a la Unidad de Bienestar Estudiantil de la Universidad Técnica de Manabí.

Las extracciones de sangre se realizaron de 8:00 a 8:30 horas, después de un ayuno de 12 horas, registrándose la información que pudo influir en los resultados de los exámenes, tales como la ingestión de suplementos dietéticos o medicamentos. A través del sistema *Vacutainer*® se extrajeron 10 ml de sangre venosa y se colocaron 4 ml en un tubo con EDTA (ácido etileno diamino tetraacético) y 6 ml en un tubo con gel separador y activador.

Se determinaron los siguientes indicadores bioquímicos: hemoglobina, ferritina, colesterol total, lipoproteínas de alta y baja densidad (HDL-c y LDL-c), triglicéridos y glucosa.

La cuantificación de hemoglobina se realizó en un contador celular marca Mindray BC-2800 según la técnica descrita en el manual de procedimientos del fabricante<sup>17</sup>. Para las determinaciones de colesterol, lipoproteínas (HDL-c y LDL-c), triglicéridos y glucosa, se utilizaron técnicas y reactivos de la firma *Human diagnostic*. La determinación de ferritina se realizó por inmunofluorescencia en equipo de *iChroma™ II*<sup>18</sup>.

Para el análisis de las concentraciones de glucosa y lipoproteínas se tomaron como referencia los valores y puntos de corte informados por la firma *Human diagnostic*<sup>19</sup>. Para la hemoglobina y ferritina los valores y puntos de corte publicados por la Organización Mundial de la Salud<sup>20,21</sup>. Para colesterol total y triglicéridos los valores y puntos de corte publicados por Rodríguez et al<sup>22</sup>. A las muestras de sangre sobrantes se les adicionó hipoclorito de sodio al 10 % durante 30 minutos y se las desechó por el fregadero<sup>23</sup>.

Para la suplementación nutricional se utilizaron 4 gramos de polvo de hojas de *Moringa oleifera*, en 2 bolsas para infusión, de 2 gramos cada una, registrado con licencia sanitaria No. 7041-ALN-0915 por la Agencia de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) del Ecuador.



La selección de esta presentación se basó en el grado de aceptación desde el punto de vista organoléptico, por parte de los adolescentes.

La infusión, a temperatura ambiente y endulzada con 5 gramos de azúcar, fue suministrada a los adolescentes durante seis meses, con una frecuencia diaria y en horas de la tarde; a través de una líder de la comunidad.

El procesamiento de datos se realizó con el apoyo del programa SPSS versión 23. Se empleó la prueba de Shapiro-Wilk para conocer si las muestras seguían distribución normal. Para comparar las medias de las variables nutricionales estudiadas se utilizó la prueba no paramétrica de signos de Wilcoxon y para el análisis de las asociaciones de variables categóricas la prueba de Chi cuadrado. Se estableció el nivel de significación estadística en  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los valores promedios de las variables antropométricas de todo el grupo, antes y después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleifera*. Los valores medios del IMC, AMB y AGB cambiaron de forma no significativa, después de la suplementación y se mantuvieron en el mismo rango de puntuación z y percentiles que se encontraban antes.

**Tabla 1.** Variables antropométricas antes y después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleifera* en adolescentes ( $n = 31$ ).

Variables Antropométricas	Antes Media (DE)	Después Media (DE)	p
IMC(Kg/m <sup>2</sup> )	21,10 (3,50)	21,42 (3,24)	0,448
AMB (cm <sup>2</sup> )	22,18 (2,86)	22,54 (2,63)	0,737
AGB (cm <sup>2</sup> )	32,59 (10,01)	33,97 (9,81)	0,635

DE: Desviación estándar; IMC: Índice de Masa Corporal; AMB: Área Muscular del Brazo; AGB: Área Grasa del Brazo;  $p < 0,050$ .

En la Tabla 2 se presenta la distribución porcentual de adolescentes según el Índice de Masa Corporal, después de la suplementación. Uno y otro sexo se distribuyeron en iguales proporciones en las diferentes categorías.

En la Tabla 3 se observa la distribución porcentual de adolescentes por sexo según el Área Muscular del Brazo antes y después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleifera*. En el sexo masculino aumentó la proporción de adolescentes con reserva proteica normal de 16,67 % a 25 % y disminuyó la proporción con reserva proteica baja. No obstante, se mantuvieron en la misma proporción los adoles-

**Tabla 2.** Distribución porcentual de adolescentes por sexo según IMC antes y después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleifera*.

Categorías	Masculino (n=12)		Femenino (n=19)	
	Antes (%)	Después (%)	Antes (%)	Después (%)
Normal	75	75	68,42	68,42
Sobrepeso	16,67	16,67	21,05	21,05
Obesidad	8,33	8,33	10,5	10,5
Delgadez	0	0	0	0

IMC: Índice de Masa Corporal.

**Tabla 3.** Distribución porcentual de adolescentes por sexo según el AMB antes y después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleifera*.

Categorías	Masculino (n=12)		Femenino (n=19)	
	Antes (%)	Después (%)	Antes (%)	Después (%)
Reserva proteica alta	0	0	0	0
Reserva proteica normal	16,67	25	26,32	21,05
Reserva proteica baja	8,33	0	5,26	5,26
Reserva proteica muy baja	75	75	68,42	73,68

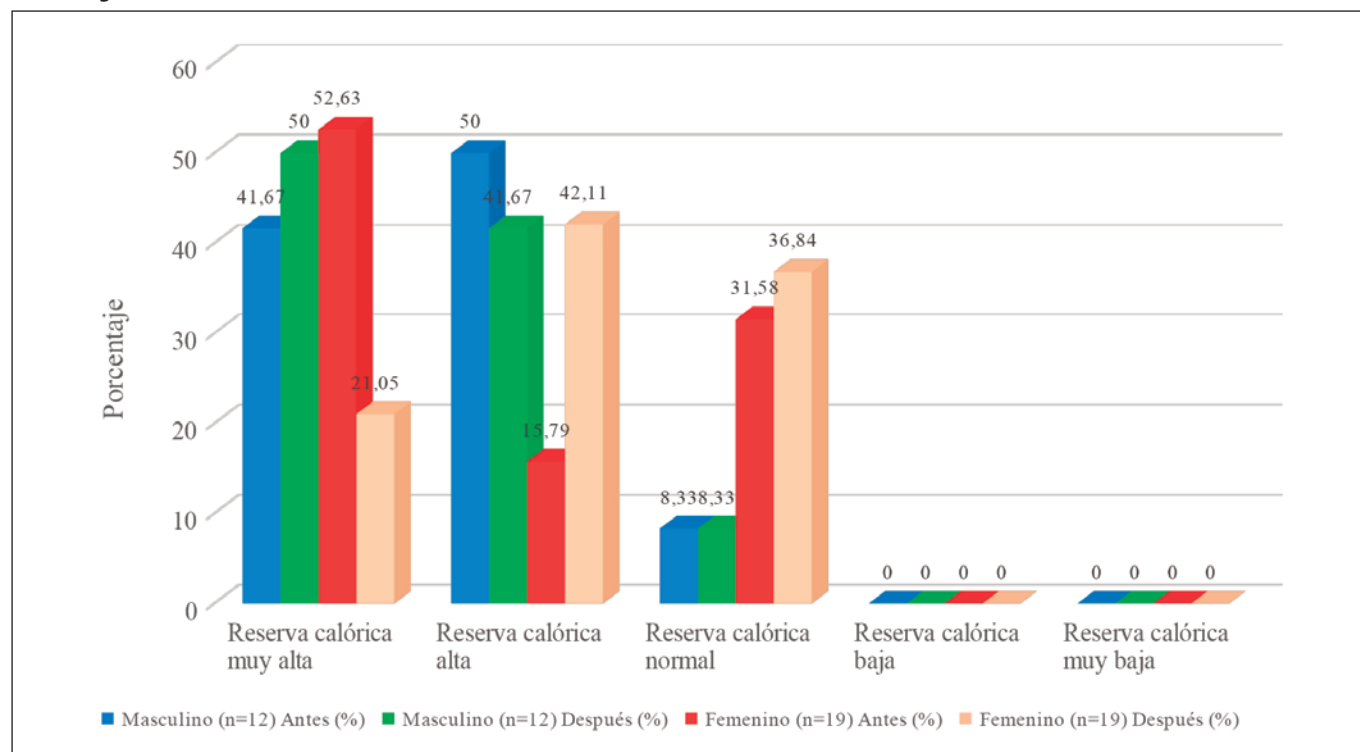
centes con reserva proteica muy baja. En el sexo femenino aumentó la proporción de adolescentes con reserva proteica muy baja, disminuyó la proporción con reserva proteica normal y se mantuvo en igual proporción el número de adolescentes con reserva proteica baja. Los cambios no resultaron estadísticamente significativos.

En lo que respecta al Área Grasa del Brazo, (Figura 1). En el sexo masculino disminuyó el número de adolescentes con reserva calórica alta, pero aumentó la proporción de adoles-

centes con reserva calórica muy alta. Los adolescentes con reserva calórica normal se mantuvieron en iguales proporciones. En el sexo femenino aumentó el porcentaje de adolescentes con reserva calórica normal de 31,58 % a 36,84 %, disminuyó la proporción de adolescentes con reserva calórica muy alta y aumentó la proporción con reserva calórica alta. Los cambios no resultaron estadísticamente significativos.

En la Tabla 4 se presentan los valores medios de las variables bioquímicas de todo el grupo, antes y después de la su-

**Figura 1.** Distribución porcentual de adolescentes por sexo según el AGB antes y después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleífera*.



**Tabla 4.** Variables bioquímicas antes y después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleífera* en adolescentes (n =31).

Variabes bioquímicas	Antes Media (DE)	Después Media (DE)	p
Glucosa basal (mg/dL)	76,55 (7,35)	77,61 (6,38)	0,090
Colesterol (mg/dL)	147,32 (18,19)	142,68 (11,30)	0,108
Triglicéridos (mg/dL)	101,39 (47,30)	90,74 (29,02)	0,078
HDL-c (mg/dL)	57,29 (8,56)	59,77 (7,00)	0,070
LDL-c (mg/dL)	74,52 (16,87)	70,87 (17,59)	0,082
Ferritina (ng/ml)	35,90 (18,93)	39,15 (17,77)	0,066
Hemoglobina (g/dL)	12,09 (0,97)	13,38 (1,06)	0,000

DE: Desviación estándar.

plementación con infusión de *Moringa oleifera*. El valor medio de la hemoglobina cambia de forma favorable y es altamente significativo. Después de 6 meses de suplementación con infusión de *Moringa oleifera* se observa un incremento de 1,29 g en la cifra media de hemoglobina. Los valores medios de las otras variables bioquímicas cambian post intervención, pero no son estadísticamente significativos.

En la Figura 2 se observa el efecto de la suplementación con infusión de *Moringa oleifera* en los adolescentes que antes presentaban variables bioquímicas en valores de riesgo nutricional. A excepción de los adolescentes con valores de LDL-c no óptimos, disminuye significativamente la proporción de adolescentes que antes presentaba valores de riesgo de triglicéridos ( $p= 0,02$ ), HDL-c ( $p =0,00$ ) y hemoglobina ( $p=0,00$ ). En el 12,9 % de adolescentes que presentaba valores en riesgo de colesterol total, se evidenció que después de 6 meses de suplementación los valores se encontraban en rangos normales. Situación semejante ocurrió con el 12,9 % de adolescentes que presentaban valores de ferritina  $< 15$  ng/dL.

## DISCUSIÓN

Resultados semejantes a los encontrados en este estudio reportaron Zongo et al<sup>24</sup> después de suplementar con 30 g de polvo de hojas secas las comidas del día a niños de 12 a 59 meses de edad de Burkina Faso. Mientras que Tshingani

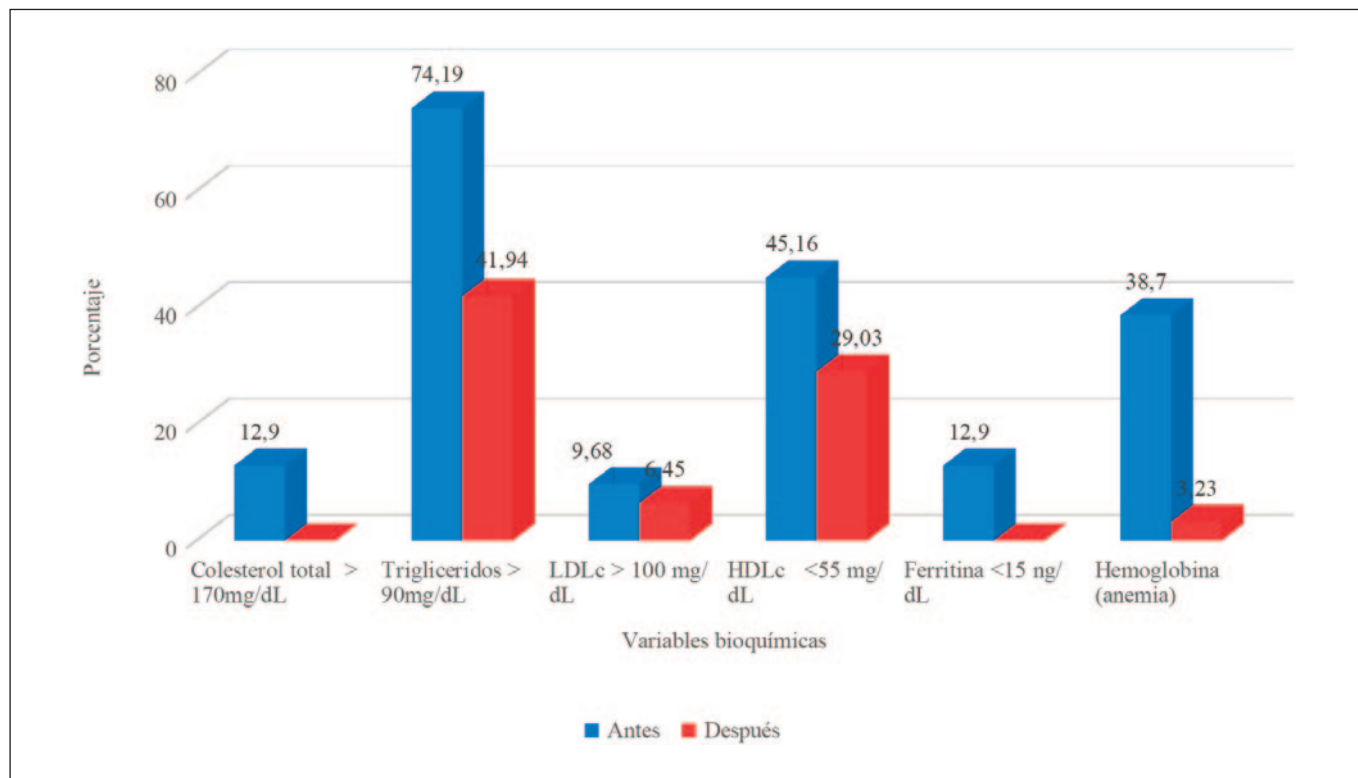
et al<sup>25</sup> encontraron cambios en este Índice posterior a suplementar con 30g la alimentación de pacientes con Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) de la República Democrática del Congo.

La literatura consultada<sup>26,27</sup>, evidencia que *Moringa oleifera* en diferentes formas de incorporación a la dieta, ha provocado cambios favorables en la composición corporal cuando la línea base se ha correspondido con una malnutrición severa y se ha utilizado como ingrediente proteico. Sin embargo, cuando se ha partido de una línea base de malnutrición aguda, no se han encontrado cambios significativos en las variables antropométricas. Esto podría explicar los cambios no significativos en la composición corporal encontrados en los adolescentes de esta investigación.

Oyeyinka AT y Oyeyinka SA<sup>32</sup> informaron un incremento de 0,79 g de hemoglobina en mujeres anémicas de Indonesia que recibieron durante tres semanas 700 mg de extracto acuoso de hojas secas de *Moringa*. Mientras que Adegbite et al<sup>28</sup> reportaron un incremento de 0,21 g de hemoglobina, después de suministrar por 14 días una dosis de 0,038 g/kg de polvo de hojas de esta planta a 20 estudiantes de una Universidad de Nigeria.

Estudios experimentales en animales y humanos han evidenciado la propiedad anti dislipidémica de las hojas de *Moringa oleifera*, reportando la disminución de los niveles de

**Figura 2.** Proporción de adolescentes con variables bioquímicas en valores de riesgo nutricional antes y después de 6 meses de la introducción de *Moringa oleifera* (n=31).



colesterol total y de LDL-c, y el aumento de los niveles de HDL-c; así como también el efecto protector de la formación de placa carotídea, de potencia similar a la conseguida con simvastatina<sup>29</sup>.

Entre los beneficios para la salud más divulgados de las hojas de *Moringa oleifera* se encuentra el aumento de los valores séricos de hemoglobina y ferritina. Las hojas de esta planta han resultado efectivas en el tratamiento de ratas adultas con anemia inducida; en la prevención y tratamiento de las anemias en niñas y gestantes y son recomendadas como sustituto de las tabletas de hierro que en muchas ocasiones provocan trastornos digestivos<sup>30,31,32</sup>.

Las hojas secas contienen aproximadamente 20 mg de hierro/100 g de producto. No obstante, existen variaciones en la cantidad de hierro informada por diferentes autores, que abarcan un rango de 0,85 a 318 mg/100 g de producto<sup>29</sup>. En diferentes estudios se ha señalado que el contenido de hierro de sus hojas puede compensar la deficiencia de este mineral al modular la expresión de genes vinculados a la utilización de este<sup>32</sup>.

El polvo de hojas secas de *Moringa oleifera* además de contener hierro, que es uno de los nutrientes más importantes en la hematopoyesis, contiene riboflavina y ácido ascórbico que son necesarios para la conversión de ion férrico a ferroso y de la movilización de ferritina. En las hojas también se encuentran componentes antioxidantes como alcaloides saponinas y flavonoides con propiedades hematopoyéticas<sup>32</sup>. Los contenidos de componentes anti nutricionales como taninos, lectinas e inhibidores de proteasas son insignificantes<sup>11</sup>.

En la presente investigación se encontró que la cantidad de hierro que puede ser aportada por la formulación empleada, no supera el 2 % del valor diario recomendado, mientras que la transferencia y eficiencia de extracción de los minerales detectados resultaron relevantes en el cinc y el cobre.

La principal ventaja de *Moringa oleifera* es el conjunto de todos los minerales con fitoquímicos, vitaminas y componentes de hormonas y enzimas presentes en sus hojas secas<sup>9</sup>. La absorción del hierro no hemínico (forma química que predomina en los alimentos de origen vegetal), está influenciada por el estado del hierro en el individuo, el aumento de las necesidades para el crecimiento y factores dietéticos inhibidores (fibra dietética, taninos, oxalatos) o estimulantes de su absorción (ácido ascórbico)<sup>30</sup>.

A partir de los resultados de transferencia y eficiencia de extracción de los minerales encontrados en la infusión utilizada en esta investigación, se infiere que *Moringa oleifera* contribuyó al aumento de la síntesis de hemoglobina debido a la alta eficiencia de extracción de cinc y cobre, oligoelementos con papeles importantes en la estructura del grupo hemo y en la absorción y transporte del hierro; y a la posibilidad de que otros nutrientes de *Moringa oleifera* (taninos y fibra dietética), inhibidores de la absorción del hierro, estuvie-

ran en bajas dosis en la infusión suministrada<sup>32</sup>, demostraron que cuando emplearon polvo seco de hojas de *Moringa oleifera* a una dosis baja mejoraron los índices hematológicos, mientras que con dosis altas no evidenciaron ésta mejora.

Se deduce que los nutrientes de *Moringa oleifera* presentes en la infusión actuaron de forma sinérgica para provocar cambios significativos en los valores séricos de hemoglobina de los adolescentes de este estudio<sup>32</sup>.

El cuerpo está genéticamente programado para absorber los nutrientes de los alimentos de forma conjunta. Como afirmaban Jacobs y Tabsell<sup>33</sup> "(...) Alimento, no nutrientes, es la unidad fundamental en nutrición".

## CONCLUSIONES

1. Los resultados encontrados a los seis meses de suplementación con infusión de *Moringa oleifera* no evidenciaron cambios significativos en las variables antropométricas de los adolescentes en estudio.
2. La suplementación con infusión de hojas de *Moringa oleifera* produjo cambios significativos en los valores promedio de la concentración sanguínea de hemoglobina y disminución del número de adolescentes que presentaban valores sanguíneos de riesgo de ferritina, hemoglobina, colesterol total, triglicéridos y HDL-c, lo que confirma la contribución de las hojas de la planta al tratamiento de las anemias y dislipidemias.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández-Cabrera J, Aranda-Medina E, De Guía- Córdoba M, Hernández-León A, Rodríguez-Bernabé JA, Pérez-Nevado F. Evaluación del estado nutricional de estudiantes adolescentes de Extremadura basado en medidas antropométricas. *Nutr Hosp.* 2014;29(3): 665-673.
2. Freire, W.B. y colectivo de autores (2013). Resumen Ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición del Ecuador (ENSANUT/ECU 2011-2013, Ministerio de Salud Pública/Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, Quito Ecuador.
3. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Alberdi-Aresti G, Varela-Moreiras G, Serra-Majén L. Controversies about population, clinical or basic research studies related with food, nutrition, physical activity and lifestyle. *Nutr Hosp.* 2015;31(3):15-21.
4. OMS /Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA). Intervenciones por categorías. 2011. [actualizado 2018; citado 22 de enero 2018]. Disponible en: <https://www.who.int/elena/categories/es/>.
5. Murimi MW, Moyeda-Carabaza AF, Nguyen B, Saha S, Amin R, Njike V. Factors that contribute to effective nutrition education interventions in children: a systematic review. *Nutr Rev.* 2018; 76(8):553-580.
6. Singh Y, Prasad K. *Moringa oleifera* leaf as functional food powder: characterization and uses. *International Journal of Agriculture and food science technology.* 2013;4(4):317-324.

7. Stohs S, Hartman M. Review of the Safety and Efficacy of *Moringa oleifera*. *Phytother. Res* [Internet]. 2015 [citado 25 de Julio 2017];29:796–804. Disponible en: <http://www.bionity.com/en/publications/785516/review-of-the-safety-and-efficacy-of-moringa-oleifera.html>.
8. Awuku G, Gyan B, Bugyer K, Adjei S, Mahama R, Addo P, et al. (2012). Toxicity potentials of the nutraceutical *Moringa oleifera* at supra-supplementation levels. *Elsevier Journal of Ethnopharmacology*. [Internet]. 2012 [citado 30 de Julio 2017];139(1). Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874111008002>
9. Katz D, Friedman R, Lucan S. *Nutrición Médica. Manual completo basado en evidencia*. 3 ed. Wolters Kluwer. España. 2015; p.107.
10. Simonsohn, B. *Moringa el árbol comestible*. España; 2012. p. 133.
11. El Sohamy SA, Hamad GM, Mohamed SE, Amar MH, Al-Hindi, R.R. Biochemical and functional properties of *Moringa oleifera* leaves and their potential as a functional food. *Global Advanced Research Journal of Agricultural Science* [Internet] 2015. [citado 5 de agosto 2017];4:188-199. Disponible en: <http://garj.org/garjas/index.htm>
12. INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). *Datos Preliminares Censo de Población y Vivienda. Ecuador: 2010* [actualizado 21 de marzo 2015; citado 29 de julio 2017]. Disponible en: <http://www.inec.gob.ec/preliminares/somos.html>
13. Hernández-Sampieri R, Fernández-Collado C, Baptista-Lucio M. *Metodología de la investigación*. 5a ed. 2010. p. 396.
14. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter L. *Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría (ISAK). Manual ISAK*. [Internet] 2006. [citado 5 de agosto 2017]. Disponible en: <https://antropometriafisicaend.files.wordpress.com/2016/09/manual-isak-2005-cineantropometria-castellano1.pdf>
15. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assesment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*. 1981;34:2540-2545.
16. Corvos-Hidalgo CA. Evaluación antropométrica del estado nutricional empleando la circunferencia del brazo en estudiantes universitarios. *Nutr. clín. diet. Hosp*. 2011;31(3):22-27.
17. *Manual español Mindray*. Mindray BC-2800. [Internet] 2008. [citado 15 de julio 2017]. Disponible en: <https://www.mindray.com/>
18. *Manual de pruebas i-Chroma™ II. i-Chroma™ Ferritina*. [Internet] 2016. [citado 20 de julio 2017]. Disponible en: [https://www.labindustrias.com./](https://www.labindustrias.com/)
19. *Human Diagnostics Worldwide. Sustrato y metabolitos*. [Internet] 2017. [citado 8 de junio 2018]. Disponible en: [http://1.https://www.human.de/es/productos/quimica-clinica/reactivos/sustratos-y-metabolitos/?sword\\_list\[\]=hdl&no\\_cache=1](http://1.https://www.human.de/es/productos/quimica-clinica/reactivos/sustratos-y-metabolitos/?sword_list[]=hdl&no_cache=1)
20. OMS. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra, Organización Mundial de la Salud (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1). [Internet] 2011. [citado 28 de septiembre 2018] Disponible en: [http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin\\_es.pdf](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf)
21. OMS. A. Concentraciones de ferritina para evaluar el estado de nutrición en hierro en las poblaciones. *Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y Minerales*. Ginebra, (OMS/NMH/NHD/ MNM/11.2) [Internet] 2011. [citado 28 de septiembre 2018] Disponible en: [http://www.who.int/vmnis/indicators/ferritin\\_es.pdf](http://www.who.int/vmnis/indicators/ferritin_es.pdf)
22. Rodríguez-Domínguez L, Díaz ME, Ruiz-Álvarez V, Hernández-Hernández H, Herrera-Gómez V, Montero-Díaz M, et al. Relación entre lípidos séricos y glucemia con índice de masa corporal y circunferencia de la cintura en adolescentes de la secundaria básica Protesta de Baraguá-Cuba. *Perspectivas. Nutrición Humana*. 2013;15 (2):135-148.
23. Vásconez N, Molina S. *Manual de Normas de Bioseguridad para la Red de Servicios de Salud*. [Internet] 2013. [citado 25 de febrero 2017] Disponible en: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/LIBRO%20DESECHOS%20FINAL.pdf>
24. Zongo U, Savadogo B, Zoungrana SL, Sanon D, Dicko MH, Traore AS, et al. Effect of Moringa Leaves Powder Consumption on Young Children. *Nutritional and Serum Retinol Status in Burkina Faso Rural Area*. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. 2018;7(4):148-154.
25. Tshingani K, Donnen P, Mukumbi H, Duez P, Dramaix-Wilmet M. Impact of *Moringa oleifera* Lam. Leaf powder supplementation versus nutritional counseling on the body mass index and immune response of HIV patients on antiretroviral therapy: a single-blind randomized control trial Koy Tshingani. *Complementary and Alternative Medicine*. 2017;17(420):2-13.
26. Serafico ME, Perlas LA, Magsadia CR, Desnacido JA, Viajar RV, Rongavilla EO, et al. Efficacy of Malunggay (*Moringa oleifera*) leaves in improving the iron and vitamins A and B status of Filipino schoolchildren. *ActaHortic*. 2017;1158 (33): 293-301.
27. Suzana D, Suyatna FD, Azizahwati R, Sari SP. Effect of Moringa oleifera Leaves Extract Against Hematology and Blood Biochemical Value of Patients with Iron Deficiency Anemia. *J Young Pharm*. 2017;9(1):79-84.
28. Adegbite, O, A., Omoloso, B., Seriki, S. A and Shatima, C. Effects of *Moringa oleifera* Leaves on Hematological Indices in Humans. *Ann Hematol Oncol*. 2016;3(8):1-7.
29. Dewi DP, Fatimah F. Effect of *Moringa oleifera* cookies in anemia adolescent. *Proceeding book. The 4th International Conference on Health Science, Indonesia*. 2017:67-170.
30. Gopalakrishnan L, Doriya K, Kumar SK. *Moringa oleifera*: a review on nutritive importance and its medical application. *Food Science and Human Wellness*. 2016;5:49-56.
31. Oyeyinka AT, Oyeyinka SA. (2018). *Moringa oleifera* as a food fortificant: Recent Trends and Prospects. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Science*. 2018;17:127-136.
32. Doria E, Daoudou B, Buonocore D, Verri M, Cossena M, Mashigo L. Total Antioxidant Capacity, Antimicrobial Activity and Preliminary Analysis of Some Nutritional Compounds in *Moringa oleifera* preparations. *Int J Food Nutr Sci*. 2016;3(6):1- 7.
33. Jacobs, D.R. y Tapsell, L.C. Food, not nutrients, is the fundamental unit of nutrition. *Nutrition Reviews*. 2017;65(10):439-450.



## Effects of W100E-Leptin in streptozotocin-induced diabetic mice

Vique-Sánchez, José L.<sup>1</sup>; López-Palacios, Tania P.<sup>2</sup>; Miranda-Ozuna, Jesús F. T.<sup>2</sup>; Benítez-Cardoza, Claudia G.<sup>2</sup>

*1 Facultad de Medicina Mexicali, Universidad Autónoma de Baja California, BC, México.*

*2 Laboratorio de Investigación Bioquímica, ENMyH-Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.*

Recibido: 22/junio/2020. Aceptado: 5/agosto/2020.

### ABSTRACT

**Objectives:** To determine the effects of W100E-Leptin in a streptozotocin-induced diabetic mice model (effects in the body weight, fasting serum glucose and glucose tolerance).

**Methods:** Intraperitoneal W100E-Leptin application at 1 mg/kg for 13 days. We used 3 experimental groups (n=6). Group 1: Diabetes + W100E-Leptin (intraperitoneal administration), Group 2: Diabetes + buffer (vehicle) and Group 3: Healthy control + buffer (vehicle).

**Results:** We determined the effects of W100E on the behavior of the mice, more active, more hair and a tendency to gain body weight. We did not observe any hypoglycemic effect of W100E-Leptin on serum glucose levels in the tests we performed.

**Conclusions:** These results show us the need to characterize the effects of this hormone in diabetes. We will continue with the characterization of the change that is generated in the protein regulation caused by W100E-Leptin in the diabetes, to propose this hormone as an adjunct against diabetes.

### KEYWORDS

Leptin in diabetes, hypoglycemic, adjuvants in diabetes, Leptin exogenous, W100E-Leptin

### INTRODUCTION

Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases characterized by a dysregulation in the metabolism of glucose

but also of fat and protein, inducing hyperglycemia, which was caused by impaired insulin secretion, effects of insulin, or both<sup>1,2</sup>. Type 1 diabetes mellitus (T1DM) is a state of total insulin deficiency caused by the destruction of pancreatic cells. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic systemic metabolic disease characterized by a continuous high level of blood glucose, resistance to the action of insulin, and an inadequate compensatory response to insulin secretion<sup>1,3</sup>, some treatments apply insulin to keep blood glucose stable due to progressive failure of pancreatic cells<sup>4</sup>. T2DM and obesity are connected by insulin resistance, which develops into hyperglycemia through the dysfunction of beta pancreatic cells, caused mainly via nonesterified fatty acids (NEFAs) that are secreted from the excess of adipose tissue<sup>3</sup>.

Although the main characteristic in diabetes is hyperglycemia, alterations in protein metabolism have severe consequences even from the period of insulin resistance, which is reflected in an increase in protein catabolism inducing depletion of skeletal muscle (causing weight loss in diabetic patients) and of other proteins, even when there is an adequate consumption of protein in the diet<sup>1</sup>. While in T1DM this increase in catabolism is at the expense of an increase in protein degradation and not a decrease in protein synthesis, in T2DM it is not easy to determine which processes are involved in the alterations of the metabolism of proteins, although their consequences are less severe<sup>5</sup>.

Likewise, due to the increase in the prevalence of obesity, a sedentary lifestyle, unhealthy eating habits and urbanization, the prevalence of type 2 diabetes has also been increasing. The UN estimates that between 2000 and 2030 the total number of people in the world with diabetes will increase by 114%, while the International Diabetes Federation (IDF) predicts that 592 million people will suffer from diabetes in 2035<sup>1,3</sup>.

### Correspondencia:

Vique-Sánchez José Luis  
jvique@uabc.edu.mx

There are reported papers looking for anti-diabetes drugs, tested in models with streptozotocin-induced diabetes (STZ)<sup>6,7</sup>, seeking to determine therapeutic doses with insulin<sup>8</sup>, metformin<sup>9</sup>, with recombinant Irisin protein<sup>10</sup>, and other molecules that seek to promote glucose homeostasis<sup>11</sup>.

### **Leptin Overview**

Leptin is a polypeptide hormone that was identified in 1994, composed of 167 amino acids that has a signal peptide of 21 amino acids, which when cleaved gives rise to a mature protein of 146 amino acids with a molecular weight of 16 kDa, mainly produced in adipocytes, the adipokine being mostly secreted by these cells, although it can also be expressed in muscle, mammary gland, placenta, ovaries, skeletal, stomach, pituitary gland and lymphoid tissue<sup>12,13,14,15</sup>.

Leptin significantly regulates caloric intake and energy expenditure, and increases glucose metabolism, therefore its deficiency is a cause in the development of diseases and pathological conditions such as obesity, insulin resistance and diabetes, as reported in mice and humans<sup>13,16</sup>.

The regulation of energy homeostasis and the control of body weight by means of leptin are carried out at the Central Nervous System (CNS). The leptin receptor capable of activating the signaling pathway after its interaction with leptin, known as ObRb (LepRb), is highly expressed in the hypothalamus, especially in the arcuate, ventromedial, dorsomedial, and ventral premammillary nuclei. Likewise, neurons that respond to leptin are connected to other neurons in the brain, forming an important neural network for the effects that leptin plays. In the arcuate nucleus of the hypothalamus, leptin modulates energy expenditure and food intake through its inhibitory effects on orexigenic hormones such as the Agouti protein-related peptide (AgRP) and the neuropeptide Y (NPY), in addition, leptin it favors the activation of anorexigenic molecules through proopiomelanocortin (POMC) and the  $\alpha$ -melanocyte stimulating hormone ( $\alpha$ MSH). The participation of leptin in the thyrotropic, gonadotropic, adrenocorticotrophic hormone (ACTH) –cortisol and growth hormone axes has also been described, regulating its circadian rhythms, as well as emotional control and memory<sup>13,15</sup>.

The effects of leptin at the peripheral level can be brought about by communication of the CNS to peripheral tissues or through direct binding of leptin to its receptors found in these tissues. In skeletal muscle, leptin favors the oxidation of fatty acids and the use of glucose, while in the pancreas, it inhibits the secretion of insulin and glucagon. Likewise, leptin decreases the ectopic accumulation of lipids in the liver and increases the use of glucose by brown adipose tissue; It also increases lipolysis and decreases lipogenesis in white adipose tissue through the sympathetic nervous system. In bone, it increases bone mass and influences other aspects of its metabolism<sup>15</sup>.

Due to the effects of leptin on glucose homeostasis, as well as on the regulation of insulin secretion by beta cells of the pancreas, the use of exogenous leptin has been proposed as a possible treatment for diabetes<sup>13,17,18</sup>. However, wild-type leptin (WT) has been shown to have limited solubility at physiological pH, so a replacement for tryptophan at position 100 of the polypeptide chain (W100) by a glutamic acid (E) was performed, to obtain the crystallographic structure of this protein. This leptin variant, which was named W100E-Leptin, has a biological activity similar to leptin WT but with a higher solubility in aqueous solvents<sup>19</sup>.

## **MATERIALS AND METHODS**

### **Expression and purification of recombinant Leptin**

Expression and purification of recombinant leptin W100E-Leptin from *E. coli*, recombinant leptin was obtained as has been reported<sup>20</sup>. Briefly, W100E-Leptin was concentrated at 0.5 mg/ml in buffer (50 mM NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 300 mM NaCl, 10 mM Imidazol and pH 8.0) and to use in PBS buffer and pH 7.4.

### **Preparation of the sodium citrate buffer**

Buffer for dilution of streptozocin (STZ). It was obtained by dissolving separately 0.74 g of trisodium citrate dihydrate (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) and 0.52 g of citric acid monohydrate (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) in 25 mL of deionized water, obtaining two 0.1 M solutions. Subsequently, 15 mL of each solution were mixed for a final volume of 30 mL, adjusting the pH to 4.5<sup>8</sup>.

### **Streptozotocin preparation**

STZ (Sigma – Aldrich) was prepared at a concentration of 18.7 mg/mL. We diluted 247.5 mg STZ in 13.2 mL of the sodium citrate solution, the resulting solution was passed through a 0.22  $\mu$ m filter and stored protected from light and at an average temperature of 4 °C<sup>8</sup>.

### **Animal model**

Animal model with high-fat diet consisting of 25% regular chow, 50% lard, 15% sucrose, 5% whole milk powder and 5% yolk, were made in our Laboratory. The experiments were approved and supervised by the local ethics committee in ENMyH-IPN and following the NOM-062-ZOO-1999 (Technical specifications for production, care and use of laboratory animals). 18 mice of the CD-1 strain (8 weeks old, 36 - 41 g), the animals were housed per groups of 3 in cages in a temperature controlled room at 22  $\pm$  2 °C with a 12 h light/dark cycle with free access to food and water<sup>10</sup>. After 1 week of acclimation, the mice were divided into 3 groups, n=6 each one (group 1 and 2 with diabetes and group 3 healthy control with citrate buffer vehicle). In order to induce diabetes, group 1 and 2 were intraperitoneally injected with

streptozotocin (STZ, Sigma – Aldrich) dissolved in citrate buffer (pH 4.5) at a dose of 150 mg/kg<sup>8,10</sup>, following 9 days of high-fat diet feeding, while group 3 was fed with same diet, and injected with the equal volume of citrate buffer vehicle. After 9 days post-injection, fasting blood glucose (DAG/FBG) levels were tested, mice with glucose values above 400 mg/dl, were considered diabetic. The group 1/diabetes was treated at doses of 1.0 mg/kg recombinant W100E-Leptin every day by 13 days.

### Serum Glucose Level Estimation

Fasting serum glucose levels of control and experimental mice before and after W100E-Leptin treatment were measured by the Accu-Chek Performa (Roche Diagnostics, Mannheim, Germany) digital glucometer (measurement range, 10-600 mg/dL).

### Oral Glucose Tolerance Test (OGTT)

After twelve days of treatment, we made an OGTT to resolve the effects of W100E-Leptin on glucose tolerance. To complete this test, we orally administered a single dose of glucose solution (1 g/kg) and W100E (2 mg/kg) to each mouse and measured the subsequent blood glucose levels using an Accu-Chek Performa glucometer at 0 and 2 h after administering the W100E leptin<sup>21</sup>.

### Statistical Analysis

Results are presented as means and  $\pm$  SDs. The analysis was executed using GraphPad Prism 7 (GraphPad Software, La Jolla, CA, USA).

## RESULTS

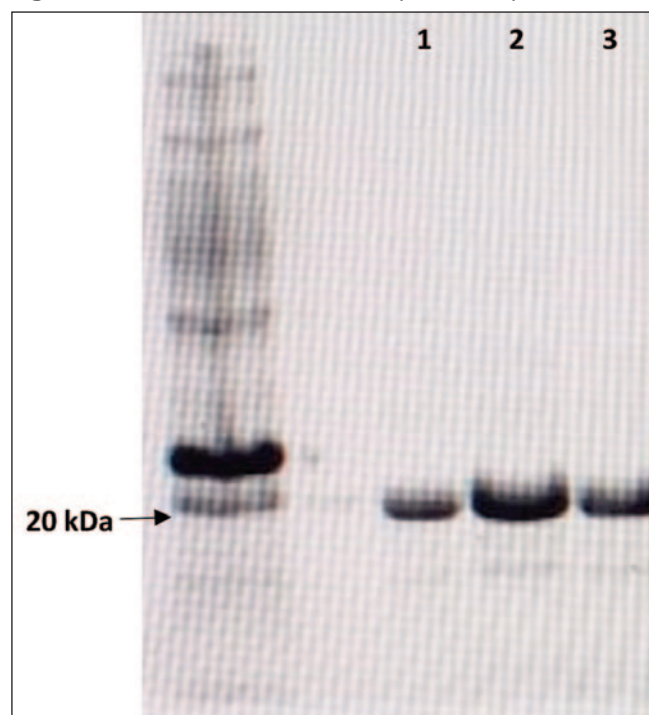
### Expression and purification of recombinant W100E-Leptin

SDS-PAGE was used to evaluate the level and purity of W100E-Leptin. There were 3 protein bands with a molecular mass about 21 kDa of W100E-Leptin<sup>20</sup>, proteins were stained by Coomassie Blue (Figure 1). The purified protein was kept in 4 °C, PBS buffer, pH 7.4 for the treatment of diabetic mice.

### Construction of diabetic mice model

To obtain diabetic mice, CD-1 mice were intraperitoneally injected with 150 mg/kg STZ in a single dose to groups 1 and 2, after 7 days of induced diabetic with STZ, serum glucoses were measured in groups 1 and 2. W100E-Leptin treatment started on the 9th day post-induction, with 12 mice from group 1 and 2 with glucose values of at least 400 mg/dl of serum glucose, measured with the Accu-chek-Performa digital glucometer.

**Figure 1.** SDS-PAGE of the W100E-Leptin overexpression.



It is shown in lanes 1, 2 and 3, bands of approximately 21 kDa that correspond to the protein with the histidine tract and the cut site.

### Bioactivity of W100E-Leptin in diabetic mice

#### W100E-Leptin effect on body weight

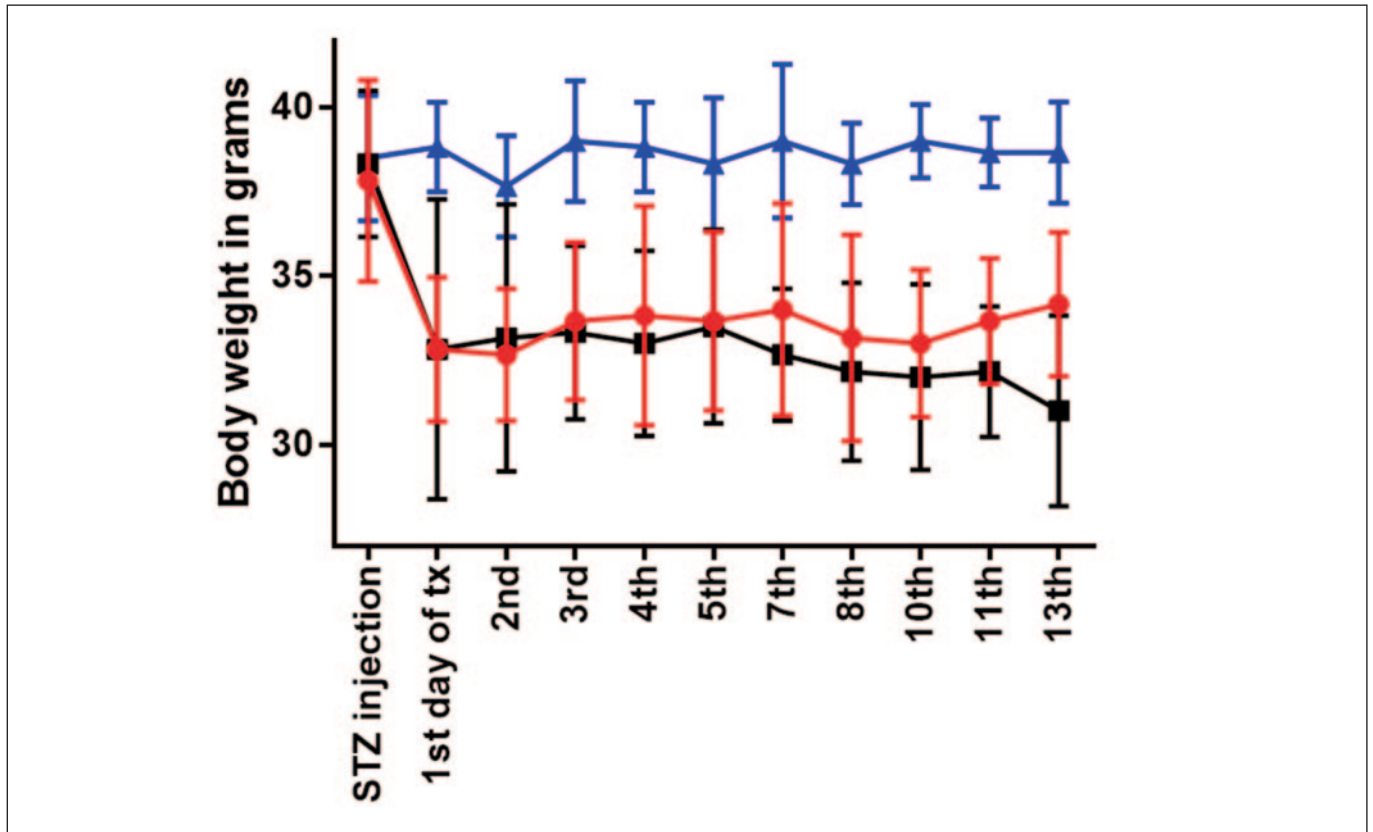
We started treatment with W100E-Leptin on the 9th day of STZ application in groups 1 and 2. We determined that group 1 diabetes with W100E-Leptin for 13 days, maintained their body weight and with a tendency to increase body weight; group 2 with diabetes, application of PBS buffer, behaved with a tendency to lose body weight, as reported<sup>10,22</sup>, and healthy group 3, with PBS buffer application, maintained their weight during the 13 days (Figure 2).

#### Effect of W100E-Leptin on systemic glucose

In the fasting blood glucose (FBG) measurement tests at the beginning and at the end of the treatment, a hypoglycemic effect was not determined, since glucose was measured with an 8-hour fast in the 3 groups of mice. At the beginning and at 13 days of treatment, in which no change in glucose values was found (Figure 3).

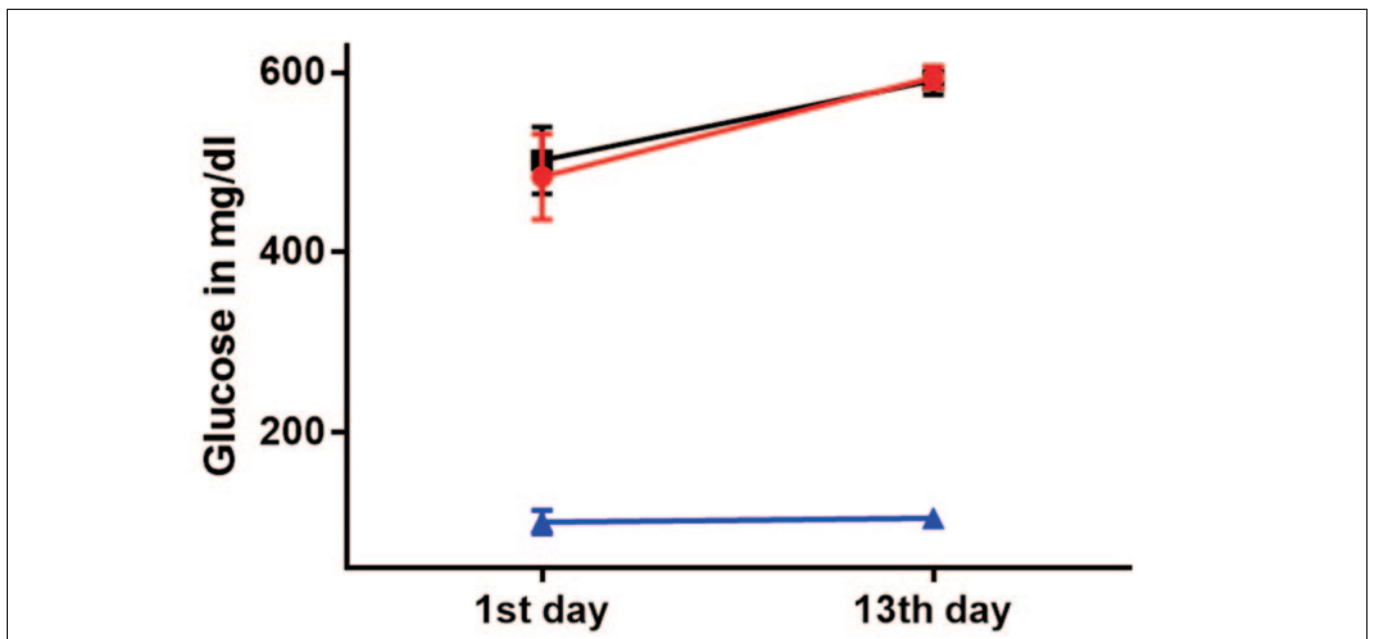
In 2-hour glucose tolerance tests (oral glucose 1 g/kg), we found no hypoglycemic effects caused by W100E-Leptin (ip 2 mg/kg), on the 12th day of treatment the effect was evaluated of W100E-Leptin in glucose values at 2 h after applying the administer glucose orally and W100E-Leptin intraperitoneally. In which no change in glucose values was determined at 2 h (Figure 4).

**Figure 2.** Average body weight is shown with SD. Weight at the time of STZ application and 9 days after induction of diabetes treatment with W100E-Leptin was started.



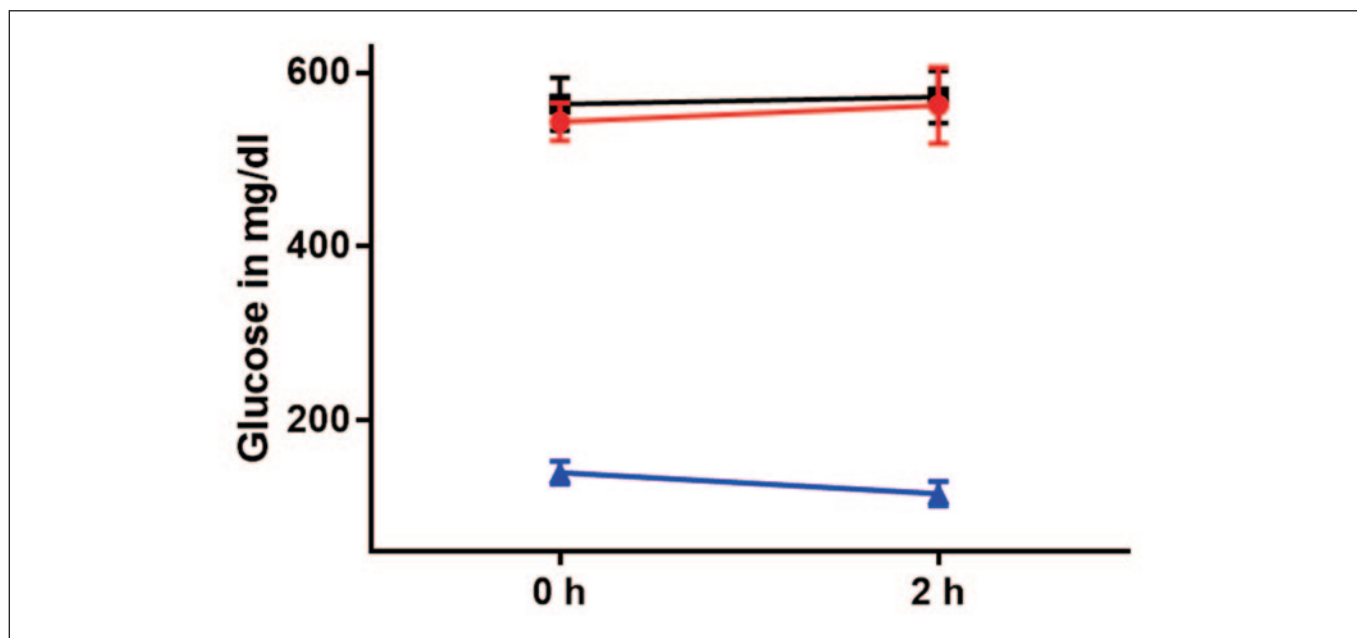
Red: Group 1, Diabetes + W100E-Leptin, Black: Group 2, Diabetes + PBS buffer (vehicle). Blue: Group 3, Healthy control + PBS buffer (vehicle).

**Figure 3.** Fasting glucose values of 8 h on day 1 and day 13 of treatment.



No statistical difference was determined in the diabetes groups. Red: Group 1, Diabetes + W100E-Leptin, Black: Group 2, Diabetes + PBS buffer (vehicle). Blue: Group 3, Healthy control + PBS buffer (vehicle).



**Figure 4.** Glucose tolerance test at 2 h. Glucose values when applying leptin and vehicle, and 2 hours after administration.

There is no hypoglycemic effect of W100E-Leptin in 3 groups tested. Red: Group 1, Diabetes + W100E-Leptin. Black: Group 2, Diabetes + PBS buffer (vehicle). Blue: Group 3, Healthy control + PBS buffer (vehicle).

## DISCUSSION

In this study, we focused on determining the effect of W100E-Leptin on glucose values in a mice model with induced diabetes, in which we determined that W100E-Leptin does not have hypoglycemic effects; however, the treatment maintains body weights, since it is reported that in these STZ models of diabetes, the control groups with diabetes lose weight.<sup>10,22</sup> Furthermore, we identify that the behavior of the W100E-Leptin -treated mice is more active, at the end of the treatment.

Several articles have focused on the effects of exogenous leptin on body weight, demonstrating that this hormone promotes weight loss at the expense of body fat.<sup>23,24,25</sup> However, our results show the maintenance of body weight in the mice that were treated with W100E-Leptin. The effects of treatment with leptin variants, including W100E-Leptin, on the pancreatic tissue of a murine model that was induced obesity through consumption of a high fat diet (HFD) for 4 weeks were analyzed in one study. In the group that was fed with HFD and that did not have treatment, there was an increase in glucose serum concentrations, while those who were fed with HFD and received treatment with leptin variants observed a change in the values of triglycerides, cholesterol and other proteins<sup>20,26</sup>. Likewise, 15 proteins that were regulated by these leptin variants were identified, among which were found peptidyl prolyl cis / trans isomerase A (Figure 5), elongation factor 1-delta (Figure 6) and ribosomal protein 60S- P0 (Figure 7), which are involved in protein synthesis and fold-

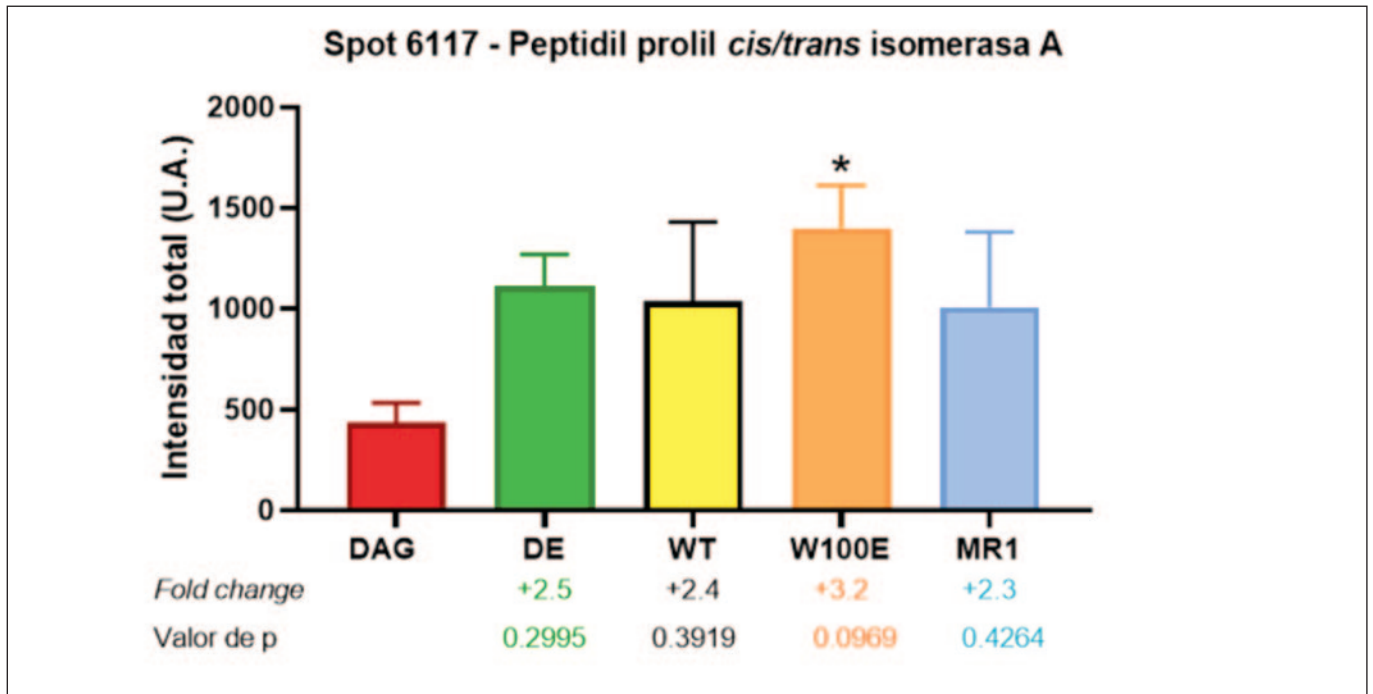
ing. In the untreated high fat diet (HFD) group, it was observed that these proteins are overexpressed compared to the standard diet (DE) group, which was the healthy group, and that after treatment with the leptin variants, but especially with the W100E-Leptin variant, their levels were restored<sup>27</sup>. These results indicate that due to the stress resulting from obesity and hyperglycemia, there could be a decrease in cellular metabolism, which includes a decrease in protein synthesis giving priority to the synthesis of acute positive phase proteins and other proteins, they have an important role in inflammation processes. Likewise, in this study it was proposed that these alterations in protein synthesis could result in an increase in apoptosis of pancreatic cells, aggravating the picture of diabetes<sup>27</sup>.

The results of this study suggest that exogenous W100E-Leptin could help maintain an adequate rate of protein synthesis, which prevents protein loss due to the increased catabolism of muscle proteins and, therefore, the conservation of lean mass, in fact, other studies showing that leptin stimulates skeletal muscle growth<sup>28</sup>. This may explain why mice treated with exogenous W100E-Leptin maintain their body weight in this study compared to those who did not receive the treatment<sup>29</sup>.

On the other hand, several research groups have devoted themselves to analyzing the effects of leptin on mood, it is reported in a study in humans, where was analyzed the relationship between endogenous leptin concentrations according to their circadian secretion and emotional state, finding that

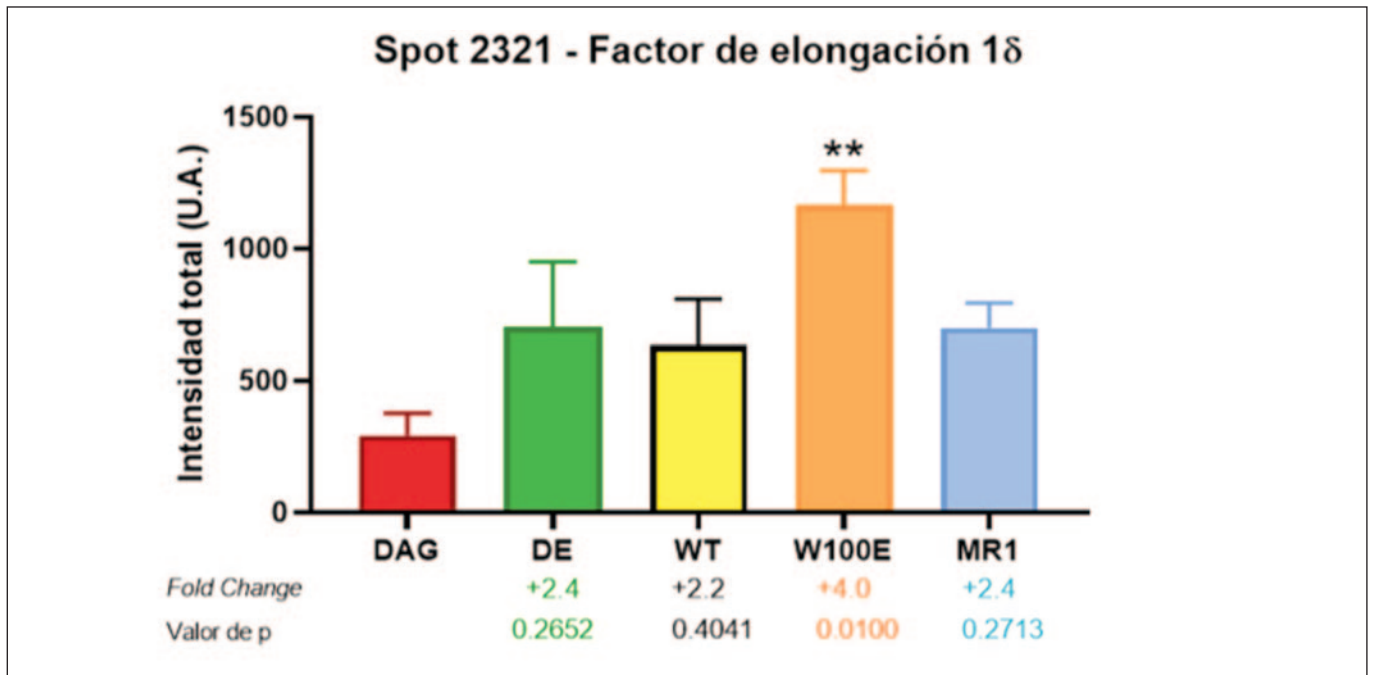


**Figure 5.** Changes in the expression level of peptidyl prolyl cis/trans isomerase A (PPIA) due to the effect of high fat diet (DAG/HFD) and treatment with leptin variants at a dose of 1 µg/g/d for 4 weeks.



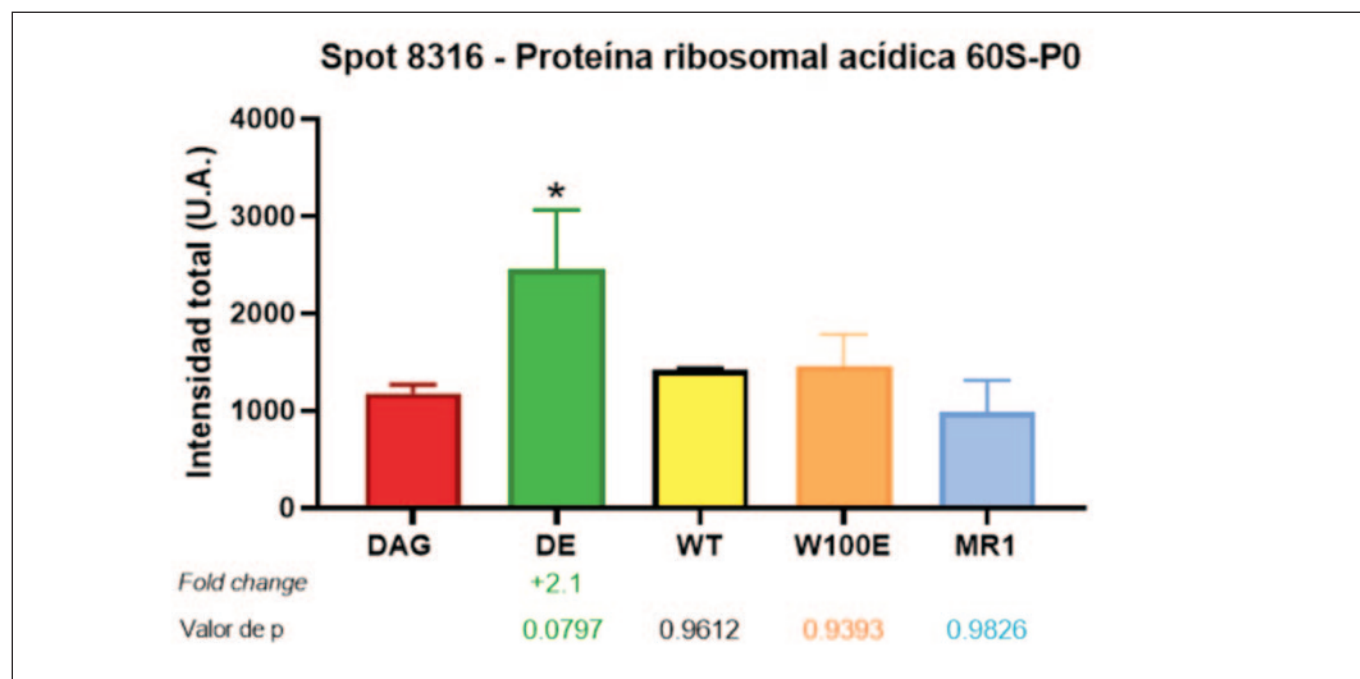
Data are expressed as the mean ± SEM (n = 3). 1-way ANOVA, followed by a Dunnett comparison, \* P <0.1 vs DAG. The fold change and P values are shown below the experimental groups according to the results obtained by the PDQuest™ software. (Bio-Rad) and by statistical analysis, respectively<sup>27</sup>.

**Figure 6.** Changes in the expression level of the 60S-P0 acidic ribosomal protein due to the effect of high fat diet (DAG/HFD) and treatment with leptin variants at a dose of 1 µg / g / d for 4 weeks.



Data are expressed as the mean ± SEM (n = 3). 1-way ANOVA, followed by a Dunnett comparison, \* P <0.1, \*\* P <0.5 vs DAG. The fold change and P values are shown below the experimental groups according to the results obtained by the PDQuest™ software (Bio-Rad) and by the statistical analysis, respectively<sup>27</sup>.

**Figure 7.** Changes in the expression level of the 60S-P0 acidic ribosomal protein due to the effect of high fat diet (DAG/HFD) and treatment with leptin variants at a dose of 1 µg / g / d for 4 weeks.



Data are expressed as the mean  $\pm$  SEM (n = 3). 1-way ANOVA, followed by a Dunnett comparison, \* P <0.1 vs DAG. The fold change and P values are shown below the experimental groups according to the results obtained by the PDQuest™ software (Bio-Rad) and by the statistical analysis, respectively<sup>27</sup>.

during the periods in which they had higher levels of circulating leptin, the study subjects felt happier and presented a less tendency to social interaction, while in periods of lower circulating leptin concentration feelings of sadness and social interaction predominated<sup>30</sup>, also, was observed that in rats with unpredictable chronic stress there is a reduction in leptin levels, and that when administering exogenous leptin the symptoms of depression decreased. Likewise, they observed that after the administration of exogenous leptin there was an increase in the levels of c-fos mRNA, a marker of neuronal activation, in the CA1 and CA3 regions of the hippocampus as well as in the dentate gyrus<sup>31</sup>. Depression has also been reported to be characterized by disturbances in neurotransmitters such as dopamine, 5-hydroxytryptatin (5-HT), and gamma-aminobutyric acid (GABA), and that leptin increases expression levels and transport of 5-HT, and improves mood through the dopamine pathway<sup>32</sup>.

## CONCLUSION

In this study the effect of the recombinant W100E-Leptin was determined in a murine model with induced diabetes, we determined an effect on the behavior of the mice, more active with more hair and a tendency to gain body weight. We did not observe any hypoglycemic effect of W100E on serum glucose levels in the tests we performed. These results show us the need to characterize the effect of this hormone in dia-

betes, so we will continue with the characterization of the change that is generated in the protein regulation caused by W100E-Leptin in the diabetes model by STZ and propose new effects caused by this hormone, propose the impact on diabetes and be able to propose this hormone as an adjunct against diabetes. In which we did not find any hypoglycemic effect of W100E-Leptin on the serum glucose values, since in the groups with diabetes and healthy control.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors are very grateful for the financial support from SIP-IPN México (20200919), COFAA-IPN, PRODEP-SEP, SNI-CONACyT, Beca Posdoctoral-CONACyT, FMM-UABC and Medix.

## REFERENCES

1. Al-Goblan AS, Al-Alfi MA, Khan MZ. Mechanism linking diabetes mellitus and obesity. *Diabetes Metab Syndr Obes* [Internet]. 2014;7:587–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25506234>
2. De Angelis K, Irigoyen MC, Morris M. Diabetes and cardiovascular autonomic dysfunction: Application of animal models. *Auton Neurosci* [Internet]. 2009;145:3–10. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1566070208001963>
3. Pandey A, Chawla S, Guchhait P. Type-2 diabetes: Current understanding and future perspectives. *IUBMB Life* [Internet]. 2015;

- 67:506–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26177573>
4. Mudaliar S, Edelman S V. INSULIN THERAPY IN TYPE 2 DIABETES. *Endocrinol Metab Clin North Am* [Internet]. 2001;30:935–82. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S088985290570222X>
  5. Møller N, Nair KS. Diabetes and protein metabolism. *Diabetes* [Internet]. 2008;57:3–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18165354>
  6. Verma R, Samanta R, Krishna A. Comparative Effects of Estrogen and Phytoestrogen, Genistein on Testicular Activities of Streptozotocin-Induced Type 2 Diabetic Mice. *Reprod Sci* [Internet]. 2019;26:1294–306. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1933719118815576>
  7. Lin L-W, Tsai F-S, Yang W-T, Lai S-C, Shih C-C, Lee S-C, et al. Differential change in cortical and hippocampal monoamines, and behavioral patterns in streptozotocin-induced type 1 diabetic rats. *Iran J Basic Med Sci* [Internet]. 2018;21:1026–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30524676>
  8. RENDÓN LM, ZULUAGA AF, RODRÍGUEZ CA, AGUDELO M, VESGA O. OBTENCIÓN DE UN MODELO MÚRIDO DE DIABETES INDUCIDA POR ESTREPTOZOTOCINA ÚTIL EN LA EVALUACIÓN FARMACODINÁMICA DE LA INSULINA REGULAR. *Rev Vitae* [Internet]. 2017;11–8. Available from: <https://revistas.udea.edu.co/index.php/vitae/article/view/326447>
  9. Oliveira WH, Nunes AK, França MER, Santos LA, Lós DB, Rocha SW, et al. Effects of metformin on inflammation and short-term memory in streptozotocin-induced diabetic mice. *Brain Res* [Internet]. 2016;1644:149–60. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006899316303687>
  10. Duan H, Ma B, Ma X, Wang H, Ni Z, Wang B, et al. Anti-diabetic activity of recombinant irisin in STZ-induced insulin-deficient diabetic mice. *Int J Biol Macromol* [Internet]. 2016;84:457–63. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0141813015302385>
  11. Alam MB, An H, Ra J-S, Lim J, Lee S-H, Yoo C-Y, et al. Gossypol from Cottonseeds Ameliorates Glucose Uptake by Mimicking Insulin Signaling and Improves Glucose Homeostasis in Mice with Streptozotocin-Induced Diabetes. *Oxid Med Cell Longev* [Internet]. 2018;2018:1–11. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/omcl/2018/5796102/>
  12. Dardeno TA, Chou SH, Moon H-S, Chamberland JP, Fiorenza CG, Mantzoros CS. Leptin in human physiology and therapeutics. *Front Neuroendocrinol* [Internet]. 2010;31:377–93. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0091302210000361>
  13. Paz-Filho G, Wong M-L, Licinio J, Mastronardi C. Leptin therapy, insulin sensitivity, and glucose homeostasis. *Indian J Endocrinol Metab* [Internet]. 2012;16:549. Available from: <http://www.ijem.in/text.asp?2012/16/9/549/105571>
  14. Park H-K, Ahima RS. Physiology of leptin: energy homeostasis, neuroendocrine function and metabolism. *Metabolism* [Internet]. 2015;64:24–34. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0026049514002418>
  15. Li S, Li X. Leptin in normal physiology and leptin resistance. *Sci Bull* [Internet]. 2016;61:1480–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2095927316300147>
  16. Kusakabe T, Tanioka H, Ebihara K, Hirata M, Miyamoto L, Miyanaga F, et al. Beneficial effects of leptin on glycaemic and lipid control in a mouse model of type 2 diabetes with increased adiposity induced by streptozotocin and a high-fat diet. *Diabetologia* [Internet]. 2009;52:675–83. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00125-009-1258-2>
  17. Kieffer TJ, Habener JF. The adipoinsular axis: effects of leptin on pancreatic  $\beta$ -cells. *Am J Physiol Metab* [Internet]. 2000;278:E1–14. Available from: <https://www.physiology.org/doi/10.1152/ajpendo.2000.278.1.E1>
  18. Coppari R, Bjørnbæk C. Leptin revisited: its mechanism of action and potential for treating diabetes. *Nat Rev Drug Discov* [Internet]. 2012;11:692–708. Available from: <http://www.nature.com/articles/nrd3757>
  19. Zhang F, Basinski MB, Beals JM, Briggs SL, Churgay LM, Clawson DK, et al. Crystal structure of the obese protein Ieptin-E100. *Nature* [Internet]. 1997;387:206–9. Available from: <http://www.nature.com/articles/387206a0>
  20. Chimal-Vega Brenda. Generación de mutantes de leptina humana como alternativa terapéutica en el tratamiento de la obesidad (Un enfoque específico de la W100E) [Internet]. 2015. Available from: <http://rdcb.cbg.ipn.mx/handle/20.500.12273/105>
  21. Maeda A, Kai K, Ishii M, Ishii T, Akagawa M. Safranal, a novel protein tyrosine phosphatase 1B inhibitor, activates insulin signaling in C2C12 myotubes and improves glucose tolerance in diabetic KK-A y mice. *Mol Nutr Food Res* [Internet]. 2014;58:1177–89. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/mnfr.201300675>
  22. Akarca SÖ, Yavaşoğlu A, Ayşegül U, Fatih O, Yılmaz-Dilsiz Ö, Timur K, et al. Investigation on the effects of experimental STZ-induced diabetic rat model on basal membrane structures and gap junctions of skin. *Int J Diabetes Dev Ctries* [Internet]. 2012;32:82–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s13410-012-0070-6>
  23. Sáinz N, González-Navarro CJ, Martínez JA, Moreno-Aliaga MJ. Leptin signaling as a therapeutic target of obesity. *Expert Opin Ther Targets* [Internet]. 2015;19:893–909. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1517/14728222.2015.1018824>
  24. Tam CS, Lecoultre V, Ravussin E. Novel strategy for the use of leptin for obesity therapy. *Expert Opin Biol Ther* [Internet]. 2011;11:1677–85. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1517/14712598.2011.619974>
  25. Harris RBS. Direct and indirect effects of leptin on adipocyte metabolism. *Biochim Biophys Acta - Mol Basis Dis* [Internet]. 2014;1842:414–23. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0925443913001634>
  26. Palomo-Martinez LE. Caracterización de la expresión genética y parámetros clínicos por diversas isoformas de leptina. *ENMyH-IPN*; 2016.

27. Lopez-Palacios TP. CAMBIOS EN EL PERFIL PROTEÓMICO DEL TEJIDO PANCREÁTICO POR EFECTO DEL TRATAMIENTO CON LEPTINA. ENMyH-IPN; 2020.
28. Stern JH, Rutkowski JM, Scherer PE. Adiponectin, Leptin, and Fatty Acids in the Maintenance of Metabolic Homeostasis through Adipose Tissue Crosstalk. *Cell Metab* [Internet]. 2016;23:770–84. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1550413116301620>
29. Kawao N, Ishida M, Kaji H. Roles of leptin in the recovery of muscle and bone by reloading after mechanical unloading in high fat diet-fed obese mice. Peterson JM, editor. *PLoS One* [Internet]. 2019;14:e0224403. Available from: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0224403>
30. Licinio J, Negrao AB, Wong M-L. Plasma leptin concentrations are highly correlated to emotional states throughout the day. *Transl Psychiatry* [Internet]. 2014;4:e475–e475. Available from: <http://www.nature.com/articles/tp2014115>
31. Lu X-Y, Kim CS, Frazer A, Zhang W. Leptin: A potential novel antidepressant. *Proc Natl Acad Sci* [Internet]. 2006;103:1593–8. Available from: <http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0508901103>
32. Zou X, Zhong L, Zhu C, Zhao H, Zhao F, Cui R, et al. Role of Leptin in Mood Disorder and Neurodegenerative Disease. *Front Neurosci* [Internet]. 2019;13. Available from: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnins.2019.00378/full>

# Implantação do protocolo multimodal ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória) na especialidade de urologia de um hospital oncológico

## Implementation of the multimodal protocol ACERTO (Acceleration of Total Postoperative Recovery) in the urology specialty of an oncological hospital

Plaça Teixeira, Vivian; Polakowski, Camila; De Almeida, Murilo; Luiz Pereira, Jonas; Santos Junior, Alzimir  
*Hospital Eraso Gaertner.*

Recibido: 3/julio/2020. Aceptado: 4/septiembre/2020.

### RESUMO

**Introdução:** O ACERTO (Aceleração da Recuperação Total Pós-operatória) é uma estratégia de cuidados que tem como objetivo reduzir o estresse cirúrgico, manter a função fisiológica no pós-operatório, em menores taxas de morbidade, recuperação mais rápida e menor permanência hospitalar.

**Objetivo:** Avaliar a implantação do ACERTO em pacientes submetidos a cirurgias urológicas, em um hospital oncológico, resultados clínicos, sintomas e complicações no pós-operatório e tempo de internamento.

**Métodos:** Houve treinamento prévio sobre o trabalho para a equipe de enfermagem e médicos prescritores para garantir adesão ao ACERTO. Os pacientes incluídos passaram por atendimento nutricional, abreviação do jejum pré-operatório, realimentação precoce no pós-operatório e demais elementos do protocolo. Todos os dados relevantes foram coletados prospectivamente no grupo estudado e retrospectivamente no grupo controle após inclusão dos pacientes no estudo.

**Resultados:** A maioria dos pacientes não apresentou nenhum sintoma no primeiro dia de pós-operatório e nenhuma complicação no período de 30 dias de pós-operatório em ambos os grupos, sendo que para o sintoma de vômito houve diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ), sendo mais frequente entre o grupo pré-ACERTO. Entre as demais

variáveis não houve diferença estatística significativa. Em relação ao tempo de permanência hospitalar nota-se diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois grupos analisados, sendo que o grupo pós-ACERTO ficou menos tempo internado.

**Conclusão:** A implantação do ACERTO é segura, viável e está associado a melhores resultados. Porém, diante das dificuldades encontradas, nota-se ainda resistência na mudança de dogmas cirúrgicos. Portanto, são necessárias novas pesquisas com intenção de sugerir outras estratégias para a sua implantação, a fim de aumentar a utilização desta abordagem.

### DESCRITORES

Procedimentos cirúrgicos operatórios; dieta; pacientes internados.

### ABSTRACT

**Context:** The ACERTO (Acceleration of Total Postoperative Recovery) is a care strategy which aims to reduce the surgical stress, maintain the physiological function in the postoperative period, with potential result in lower morbidity rates, faster recovery and shorter hospital stay.

**Objective:** To evaluate the implementation of ACERTO in patients undergoing urological surgeries, in an oncology hospital, clinical results, postoperative symptoms and complications and length stay.

**Methods:** There was prior training on the job for the nursing staff and medical doctors to guarantee adherence to the ACERTO. The patients included underwent nutritional care,

**Correspondencia:**  
Vivian Plaça Teixeira  
vivi.teixeira0@gmail.com



shortened preoperative fasting, early postoperative refeeding and other elements of the protocol. All relevant data were collected prospectively in the studied group and retrospectively in the control group after inclusion of patients in the study.

**Results:** Most patients had no symptoms on the first postoperative day and no complications in the 30-day postoperative period in both groups, with statistically a significant difference for the vomiting symptom ( $p < 0.05$ ), being more frequent among the pre-ACERTO group. Among the other variables, there was no statistically significant difference. Regarding the length of hospital of hospital stay, a statistically significant difference ( $p < 0.05$ ) is noted between the two groups analyzed, with the post-ACERTO group being less hospitalized.

**Conclusion:** The implementation of ACERTO is safe, feasible and is associated with better results. However, given the difficulties encountered, there is still resistance in changing surgical dogmas. Therefore, further studies are needed with the intention of suggesting other strategies for its implementation, in order to increase the use of this approach.

## DESCRIPTORS

Surgical Procedures; Diet; Inpatients.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, estudos têm procurado avaliar a existência de respaldo científico sobre condutas tradicionais no período perioperatório, o que acaba implicando uma revisão de conceitos consagrados dentro da cirurgia. A partir disto, o Projeto ACERTO foi fundamentado em um programa já existente, o ERAS (*Enhanced Recovery after Surgery*), o qual foi baseado em evidências e desenvolvido através da busca de respaldo científico para condutas perioperatórias em cirurgias colorretais<sup>1,2</sup>.

O principal objetivo é reduzir o estresse cirúrgico, manter a função fisiológica no pós-operatório, resultando em menores taxas de morbidade, recuperação mais rápida e menor permanência hospitalar<sup>3,4</sup>. Os principais elementos do protocolo incluem abreviação do jejum pré-operatório, realimentação precoce no pós-operatório, terapia nutricional perioperatória, antibiótico-profilaxia, abolição do preparo de cólon em cirurgias colorretais eletivas, redução do uso de fluidos intra-venosos no perioperatório, uso restrito de sonda nasogástrica e drenos e analgesia perioperatória<sup>5</sup>.

A literatura mostra que há segurança na abreviação do jejum para 2h antes da indução anestésica, pois o volume de resíduo gástrico com 12, 8 ou 6h de jejum completo é semelhante ao encontrado em jejum de 6h para sólidos e 2h para líquidos claros. Isto favorece os parâmetros metabólicos, redução da resistência insulínica, imunomodulação e melhora na capacidade funcional pós-operatória, além da redução de náusea e vômitos, ansiedade, sede e fome<sup>6</sup>.

Em relação à realimentação precoce no pós-operatório, não existem evidências que sugiram jejum no pós-operatório por mais que 2 dias. Os pacientes devem ser encorajados a receber comida normal o mais rápido possível, pois realimentar precocemente reduz o tempo de internação e acelera a recuperação<sup>1,3</sup>.

O prolongado jejum pré e pós-operatório impostos tradicionalmente pela cirurgia podem agravar a resposta orgânica e o estado nutricional, predispondo o paciente à maior resposta orgânica ao trauma e à queda do sistema imunológico. Portanto, o suporte nutricional adequado no período perioperatório é uma arma terapêutica que favorece os resultados operatórios<sup>1</sup>.

A literatura científica recente sobre este tema é fortemente influenciada pela cirurgia colorretal, mas os princípios agora estão sendo aplicados a uma ampla gama de disciplinas. O objetivo do estudo foi avaliar a implantação do protocolo ACERTO em pacientes submetidos a cirurgias urológicas, em um hospital oncológico e seus resultados clínicos, como o tempo de jejum pré-operatório, tempo de início de dieta no pós-operatório, sintomas e complicações cirúrgicas e clínicas no pós-operatório e o tempo de permanência hospitalar.

## MÉTODOS

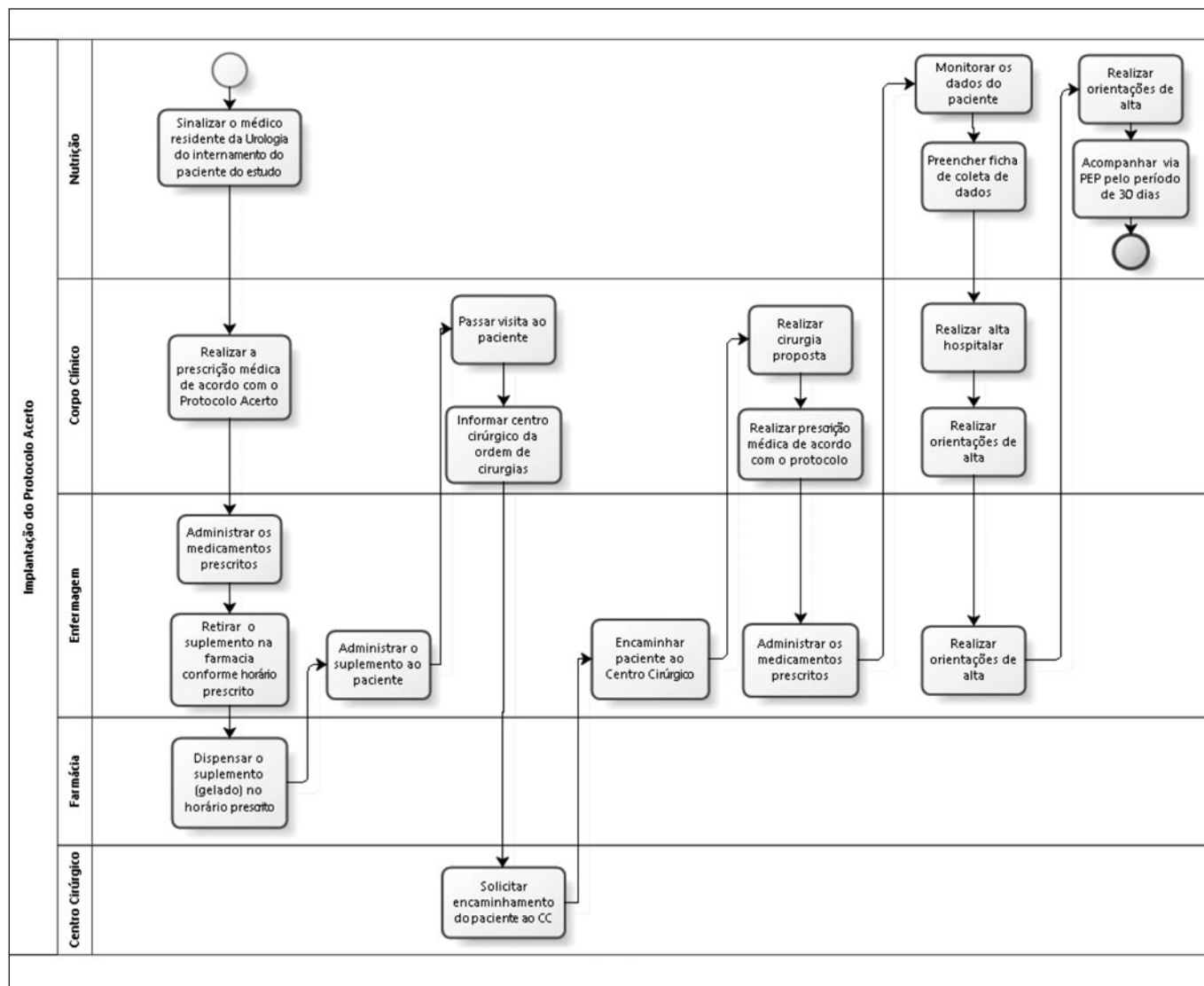
Estudo prospectivo, de abordagem quantitativa, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Erasto Gaertner sob o CAAE 03495118.6.0000.0098, com pacientes atendidos no serviço de urologia desta instituição. O grupo de pacientes incluídos no trabalho foram selecionados devido ao serviço ser uma especialidade de apenas 3 cirurgiões, tornando mais viável a padronização das condutas propostas, com o objetivo de, após esse projeto, estender o fluxo (Figura I) para os pacientes submetidos aos demais procedimentos cirúrgicos na especialidade da cirurgia abdominal do hospital e outras especialidades.

Os fatores de inclusão para participação do estudo foram:  $\geq 18$  anos, pacientes que iriam ser submetidos as cirurgias: nefrectomia (parcial ou total) ou prostatectomia radical ou cistectomia (parcial ou total) e aqueles que concordassem em participar da pesquisa e assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os fatores de exclusão para participação do estudo foram: obesidade grau III (IMC  $\geq 40\text{kg/m}^2$ ), refluxo gastroesofágico importante, esvaziamento gástrico retardado (gastroparesia ou estenose pilórica), diabetes mellitus, obstrução intestinal e aqueles que não se alimentam via oral.

Os pacientes foram separados em 2 grupos de observação: o primeiro, formado por pacientes submetidos a condutas convencionais de acompanhamento perioperatório (pré-ACERTO) e o segundo, formado por pacientes submetidos ao novo protocolo de condutas perioperatórias estabelecidas pelo projeto ACERTO (pós-ACERTO).

**Figura 1.** Fluxo de implantação do protocolo ACERTO.



A coleta de dados dos pacientes do grupo pré-acerto foi realizada através do prontuário eletrônico, de maneira retrospectiva, com objetivo de obter um grupo comparativo a fim de responder os objetivos específicos do trabalho.

A implantação ocorreu através de 2 etapas. Na primeira fase, foi realizado um treinamento com os médicos prescritores, enfermeiros, técnicos de enfermagem e farmacêuticos, por serem equipes que fazem parte da implantação do fluxo do projeto em questão. O treinamento foi realizado nas alas de enfermarias do hospital, através de uma apresentação verbal e visual do fluxograma (figura I) de implantação do projeto.

A segunda etapa constituiu na implantação do projeto em si. Primeiramente os pacientes foram atendidos em consulta ambulatorial com o médico responsável da especialidade, para programação da cirurgia. Foi apresentado ao paciente os

detalhes do procedimento, deambulação, realimentação precoce no pós-operatório e outros cuidados, e, posteriormente o paciente foi encaminhado ao serviço de nutrição para explicação da implantação do projeto na instituição.

### **Atendimento nutricional e terapia nutricional perioperatória**

Os pacientes que aceitaram participar do trabalho e assinaram o TCLE passaram por atendimento nutricional pré-operatório. A avaliação nutricional foi contemplada por anamnese, história nutricional global, história alimentar, exame físico nutricional e antropométrico e exames bioquímicos (7).

A avaliação antropométrica contemplou o peso usual, peso atual e estatura do paciente para cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), cuja classificação foi feita conforme a idade seguindo os pontos de cortes preconizados pela Organização

Mundial da Saúde e para porcentagem de perda de peso. O peso foi aferido por meio de balança digital sport com capacidade de 150kg, graduada em 50g da marca Plenna e a estatura foi verificada utilizando a régua antropométrica de balança plataforma (W 200/50 A®).

Também foi realizada a avaliação do estado nutricional através da Avaliação Nutricional Produzida pelo Próprio Paciente (ASG-PPP), ideal para pacientes oncológicos adultos que avalia o estado nutricional baseada na história de variação de peso, ingestão de alimentos e sintomas gastrointestinais. No momento da avaliação, são observados a capacidade funcional, o exame físico e a presença de condições catabólicas impostas por doenças crônicas, classificando o paciente em A (bem nutrido), B (moderadamente desnutrido) ou C (gravemente desnutrido)<sup>8</sup>.

A partir disto foi realizado um ou mais diagnósticos de nutrição para o paciente avaliado e por fim realizado as orientações nutricionais de acordo com demanda individual. As necessidades nutricionais a serem alcançadas para estes paciente seguiram a recomendação do Consenso Nacional de Nutrição Oncológica para pacientes oncológicos adultos no período pré-operatório. Para manutenção do peso foi utilizado 25 a 30kcal/kg/dia e para ganho de peso de 30 a 35kcal/kg/dia. Em relação a necessidade proteica foi utilizada 1,5g/kg/dia e para necessidade hídrica 30ml/kg/dia<sup>9</sup>.

### **Internamento e preparação do paciente**

Foi garantida a prescrição de todos os pacientes pelo cirurgião responsável cumprindo protocolo definido.

### **Jejum pré-operatório**

Pacientes internados um dia antes do procedimento cirúrgico receberam, 2h antes da cirurgia, uma bebida industrializada (Fresubin Jucy Drink®), o qual contém 200ml, 300kcal, 8g de proteína, 67g de carboidrato, sendo sua fonte maltodextrina (88%) e sacarose (12%), a qual foi prescrita através da prescrição médica pré-operatória do paciente. Neste caso, a equipe de enfermagem buscou a bebida na farmácia do hospital para ofertar ao paciente, conforme treinamento prévio.

Pacientes que foram internados no mesmo dia da cirurgia receberam um módulo de carboidrato industrializado (Carbofor®), o qual contém 25 gramas, 96kcal e 24 gramas de carboidrato, sendo sua fonte maltodextrina (100%). Estes foram orientados a diluir o módulo em 200ml de água e ingerir integralmente, 2h antes do internamento hospitalar.

### **Realimentação precoce no pós-operatório**

O retorno da dieta no pós-operatório foi precoce, 6h após a cirurgia, após estabilidade hemodinâmica. O retorno da alimentação para os paciente dependeu da cirurgia realizada e

respeitou os protocolos da instituição. Para pós-operatório de nefrectomia, cistectomia e prostatectomia foi ofertado dieta branda e para cistectomia com Bricker conforme protocolo de cirurgias intestinais.

O protocolo de cirurgias intestinais é dividido em primeiro dia de pós-operatório que consiste em dieta líquida restrita pela manhã e líquida pastosa a tarde e segundo dia de pós-operatório que consiste em dieta pastosa pela manhã e branda a tarde.

A dieta líquida restrita é composta por líquidos claros coados (exemplo: chá e caldo de sopa coado). A líquida pastosa por alimentos batidos sem necessidade de coar (exemplo: mingau e papa de bolacha com leite). A dieta pastosa é composta por alimentos cremosos e homogêneos (exemplo: purê de batata e polenta) e a dieta branda consiste em alimentos abrandados em consistência normal, evitando alimentos flutuantes (exemplo: arroz e carne cozida).

### **Hidratação venosa perioperatória**

Quando houve necessidade de hidratação pós-operatório, não foi ultrapassada a norma de 30ml/kg de peso atual em 24h, salvo necessidades extras. Caso o paciente fosse considerado obeso (IMC  $\geq 30\text{kg/m}^2$ ), foi utilizado o peso ideal para cálculo da hidratação<sup>1,2</sup>.

### **Analgesia e prevenção de náuseas e vômitos no pós-operatório**

Ao sair do centro cirúrgico o paciente foi avaliado pelo médico em relação a sua dor, se é leve, moderada ou intensa. Dependendo da resposta do paciente, o médico elegeu a analgesia mais adequada, através do sistema de escadas para o tratamento da dor oncológica criada pela Organização Mundial da Saúde<sup>1</sup>.

O risco do paciente apresentar náuseas e vômitos foi definido pelo médico responsável, através da Escala de Apfel, pela qual foi analisado fatores de risco como sexo, tabagismo, antecedentes dos sintomas e uso de opióides. Para os pacientes classificados como risco moderado ou grave de desenvolver náuseas e vômitos foi recomendado o uso de antieméticos<sup>1</sup>.

### **Análise dos dados**

Para variável número de dias de internação, por tratar-se de variável numérica, podendo-se extrair uma média, procedeu-se a análise estatística. Foi realizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, que revelou que os dados não apresentaram distribuição normal a 5% de probabilidade. Procedeu-se o Teste de Mann-Whitney para comparação das médias, com nível de significância de 0,05.

As variáveis qualitativas como sintomas e complicações no pós-operatório foram analisadas entre os diferentes grupos

utilizando-se o teste qui-quadrado. Foi adotado como nível de significância estatística o valor de  $p < 0,05$ .

Não foi possível comparar a variável tempo de jejum pós-operatório e tempo de início de dieta no pós-operatório por não haver variação dentro dos grupos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Obteve-se uma amostra de 63 paciente no grupo pré-ACERTO e 28 pacientes no grupo pós-ACERTO. Nota-se na caracterização da amostra (tabela I) um predomínio do sexo masculino em ambos os grupos. O diagnóstico mais preva-

lente foi o carcinoma renal (60,3%) no grupo pré-ACERTO e portanto a nefrectomia total a cirurgia mais frequente (33,3%), sendo que o diagnóstico oncológico mais frequente foi o adenocarcinoma de próstata (67,8%) e consequentemente a cirurgia mais prevalente a prostatectomia (60,7%) no grupo pós-ACERTO.

Como principal fator de estadiamento clínico foi utilizado o Sistema TNM para descrever a extensão anatômica da doença e para este estudo e foi priorizado a extensão do tumor primário (T) e observava-se que o mais frequente foi o "T1" (44,4%) no grupo pré-ACERTO e o "T2" (53,5%) no grupo pós-ACERTO.

**Tabela I.** Caracterização dos grupos.

	Grupo Pré-ACERTO	Grupo Pós-ACERTO
	% (n)	% (n)
<b>Gênero</b>		
Masculino	58,7% (26)	93% (26)
<b>Diagnóstico Oncológico</b>		
Carcinoma renal	60,3% (38)	17,8% (5)
Adenocarcinoma de próstata	30,1% (19)	67,8% (19)
Adenocarcinoma de sigmóide	3,1% (2)	0%
Carcinoma espinocelular de colo de útero	1,5% (1)	0%
Lesão renal benigna	1,5% (1)	0%
Lipossarcoma de retroperitônio	1,5% (1)	0%
Leiomiossarcoma de retroperitônio	1,5% (1)	0%
Carcinoma urotelial	0,00%	10,7% (3)
Lesão vesical benigna	0,00%	3,5% (1)
<b>Estadiamento (Tumor primário)</b>		
T1	44,4% (28)	7,1% (2)
T2	11,1% (7)	53,5% (15)
T3	23,8% (15)	14,2% (4)
T4	9,5% (6)	3,5% (1)
Sem estadiamento	11,1% (7)	21,4% (6)
<b>Comorbidades</b>		
Hipertensão arterial sistêmica	52,3% (33)	14 (50%)
Dislipidemia	11,1% (7)	7,1% (2)
Insuficiência cardíaca	7,9% (5)	0%
Diabetes mellitus	23,8% (15)	0%
Outras	12,6% (8)	3,5% (1)
Sem comorbidades	20,6% (13)	46,4% (13)

**Tabela I continuação.** Caracterização dos grupos.

	Grupo Pré-ACERTO	Grupo Pós-ACERTO
	% (n)	% (n)
<b>Cirurgia realizada</b>		
Cistectomia parcial	3,1% (2)	0%
Cistectomia total	0,00%	3,5% (1)
Cistectomia com Bricker	1,5% (1)	0%
Nefrectomia parcial	31,7% (20)	10,7% (3)
Nefrectomia total	33,3% (21)	7,1% (2)
Ressecção transuretral vesical	0,00%	10,7% (3)
Ressecção transuretral de próstata	0,00%	3,5% (1)
Linfadenectomia	0,00%	3,5% (1)
Prostatectomia	30,1% (19)	60,7% (17)

As comorbidades dos pacientes também foram avaliadas e nota-se que a mais frequente é a hipertensão arterial sistêmica (52,3%) em ambos os grupos, seguido do diabetes mellitus (DM) (23,8%) no grupo pré-ACERTO, lembrando que pacientes com DM foram excluídos da amostra do trabalho (grupo pós-ACERTO).

Todos os pacientes ficaram 1 dia de jejum pré-operatório, não sendo possível especificar a quantidade de horas exata no grupo pré-ACERTO, porém o mínimo de tempo recomendado de jejum pré-operatório na instituição é de 10h. Sendo que todos os pacientes do grupo pós-ACERTO ficaram 2h de jejum pré-operatório.

Nota-se também que a maioria dos pacientes não apresentaram nenhum sintoma no primeiro dia de pós-operatório e nenhuma complicação no período de 30 dias de pós-operatório em ambos os grupos. O sintoma de vômito foi mais frequente ( $p < 0,05$ ) entre os pacientes do grupo pré-ACERTO, devido a implantação do controle de náusea e vômitos no pós-operatório. Entre as demais variáveis analisadas não houve diferença estatística significativa (tabela II).

Os pacientes do grupo pós-ACERTO ficaram menos tempo internados ( $p < 0,05$ ), isto também deve-se ao fato de que foi priorizado o internamento destes pacientes no mesmo dia da cirurgia (tabela II).

Não foi possível comparar a variável tempo de jejum pós-operatório por não haver variação dentro dos grupos, ou seja, todos os indivíduos dentro de seu grupo foram submetidos ao mesmo número de horas de jejum, o grupo pré-ACERTO >10h, conforme protocolo da instituição e o grupo pós-ACERTO 2h de jejum, conforme protocolo ACERTO. O mesmo ocorreu com a variável tempo de início de dieta no pós-ope-

ratório, ambos os grupos iniciaram dieta no primeiro dia do pós-operatório, por já ser um protocolo instuído no hospital em questão.

### ***Dificuldades da implantação do protocolo***

Durante o período de implantação do protocolo ACERTO na instituição em questão pode-se notar algumas dificuldades. Dentre elas, um paciente foi orientado por um profissional a não fazer a abreviação do jejum, com a justificativa de não ser seguro. Diante desta situação a solução encontrada foi explicar a implantação do protocolo na instituição para este profissional e a importância do envolvimento e apoio de toda equipe para o sucesso da mesma, por fim o profissional foi concordante com a conduta e o paciente reorientado.

A segunda dificuldade encontrada foi que no início da implantação do projeto houve erro na entrega da bebida industrializada para abreviação do jejum para um paciente. Para solução desta situação foi feito um treinamento formal com a equipe de enfermagem das alas de internamento do hospital, com intenção de padronizar o horário de prescrição médica da bebida, retirada do produto na farmácia do hospital pela enfermagem e entrega correta para o paciente.

Também notou-se a perda de um paciente da amostra por não ter sido realizado o consumo do módulo de carboidrato 2h antes da cirurgia, conforme relatado pelo paciente após atendimento no internamento. Para que não ocorresse mais esta situação foi incluso como ação padrão o contato por telefone para o paciente, 24h antes da cirurgia, para lembrá-lo do consumo adequado do produto 2h antes do internamento.



**Tabela II.** Sintomas, complicações e dias de internamento.

	Grupo Pré-ACERTO	Grupo Pós-ACERTO	p ( $\chi^2$ )
	% (n)	% (n)	
<b>Sintomas no pós-operatório</b>			
Náusea	12,7% (8)	3,7% (1)	0.1783
Vômito	14,29% (9)	0%	0.0351*
Dor e/ou distensão abdominal	20,63% (13)	21,4% (7)	0.9315
Outros	3,17% (2)	0%	0.3404
Sem sintomas	63,49% (40)	75% (21)	0.2811
<b>Complicações no pós-operatório</b>			
Fístula	1,59% (1)	0%	0.5026
Infecção ferida operatória	0,00%	3,57% (1)	0.1315
Deiscência ferida operatória	0,00%	0%	
Trombose	0,00%	0%	
Outras	7,94% (5)	3,57% (1)	0.4387
Sem complicações	90,4% (57)	89,29% (25)	0.6658
<b>Número de dias de internamento</b>	4,23	2,39	0.0000*

\*p <0,05 demonstra diferença estatística significativa.

## CONCLUSÃO

Conforme evidenciado pelos resultados do estudo, a implantação do protocolo ACERTO é segura, viável e está associada a melhores resultados, como o melhor controle dos vômitos pós-OP e menor tempo de permanência hospitalar.

Porém, diante das dificuldades encontradas durante a realização do trabalho, nota-se ainda resistência na mudança de dogmas cirúrgicos. Portanto, são necessárias novos estudos com intenção de sugerir outras estratégias para a implantação do ACERTO, a fim de aumentar a utilização desta abordagem.

## REFERÊNCIAS

- De Aguiar Nascimento JE, et al. ACERTO – Acelerando a Recuperação Total Pós-Operatória. 2ª edição. Publicado pela Editora Rubio, 2011.
- Costa H. Bioproduto à base de água de coco e maltodextrina para protocolos de jejum pré-operatório de curta duração. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.
- Gustafsson UO, Scott M.J, Schwenk1 W, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colonic Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society Recommendations. World Journal of Surgery. Fevereiro de 2013. Volume 37, Pág. 259–284. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23052794/>
- Cerantola Y, Valerio M, Persson B, et al. Guidelines for perioperative care after radical cystectomy for bladder cancer: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) society recommendations. Clin Nutr. Dezembro de 2013. Volume 32, número 6, pág. 879-887. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24189391/>
- Steenhagen E. Enhanced Recovery After Surgery. Surgical Nutrition. Fevereiro de 2016. Volume 31, número 1, pág. 18-29. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1177/0884533615622640>.
- De Aguiar Nascimento JE, et al. Diretriz ACERTO de intervenções nutricionais no perioperatório em cirurgia geral eletiva. Rev. Col. Bras. Cir. [online]. 2017. Volime .44, número 6, pág. 633-648. Disponível em: [https://www.scielo.br/pdf/rcbc/v44n6/pt\\_1809-4546-rcbc-44-06-00633.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rcbc/v44n6/pt_1809-4546-rcbc-44-06-00633.pdf).
- Manual Orientativo: Sistematização do Cuidado de Nutrição / [organizado pela] Associação Brasileira de Nutrição; organizadora: Marcia Samia Pinheiro Fidelix. – São Paulo: Associação Brasileira de Nutrição, 2014.
- Gonzalez M, Borges L, Silveira D. Validação da versão em português da avaliação subjetiva global produzida pelo paciente. Rev Bras Nutr Clin. 2010. Volume 25, número 2, pág. 102-108.
- Consenso nacional de nutrição oncológica. / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; Nivaldo Barroso de Pinho (organizador) – 2. ed. rev. ampl. atual. – Rio de Janeiro: INCA, 2016. 112p.: Il.; v. 2.

# Abordaje de la diabetes gestacional a partir de la caracterización de la dieta pregestacional como factor de riesgo

## Approach to gestational diabetes from the characterization of the pregestational diet as a risk factor

Marín Martínez, Lorena<sup>1,2</sup>; Blesa, Jesús<sup>1,2</sup>; Soriano, Jose M.<sup>1,2,3</sup>; Merino Torres, Juan F.<sup>2,4</sup>

1 Department of Preventive Medicine and Public Health, Food Sciences, Toxicology and Legal Medicine, University of Valencia, Valencia, Spain.

2 Joint Research Unit on Endocrinology, Nutrition and Clinical Dietetics, University of Valencia-Health Research Institute La Fe, Spain.

3 Food & Health Lab, Institute of Materials Science, University of Valencia, Valencia, Spain.

4 Department of Endocrinology and Nutrition, University and Polytechnic Hospital La Fe, Spain.

Recibido: 26/septiembre/2020. Aceptado: 9/octubre/2020.

### ABSTRACT

**Introduction:** Gestational diabetes (GD) is characterized by hyperglycemia that appears during pregnancy.

**Objective:** To characterize the food habits prior to the diagnosis of GD in a group of patients and assess as a modifiable risk factor related to the development of GD.

**Methods:** In this study, pregnant women with GD origin were selected according to criteria of nationality, age and history of GD. Data on body composition, family history, physical activity and pregestational food consumption were collected, in order to assess the role of food as a modifiable risk factor related to the development of GD being carried out with a dietary interview collected by a dietitian.

**Results:** The age and body mass index (BMI) of the study population is  $36.7 \pm 4.1$  years and  $26.9 \pm 5.1$  kg/m<sup>2</sup>, respectively. In addition, 75% of the women studied had a family history of diabetes and 32.5% conducted to physical activity.

**Discussion:** The studied population followed to food pattern based in the Western diet with consumption of meat products and processed food, contrary to the Mediterranean dietary pattern characterized by a high consumption of vegetables, fruits, legumes, whole grains, fish and unprocessed foods.

**Conclusions:** The dietary pattern prior to pregnancy is characterized by westernized diet away from the preventive dietary pattern. Diet is a modifiable factor and therefore it would be desirable to include early intervention on the dietary pattern in GD prevention programs in the population at risk.

### KEYWORDS

Food habits; gestational diabetes, pregnancy, pregestational intervention.

### ABBREVIATURES

BMI: Body Mass Index.

GD: Gestational diabetes.

### INTRODUCTION

Gestational diabetes (GD) is that situation in which the woman faces a diagnosis of diabetes mellitus in the course of a pregnancy, and is usually resolved or terminated at the end of pregnancy. GD produce resistance to insulin action, glucose intolerance and hyperglycemia<sup>1</sup>. The prevalence of GD ranges from 7-14% in Chinese pregnant women and this value is rising due to changes in the dietary habits of patients, sedentary lifestyle, increased maternal age, as well as a high body mass index (BMI). The main risk factors associated with the presentation of GD are: maternal age (over 30 years), overweight-obesity, family history of diabetes and patients with GD in previous pregnancies, and finally, inadequate eating habits<sup>2</sup>. In general, the specific risks of uncontrolled diabetes in pregnancy include spontaneous abortion, fetal abnormali-

### Correspondencia:

Jose M. Soriano  
Jose.soriano@uv.es

ties, preeclampsia, fetal death, macrosomia, neonatal hypoglycemia and neonatal hyperbilirubinemia, among others. In addition, diabetes in pregnancy can increase the risk of obesity and type II diabetes in the offspring throughout their lives<sup>3</sup>. For all these reasons, it is important to maintain correct blood glucose levels during pregnancy since the complications of the GD that can affect both the fetus and the pregnant woman depend on a good control of these values. A direct relationship between adherence to a healthy dietary model prior to pregnancy can be corroborated with a lower risk of developing gestational diabetes<sup>4</sup>. In addition, it has been shown that high consumption of animal fats (red and processed meats), cholesterol, refined grains, sweets and fried foods are associated with GD<sup>5</sup>. Therefore, to minimize the risk of suffering from the disease, women of reproductive age should adopt a diet rich in vegetables, whole grains, nuts and fish, and reduce both red and processed meats and snacks<sup>6</sup>. In fact, it has been observed that an intervention based on healthy eating as a primary prevention of GD, greatly reduces cases in women who are overweight and obese, who are candidates for the development of the disease<sup>7</sup>. The aim of this study is to characterize the food habits prior to the diagnosis of GD in a group of patients and assess as a modifiable risk factor related to the development of GD. Thus, it is intended to ask whether it would be necessary to carry out a nutritional intervention prior to the screening test to minimize cases of GD in patients with risk factors.

## METHODS

This is a retrospective study carried out in Valencia (Spain). The participants (n=80) were selected for the debut of diabetes with pregnancy, without having previously suffered from diabetes, being Spanish and of legal age. The study was conducted in accordance with the Helsinki declaration and approved by the Biomedical Research Ethics Committee of the University and Polytechnic Hospital La Fe (registration number 2016/0133). This study conforms to the ethical regulations on biomedical research with human subjects and is viable in terms of the scientific approach, objectives and material and methods described in the application, as well as in the Patient Information Sheet and its respective Informed Consent. To compile the study data, dietitian compiled a series of variables related to gestational diabetes, such as: previous gestations, age, weight and pregestational BMI, family history of diabetes, history of GD and the performance of physical activity in the pregestational period. Data of the dietary intake of patients were obtained by the food frequency questionnaire (FFQ) validated developed and validated using four 1-week dietary records in an adult population in Valencia<sup>8</sup> and provided by dietitian in a directly interview, using the Spanish recommendations<sup>9</sup>, and recorded the occasions per week or month that rations were consumed being data expressed as daily rations of each food. Furthermore, we have divided, to evaluate the consumption

of food, in two groups consumers that ingested each food group versus total consumers (including consumers and non-consumers each food group). For statistical analysis, all categorical variables were described as percentages, while means and standard deviations were reported for continuous variables and analyzed using Statistical Package for the Social Sciences software (SPSS for Windows, SPSS, Inc., Chicago, IL) version 16.0.

## RESULTS

The characteristics of pregnant women are presented in Table 1. Data reflected a mean of the age greater than 35 years, a BMI greater than 25 kg/m<sup>2</sup>, 75% of pregnant women had a family history of diabetes and approximately one third performed pregestational activity. Table 2 shows the pregestational food consumption, the results have been expressed as daily rations, showing the data for both the consumer group and the total group of the sample. For vegetables, 97.5% (n=78) of the studied females consumed an intake of 0.23 daily ration, which is equivalent to 1.6 ration per week.

Studied females consumed dairy products (98.8%, n = 79) with an intake of 2.49 daily rations. The type of milk most chosen by consumers were semi-skimmed (56.3%, n=45), followed by skimmed (23.8%, n=19) and whole (8.8%, n=7),

**Table 1.** Characteristics of the studied subjects.

Parameters	Value <sup>a</sup>
Age (years)	36.7 ± 4.1
First-time mothers (%)	46.3
Gestational age when diagnosed (weeks)	26.0 ± 7.1
Gestational diabetes (GD) in previous pregnancies (%)	32.5
Pregestational weight (kg)	66.2 ± 15.4
Height (cm)	162.6 ± 6.6
Pregestational BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.9 ± 5.1
Underweight (%)	1.3
Normal range (%)	51.3
Overweight (%)	21.3
Obesity (%)	26.3
Family history of diabetes (%)	75.0
Pregestacional physical exercise (%)	32.5

<sup>a</sup> Data shows as mean ± standard deviation or percentage (%).

**Table 2.** Consumption by food group of consumers and the total sample in daily rations.

Food	Daily rations in relation to the consumers of this food (number of consumers of the total sample)	Daily rations in relation to the studied total subject (n=80)
<i>Fruits</i>	1.36 (n=74)	1.26
<i>Vegetables</i>	1.63 (n=80)	1.63
<i>Cooked vegetable</i>	0.92 (n=79)	0.92
<i>Raw vegetable</i>	0.76(n=75)	0.72
<i>Milk</i>	2.49 (n=71)	2.46
<i>Skimmed milk</i>	1.57 (n=19)	0.38
<i>Semi-skimmed milk</i>	1.36 (n=45)	0.76
<i>Whole milk</i>	1.13 (n=7)	0.01
<i>Yogurts</i>	0.42 (n=64)	0.32
<i>Natural</i>	0.37 (n=15)	0.01
<i>Sweetened</i>	0.36 (n=28)	0.13
<i>Skimmed</i>	0.48 (n=21)	0.13
<i>Cheese</i>	0.84 (n=74)	0.78
<i>Fresh</i>	0.45 (n=50)	0.28
<i>Semi-cured/cured</i>	0.57 (n=70)	0.50
<i>Dairy with added sugar</i>	0.45 (n=44)	0.25
<i>Reduced fat dairy</i>	1.65 (n=75)	1.54
<i>Starch</i>	3.92 (n=80)	3.92
<i>Cereals</i>	3.67 (n=80)	3.67
<i>Sugary</i>	1.00 (n=51)	0.64
<i>Refined</i>	2.26 (n=79)	2.24
<i>Wholemeal</i>	1.06 (n=34)	0.45
<i>Legumes</i>	0.23 (n=78)	0.22
<i>Nuts</i>	0.41 (n=69)	0.35
<i>Meats</i>	0.95 (n=80)	0.95
<i>Processed meat</i>	1.21 (n=78)	1.18
<i>Fish</i>	0.41 (n=75)	0.38
<i>Processed fish</i>	0.34 (n=75)	0.32
<i>Eggs</i>	0.39 (n=80)	0.39
<i>Oils</i>	2.78 (n=80)	2.78
<i>Vegetals</i>	2.60 (n=80)	2.60
<i>Animals</i>	0.28 (n=17)	0.18
<i>Processed rich in sugar and/or fat</i>	1.84 (n=80)	1.84
<i>Alcoholic drinks</i>	0.30 (n=43)	0.16
<i>Sugary drinks</i>	1.17 (n=50)	0.73

with a consumption of 1.36, 1.57 and 1.13 daily rations, respectively. For yogurt, the value was 0.42 daily rations among consumers (86.3%, n=69). The different types of yogurts studied, natural (18.8%, n=15), sweetened (35%, n=28) and skimmed (26.3%, n=21), had a consumption of 0.37, 0.36 and 0.48 daily rations, respectively. Furthermore, a consumption of 0.37 daily rations was the dairy dessert (32.5%, n=26) of flan, pudding or custard type. The sugary yogurts and dairy desserts together are consumed by just over half of the studied females (55%, n = 44), so dairy products with added sugar had a consumption of 0.45 daily rations. For cheese, the consumption among consumers (92.5%, n=74) was 0.84 daily rations, its consumption by type was distributed in fresh (0.45 daily rations, 62.5%, n=5) and semi-cured or cured (0.57 daily rations, 87.5%, n=70). Semi-skimmed and skim milk, skimmed yogurt and fresh cheese were mostly preferred by the all consumers, 93.8% (n=75), with a consumption of 1.65 daily rations. The largest contributions to the dairy ration for all subjects (n = 80) was due to the consumption of semi-skimmed milk (32%), semi-cured/cured cheese (20.3%), skimmed milk (15.1%), fresh cheese (11.4%), sweetened yogurt (5.17%) and skimmed yogurt (5.15%), these foods meaning more than 80% of the contributions of this food group.

All females (n = 80) ingested a value of 3.92 daily rations of starches. For cereals, the following groups have been differentiated: sugary cereals (breakfast cereals and sugary biscuits) with an intake of 1.00 daily rations (63.8%, n=51), refined (white bread, white rice, white pasta, cous-cous and sugar-free cookies) with a consumption of 2.26 daily rations (98.8%, n=79) and whole grains (oatmeal, whole wheat bread, brown rice, whole grain pasta and the pseudocereal quinoa) with a value of 1.06 daily rations (42.5%, n = 34). If the total sample is taken into account, 0.45 daily rations belong to the group of whole grains representing 12% of the intake of this food group.

For nuts, 86% (n=69) of the females indicated an ingestion of 0.41 daily rations, being only nuts with peel, peeled and/or roasted without the addition of salt or sugar, a value that decreased to 0.35 daily rations for the studied subjects.

For meat and fish, the meat was consumed by the total sample (n = 80) with an intake of 0.95 daily rations, that was, 6.65 ration/week, of which 65.9% is lean meat. However, 97.5% (n=78) added to this consumption the processed meat (viscera, cold meat, sausage, pate, hamburger and bacon) with an intake of 1.21 daily rations, being consumed cold cuts and hamburgers in 62.9 and 16.7%, respectively. On the other hand, a 6.25% (n=5) of the sample never ate fish. The rest of the population (93.8%, n = 75) consumed fish as 0.41 daily rations, that was, 2.87 ration/weeks, and ingested processed fish (canned fish and salted fish) in an amount of 0.34 daily rations, of which 88.1% was canned fish, mostly tuna. For eggs, the total sample (n=80) consumed eggs with an intake of 0.39 daily rations or 2.73 ration/week.



Oil was consumed for all the studied subject (n=80), where olive oil (98.8%, n=79) and seed oils (18.8%, n=15) had a consumption of 2.5 and 0.68 daily rations, respectively. Other oils, such as butter/margarine (46.3%, n=37) and cream (37.5%, n=30) had a consumption of 0.29 and 0.11 daily rations, respectively.

For processed foods rich in sugar and/or fat, this group included condensed milk (5%, n=4), industrial sauces (75%, n=60), snacks (82.5%, n=66), cookies (78.8%, n=63), pastries (72.5%, n=58), chocolate powder (35%, n=28), jams (35%, n=28) and ice cream (56.3%, n=45). Studied females showed an intake of 1.84 daily rations.

## DISCUSSION

In the treatment of GD, it is essential to control the modifiable risk factors associated with an increased risk of disease, such as: starting from a healthy body weight, habitual practice of physical activity and healthy eating. These factors are relevant when planning a pregnancy and minimize the risks of suffering from the disease. In a prospective study where 823 pregnant women were evaluated after diagnosis of GD and several risk factors were related such as: no smoking, more than 150 minutes/week of physical activity and eating a healthy diet, with 41% less of risk of suffering GD. Also presenting a BMI of less than 25kg/m<sup>2</sup>, the increase was even more noticeable, the cases were reduced to 52 %<sup>10</sup>. On the other hand, a value of BMI greater than 25kg/m<sup>2</sup> during the 10-20 week of pregnancy contributed to the development of GD and as a risk factor to give birth to a baby of greater weight<sup>11</sup>. In addition, all this is reinforced in a prospective observational study that included 168 pregnant women, where it was concluded that the prevalence of GD was 2.3% among women with normal weight before pregnancy (n=86) and 18.3% among women with overweight or obese (n = 82)<sup>12</sup>.

Furthermore, a study conducted an exhaustive search of observational studies relating the practice of physical activity with eating patterns such as the Mediterranean Diet and a 46% reduction in the probability of suffering from GD was determined with the practice of 90 minutes of activity physical per week<sup>13</sup>. In the sample studied, the 80 pregnant women begin pregnancy with a BMI of 26.9 kg/m<sup>2</sup>, being 47.6% overweight and/or obese. In addition, 67.5% did not practice physical activity before pregnancy. Therefore, the sample studied presents relevant data of overweight and obesity along with physical inactivity, which implies an increased risk of GD<sup>14</sup>.

The studied sample is rich in meat, processed meat, processed foods and sugary drinks leaving behind the dietary pattern characterized by consumption of vegetables, fruits, legumes, whole grains, nuts, fish and unprocessed foods. Giving greater prominence to proteins of animal origin com-

pared to proteins of plant origin, leads to a high risk of suffering from GD in the second trimester of pregnancy, being an important factor to be taken into account to reduce cases<sup>15</sup>. This aspect is reinforced in a prospective study, where 172 incident cases of GD were identified and pre-pregnancy feeding was evaluated, finding an association between high consumption of processed meat and red meat with a higher risk of GD<sup>16</sup>. In the sample studied, there is an excessive consumption of meat, specifically, 6.65 ration/week, and processed meat 8.47 ration/week. If the Spanish recommendations<sup>9</sup> are used, which stipulates a lean meat consumption of 3 ration/week and an occasional consumption of meat products, excessive consumption is observed.

Consecutively, and related to both body composition factors and the dietary pattern prior to pregnancy, it has been shown that they can reduce the risk of GD up to 76%. These factors are: BMI under 25 kg/m<sup>2</sup>, age below 28 years and a dietary pattern characterized by high consumption of vegetables, fruits, fish and low consumption of ultraprocessed and processed meat<sup>17</sup>. If the data extracted from the sample of consumers are compared with the Spanish recommendations<sup>9</sup>, in many cases, the group studied does not meet these recommendations in terms of quality and quantity of daily and/or weekly rations.

As for daily consumption foods, fruits, vegetables, cereals and nuts do not reach the recommendations being dairy and fat those that meet them. Spanish recommendations<sup>9</sup> indicated a consumption of 3-4 daily rations of fruits and at least 2 daily rations of vegetables and not being consumed by the studied subjects (fruits and vegetables was intake as 1.36 and 1.63 daily rations, respectively). The consumption of cereals is 3.67 daily rations, however, in a large proportion it is based on refined cereal and sugary cereals, leaving behind whole grain cereal, where is recommended<sup>9</sup> that mostly cereal consumption should be whole grain. A change of refined carbohydrates for whole grain could maintain glycemia at optimal levels and thereby reduce cases of GD<sup>18</sup>. It has even been observed that it is a prevention factor since a diet with a low glycemic index beneficially influences birth weight and length<sup>19</sup>. For dairy products, the recommendation is 2-3 daily rations, with the appropriate sample consumption being 2.46 daily rations<sup>9</sup>. Although this consumption is divided between milk, yogurts and cheese, and presentations with reduced fat intake are widely accepted, it is necessary to reduce the consumption of sugary derivatives, especially sugary yogurts and dairy desserts that represent 0.45 daily rations for more than half of the sample. On the other hand, the fat is consumed mostly in the form of extra virgin olive oil (2.5 daily rations) compared to other refined oils and from animal origin. A consumption of 3-4 daily rations of extra virgin olive oil is recommended<sup>9</sup> as the main source for cooking and dressing.

The weekly consumption foods, such as legumes, meats, fish and eggs, the daily and weekly consumption frequencies



correspond to: 0.23 daily rations (1.6 ration/week), 0.95 daily rations (6.65 ration/week), 0.41 daily rations (2.87 ration/week), 0.39 daily rations (2.73 ration/week), respectively. Legumes do not reach 2-4 daily rations, and there is a very high consumption of meat and processed meat, reducing the intake of fish and eggs. In a prospective study where 3298 healthy Spanish women were recruited and meat and processed meat intake was evaluated, using a validated semi-quantitative food frequency questionnaire of 136 items, it was concluded that a pregestational consumption of meat, especially red [OR = 2.37 (CI of 95% 1.49-3.78, trend  $p < 0.001$ )] and processed meat [OR = 2.01 (95% CI 1.26-3.21, trend  $p < 0.003$ )], is significantly associated with GD<sup>16</sup>.

All this is reinforced by a prospective cohort study, which examined the association of protein intake in the diet before pregnancy (total, animal and vegetable protein), as well as the main sources of protein at risk of GD. The consumption of red meat before pregnancy was significantly and positively associated with the risk of GD, on the contrary, a higher consumption of nuts before pregnancy was associated with a lower risk. With all this, it was concluded that a substitution of 5% of the energy from animal protein with vegetable protein and the substitution of red meat for poultry, fish, nuts or legumes is associated with a lower risk of GD<sup>20</sup>.

As for processed products rich in sugars and/or fat along with sugary drinks, these are characterized by fast-absorbing sugars, increasing blood sugar levels and insulin resistance and consumption, following the guideline of the World Organization Health<sup>21</sup> should not exceed the contribution of 10% of daily energy from free sugars. If the consuming sample is taken into account, it consumes 1.84 and 1.17 daily rations of products rich in sugars and/or fat and sugary drinks respectively, while the recommendation is occasional consumption or substitution by equivalents no added sugars<sup>9</sup>. Subsequently, it has been shown that dietary patterns during pregnancy influence the development of GD<sup>22</sup>. If the quality of the pregestational feeding pattern of the sample studied is evaluated, the food pattern followed approximates the western model, that is, with a high consumption of meat, processed meat, sugary drinks, foods rich in fat and/or sugar, leaving behind the Mediterranean dietary pattern. A study evaluating 388 pregnant women (122 cases and 266 controls), where the pre-pregnancy dietary intake was collected using a questionnaire on food consumption frequency, semi-quantitative and validated, identified two dietary patterns, the western and the Mediterranean, where a positive association of the western pattern with the risk of suffering GD<sup>23</sup> was observed. With all the scientific evidence that supports correct pre-gestational eating habits to minimize the impact of the GD, an intervention plan would be necessary where the diagnosis of the GD was performed in those women who had some risk factor and then an evaluation of the food guideline to minimize cases of suffering the disease. This aspect has

been confirmed in a meta-analysis, in which 29 randomized controlled trials with 11,487 women were identified in which it was shown that a change in lifestyle (diet and physical activity) prior to the 15th week of gestation could reduce the fact of developing a GD in 18% of cases<sup>24</sup>. On the other hand, a study related the degree of adherence to a pattern based on Mediterranean Diet after 12 weeks of pregnancy with the association of reducing the risk of maternal fetal outcomes and GD, for this the Mediterranean diet pattern was defined with the compliance with the consumption of different foods (> 12 ration/week of vegetables and fruit, <2 ration/week of fruit juices, > 3 ration/week of nuts, > 6 days/weekly consumption of olive oil and > 40 ml/day). The high adherence had to exceed between 5-6 objectives, concluding that in pregnant women with high adherence the risk of GD and complications in pregnancy outcomes was reduced<sup>25</sup>. All this is reinforced in another case-control study (130 pregnant women with GD and 148 pregnant women without GD) where dietary intake was evaluated during the last year prior to pregnancy through a validated food frequency questionnaire of 67 items. It was concluded that a pre-pregnancy adherence of a Mediterranean dietary pattern is significantly associated with a reduced risk of GD<sup>26</sup>.

Finally, maternal nutritional status during pregnancy will affect the health of the mother and the newborn. The evaluation of the maternal diet of 150 pregnant women during the first trimester, determined a significant association between a diet high in carbohydrates and fat over the number of babies with macrosomia<sup>27</sup>. In addition, having a GD during pregnancy is associated with an increased risk of childhood overweight, obesity and high body fat compared to children born to mothers without suffering from the disease<sup>28</sup>. Even a Food Education is necessary during pregnancy as a correct adherence to healthy dietary patterns, such as the Mediterranean Diet, is associated with a lower risk of suffering from Type II Diabetes among women with a history of GD<sup>29,30</sup>. Furthermore, an improvement in nutrition through nutritional intervention can mean an improvement at the moment, in the rest of the pregnancy and in the future of both the woman and the offspring. The establishment of pregestational screening, in planned pregnancies or prior to the diagnosis of GD, would be necessary to identify candidates for Food Education who could benefit from an improvement in their diet as a factor reducing the risk of GD. In our viewpoint, the limitations of this study included the need to incorporate more dietitians to the service in order to cover a greater number of patients.

## CONCLUSIONS

The dietary pattern prior to pregnancy is characterized by westernized diet away from the preventive dietary pattern. Diet is a modifiable factor and therefore it would be desirable to include early intervention on the dietary pattern in GD pre-

vention programs in the population at risk. The need to incorporate more dietitians into the service could help improve the health of these women

## BIBLIOGRAPHY

- Acosta Santa J, Suárez Armando R. Sobrepeso y obesidad en embarazadas cubanas. *Nutr clín diet hosp*. 2011;31(3):28-34.
- Bi J, Ji C, Wu Y, Wu M, Liu Y, Song L, et al. Association between maternal normal range HbA1c values and adverse birth outcomes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2020;105(6):2185-91.
- American Diabetes Association. Management of diabetes in pregnancy: standards of medical care in diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(Supplement 1):S165-S172.
- Tobias DK, Zhang C, Chavarro J, Bowers K, Rich-Edwards J, Rosner B et al. Prepregnancy adherence to dietary patterns and lower risk of gestational diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr*. 2012;96(2):289-95.
- Bowers K, Tobias DK, Yeung E, Williams MA, Qi L, Tobias DK et al. A prospective study of prepregnancy dietary fat intake and risk of gestational diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2012;95(2):446-53.
- Siddiqui S, Zainal H, Harun SN, Ghadzi SMS, Ghafoor S. Gender differences in the modifiable risk factors associated with the presence of prediabetes: A systematic review. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(5):1243-52.
- Pombo F, Neri C, Cano L, Reyes M, Dominguez B, Rempel MI, et al. Impacto de los nuevos criterios diagnósticos para la diabetes gestacional. Ensayo clínico aleatorizado. *Nutr clín diet hosp*. 2017;37(3):44-52.
- Vioque J, Navarrete EM, Giménez-Monzó D, García-de-la-Hera M, Granado F, Young IS et al. Reproducibility and validity of a food frequency questionnaire among pregnant women in a Mediterranean area. *Nutr J*. 2013;12(1):12-26.
- Aranceta-Bartrina J, Partearroyo T, López-Sobaler AM, Ortega RM, Varela-Moreiras G, Serra-Majem L, et al. Updating the food-based dietary guidelines for the Spanish population: The Spanish Society of Community Nutrition (SENC) Proposal. *Nutrients*. 2019;11:2675.
- Zhang C, Tobias DK, Chavarro JE, Bao W, Wang D, Ley SH et al. Adherence to healthy lifestyle and risk of gestational diabetes mellitus: prospective cohort study. *BMJ* 2014;349:1-11.
- Martin KE, Grivell RM, Yelland LN, Dodd JM. The influence of maternal BMI and gestational diabetes on pregnancy outcome. *Diabetes Res Clin Pract*. 2015;108(3): 508-13.
- Tryggvadottir EA, Medek H, Birgisdottir BE, Geirsson RT, Gunnarsdottir I. Association between healthy maternal dietary pattern and risk for gestational diabetes mellitus. *Eur J Clin Nutr*. 2016;70(2):237-42.
- Du M, Ouyang Y, Nie X, Huang Y. Effects of physical exercise during pregnancy on maternal and infant outcomes in overweight and obese pregnant women: a meta analysis. *Birth*. 2018; 46(2):211-21.
- Mijatovic-Vukas J, Capling L, Cheng S, Stamatakis E, Louie J, Cheung NW, et al. Associations of diet and physical activity with risk for gestational diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2018;10(6): 698.
- Liang Y, Gong Y, Zhang X, Yang D, Zhao D, Quan L, et al. Dietary protein intake, meat consumption, and dairy consumption in the year preceding pregnancy and during pregnancy and their associations with the risk of gestational diabetes mellitus: a prospective cohort study in southwest China. *Front Endocrinol*. 2018; 9:596.
- Marí-Sanchis A, Díaz-Jurado G, Basterra-Gortari FJ, de la Fuente-Arrillaga C, Martínez-González MA, Bes-Rastrollo M. Association between pre-pregnancy consumption of meat, iron intake, and the risk of gestational diabetes: the SUN project. *Eur J Clin Nutr*. 2018;57(3):939-49.
- Donazar-Ezcurra M, Lopez-del Burgo C, Martinez-Gonzalez MA, Basterra-Gortari FJ, de Irala J, Bes-Rastrollo M. Pre-pregnancy adherences to empirically derived dietary patterns and gestational diabetes risk in a Mediterranean cohort: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) project. *Brit J Nutr*. 2017;118(9): 715-21.
- Soto R, Guilloty N, Anzalota L, Rosario Z, Cordero JF, Palacios C. Association between maternal diet factors and hemoglobin levels, glucosetolerance, blood pressure and gestational age in a Hispanic population. *Arch Latinoam Nutr*. 2017;65(2): 86-96.
- Kizirian NV, Kong Y, Muirhead R, Brodie S, Garnett SP, Petocz P, et al. Effects of a low-glycemic index diet during pregnancy on offspring growth, body composition, and vascular health: a pilot randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(4): 1073-82.
- Bao W, Bowers K, Tobias DK, Hu FB, Zhang, C. Prepregnancy dietary protein intake, major dietary protein sources, and the risk of gestational diabetes mellitus: a prospective cohort study. *Diabetes Care* 2013;36(7),2001-8.
- World Health Organization. Information note about intake of sugars recommended in the WHO guideline for adults and children (No. WHO/NMH/NHD/15.3). 2015. World Health Organization.
- Hu J, Oken E, Aris IM, Lin PID, Ma Y, Ding N, et al. Dietary patterns during pregnancy are associated with the risk of gestational diabetes mellitus: evidence from a Chinese prospective birth cohort study. *Nutrients*. 2019;11(2):405.
- Sedaghat F, Akhoondan M, Ehteshami M, Aghamohammadi V, Ghanei N, Mirmiran P, Rashidkhani B. Maternal dietary patterns and gestational diabetes risk: a case-control study. *J Diabetes Res*. 2017; 5173926.
- Song C, Li J, Leng J, Ma RC, Yang X. Lifestyle intervention can reduce the risk of gestational diabetes: a meta analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev*. 2016; 17(10), 960-9.
- Assaf-Balut C, García de la Torre N, Fuentes M, Durán A, Bordiú E, Del Valle L, et al. A high adherence to six food targets of the Mediterranean diet in the late first trimester is associated with a

- reduction in the risk of materno-foetal outcomes: The St. Carlos gestational diabetes mellitus prevention study. *Nutrients*. 2019;11(1): 66.
26. Asadi M, Shahzeidi M, Najarzadeh A, Hashemi Yusefabad H, Mansoori A. The relationship between pre pregnancy dietary patterns adherence and risk of gestational diabetes mellitus in Iran: a case-control study. *Nutr Diet*. 2019;76(5): 597-603.
27. Paknahad Z, Fallah A, Moravejolahkami AR. Maternal dietary patterns and their association with pregnancy outcomes. *Clin Nutr Res*. 2019;8(1): 64-73.
28. Wang J, Wang L, Liu H, Zhang S, Leng J, Li W, et al. Maternal gestational diabetes and different indicators of childhood obesity: a large study. *Endocr Connect*. 2018;7(12): 1464-71.
29. Tobias DK, Hu FB, Chavarro J, Rosner B, Mozaffarian D, Zhang C. Healthful dietary patterns and type 2 diabetes mellitus risk among women with a history of gestational diabetes mellitus. *Arch Intern Med*. 2012;172(20): 1566-72.
30. Torres Lucero M, Canchari Aquino A, Lozano López T, Calizaya Milla Y, Javier Aliaga D, Saintila J. Hábitos alimentarios, estado nutricional y perfil lipídico en un grupo de pacientes con diabetes tipo 2. *Nutr clín diet hosp*. 2020;40(2):135-42.

## Do more overweight patients at admission lose weight during hospitalization?

Vieira Teles, Milena; Leandro Merhi, Vânia Aparecida; Braga de Aquino, José Luiz; Teixeira Mendes, Elisa Donalisio; Mendonça, José Alexandre

Postgraduate Program in Health Sciences, Puc-Campinas – SP-Brazil.

Recibido: 6/agosto/2020. Aceptado: 1/septiembre/2020.

### ABSTRACT

**Aims:** Investigate in-patients weight loss during hospital stay.

**Methods:** In a retrospective study carried out with 170 in-patients, weight loss during hospitalization and its relationship with the type of disease, diet therapy, subjective global assessment (SGA), nutritional risk screening (NRS), anthropometry and hospitalization time (HT) were investigated. The Chi-square test, the Mann-Whitney and the univariate and multiple Cox regression analysis were used.

**Results:** During hospitalization 41.18% patients experienced weight loss. Patients who were overweight experienced a higher rate of weight loss while in the ward (45.7% of patients;  $p=0.0179$ ). Patients who were overweight, were twice as likely to lose weight during hospitalization, when compared with those who were already underweight ( $p=0.0339$ ;  $HR=2.312$ ;  $CI\% = 1.066; 5.018$ ). The age, gender, disease, diet prescribed during hospitalization, SGA, NRS, anthropometry and fasting time were not considered risk factors associated with weight loss.

**Conclusion:** There was no influence of the dietary therapy type on weight loss. Only those patients who were overweight according to BMI were more associated to lose weight during hospitalization.

### KEY-WORDS

*Weight loss, body mass index, diet therapy, hospitalized patients.*

### Correspondencia:

Vânia Aparecida Leandro Merhi  
vapalme@gmail.com / valm@puc-campinas.edu.br

### INTRODUCTION

Already widely recognized in the relevant literature, the occurrence of malnutrition in hospitalized patients was observed in previous publications, under different clinical conditions, and has been evaluated and diagnosed with different nutritional screening instruments<sup>1,2,3</sup>. In a recent study, the malnutrition observed in hospitalized cancer patients, points to the adoption of procedures and quality control in the use of nutritional interventions<sup>3</sup>. With regard to the weight loss observed in hospitalized patients, recent studies show that weight loss may represent a relevant prognostic factor in this population<sup>4</sup>. In an investigation<sup>5</sup> on nutritional parameters associated with length of stay, patients who had a hospital length of stay of three days or more, were the ones with most death cases, low body mass index, nutritional risk and unintentional weight loss greater than or equal to 5%, both before and after hospital admission. Some findings show that the nutritional depletion by subjective global assessment and weight loss was associated with prolonged hospital stay, regardless of other risk factors<sup>6</sup>. In view of these considerations, this study investigated in-patients weight loss during hospital stay.

### METHOD

A retrospective investigation was developed with hospitalized patients after approval by the institution's ethics and research committee (CAEE Opinion No. 75798017.0.0000.5481). Data was collected from medical records of 170 adult and elderly in-patients, including patients aged 20 years or older, without terminal illness and with complete record of all information on weight loss, weight evolution, nutritional status and type of ward dietary therapy prescribed. Patients hospitalized for clinical investigation and exams were excluded from the study.

The evolution of body weight during the hospital stay period and the body mass index (BMI) were evaluated, according to the cutoff points established for adults and the elderly<sup>7,8</sup>. Arm circumference (AC), triceps skin fold (TSF), arm muscle circumference (AMC)<sup>9,10</sup> and calf circumference (CC)<sup>11</sup> were analyzed according to standardized procedures<sup>9,10</sup>.

Nutritional risk was assessed by the Nutritional Risk Screening (NRS) and nutritional status by the subjective global assessment (SGA), right at the beginning of hospitalization, as recommended by Kondrup, *et al.*, (2003)<sup>12</sup> and Detsky, *et al.*, (1994)<sup>13</sup>; respectively. According to the NRS, patients were considered at nutritional risk or without nutritional risk<sup>12</sup>. Patients were classified by SGA<sup>13</sup> as well-nourished, mildly, moderately or severely malnourished. Subsequently, patients classified as mildly, moderately or severely malnourished, were considered to be malnourished.

The type of dietary therapy prescribed during hospitalization was reviewed. The prescribed diets were classified as *general diet* (without changes in food consistency, that is, with food in solid form); *bland diet* (with well-cooked and non-spicy foods); *liquid diet* (composed of liquefied foods); enteral or parenteral diet and oral fasting. The fasting period varied according to the patient's clinical evolution.

### Statistical Analysis

For categorical and continuous variables, a descriptive analysis of the data was performed. The Chi-square and Mann-Whitney tests were used to compare proportions and continuous or ordered measures, between two groups, respectively. Cox univariate and multiple regression analysis was used to analyze the risk factors associated with weight loss during hospitalization. The level of significance was set at 5% ( $p < 0.05$ )<sup>14,15,16</sup>.

### RESULTS

In this investigation (n=170 patients), 62.94% (n=107) were male and 37.06% (n=63) were female. A total of 30.59% (n=52) patients with vascular diseases were found; 27.65% (n=47) with digestive neoplasms; 18.24% (n=31) with digestive tract diseases (DTD); 11.18% (n=19) with head and neck neoplasms; 6.47% (n=11) with kidney and urological diseases and 5.88% (n=10) with lung diseases. A nutritional risk by NRS was detected in 39.41% (n=67) patients and malnutrition by SGA in 24.12% (n=41) patients.

By anthropometry, 21.76% underweight patients were observed by BMI. It was observed that 37.65%, 20% and 41.18% of patients were below or equal to the 15<sup>th</sup> percentile (P15) for AC, TSF and AMC, respectively.

It was also found that 41.18% (n=70) of the patients experienced weight loss during hospitalization and 75.88% (n=129) stayed in hospital for a period longer than 7 days.

The mean age was 60.7±13.6 years and the length of hospital stay was 14.5±10.2 days. In the dietary prescription upon admission, 33.53% (n=57) of the patients received a general diet; 24.71% (n=42) a bland diet; 12.35% (n=21) enteral or parenteral diet, 6.47% (n=11) liquid diet and 22.94% (n=39) stayed with an oral fasting prescription.

In this study, a comparison was made of all the variables studied, between patients with and without weight loss. There was a statistically significant difference, only for the type of disease and the BMI classification. Patients with DTD (27.1% with weight loss) and digestive neoplasia (31.4% with weight loss) showed greater weight loss during hospitalization, with a statistically significant difference ( $p=0.0334$ ). Among patients who were overweight by their BMI, 45.7% (n=32) of them exhibited a higher percentage of weight loss during hospitalization ( $p=0.0179$ ).

There was no statistically significant difference in the comparison between patients with and without weight loss, in the *gender, age, length of hospital stay, fasting time, SGA, NRS, AC, TSF, AMC, CC and type of dietary therapy*.

It was found that those patients who were overweight by BMI, were twice as likely to lose weight during hospitalization, when compared with those who were underweight on admission ( $p=0.0339$ ;  $HR=2,312$ ;  $CI\% = 1,066; 5,018$ ). The other variables studied such as age, gender, disease type, type of diet prescribed during hospitalization, SGA, NRS, AC, TSF, AMC, CC and time of fasting were not considered; risk factors associated with weight loss when analyzed by the Cox regression analysis (Table 1).

### DISCUSSION

This study is a pilot investigation into the occurrence of weight loss during hospitalization. The strong point of this study is the investigation of weight loss measured during the hospitalization period, performed directly by the professionals of the hospital health team.

When comparing the two groups of patients, those who lost weight and those who did not lose weight during hospitalization; no association was found between the nutritional variables investigated, the length of hospital stay and the type of diet. At the beginning of this investigation, the hypothesis was that patients who lost weight could be those with a malnutrition condition already installed or those receiving diets of liquid consistency, because in these conditions, patients, in general, could present a deterioration of their nutritional status or a reduction in energy consumption. It was interesting to note that patients with DTD and digestive neoplasms, as well as those who were overweight by BMI, were those who experienced the greatest weight loss during the course of hospitalization. It was observed that only high BMI influenced the weight loss process during hospitalization, since overweight patients were those who were twice as likely to lose weight



**Table 1.** Risk factors associated with weight loss during hospitalization.

Variables	Category	P value	HR	95% CI
Age	-	0.6712	0.996	0.979; 1.014
Gender	Female vs Male	0.4673	0.831	0.505; 1.369
Diagnosis	DTD vs Vascular disease	0.1109	1.677	0.888; 3.168
	Lung disease	0.2066	0.274	0.037; 2.044
	Kidney and urological disease	0.9930	0.995	0.339; 2.925
	Head and neck neoplasm	0.5138	0.720	0.269; 1.929
	Digestive neoplasm	0.4290	1.281	0.693; 2.367
Diet therapy	General vs bland diet	0.7718	0.905	0.460; 1.779
	Liquid diet	0.2105	1.727	0.734; 4.063
	Enteral / parenteral diet	0.7043	1.163	0.533; 2.540
	Fasting	0.3775	1.322	0.711; 2.460
SGA	Well nourished vs malnourished	0.2806	1.393	0.763; 2.545
NRS	No risk vs risk	0.3811	1.247	0.761; 2.042
AC	P15-P85 vs ≤ P15	0.4057	1.254	0.736; 2.136
	> P85	0.6791	1.146	0.601; 2.184
TSF	P15-P85 vs ≤ P15	0.2403	1.526	0.754; 3.088
	> P85	0.2087	1.596	0.770; 3.311
AMC	P15-P85 vs ≤ P15	0.7342	0.915	0.594; 1.526
	> P85	0.3183	1.419	0.713; 2.824
CC	-	0.1216	1.041	0.989; 1.096
Fasting time	-	0.9690	0.998	0.922; 1.081
BMI	<b>Overweight vs underweight</b>	<b>0.0339</b>	<b>2.312</b>	<b>1.066; 5.018</b>
	Adequate	0.0792	2.011	0.922; 4.386

HR: hazard ratio; DTD: digestive tract diseases; SGA: subjective global assessment; NRS: nutritional risk screening; AC: arm circumference; TSF: triceps skin fold; AMC: arm muscle circumference; CC: calf circumference; BMI: body mass index.

during hospitalization. Some studies in the relevant literature<sup>4,17</sup> have shown the importance and the need to investigate weight loss and its relationship with in-patients<sup>18</sup> and mortality<sup>4,17</sup>. A study by Barazzoni *et al*, 2019<sup>4</sup>, investigated the impact of recent self-reported weight loss on hospital mortality, showing that self-reported weight loss could represent a relevant prognostic factor in hospitalized patients. Unlike that article, our study investigated the weight loss that

occurred in the hospital setting, throughout the hospitalization period, pointing out that only the classification by BMI was significant and associated with weight loss. Overweight patients were at increased risk of losing weight during hospital stay. In the study by van der Schueren *et al*, 2018<sup>17</sup>, patients who presented critical weight loss, presented higher mortality in one year, when compared with patients without critical weight loss. In that same study<sup>17</sup>; it was observed that

the fat free mass index played an important role in this association, since the authors reported that mortality rates were lower in patients with normal weight and with normal fat free mass index. Another study<sup>18</sup> that evaluated the association between admission weight, weight loss and length of stay of patients with pancreatic necrosis, pointed out that those patients had a considerable risk of malnutrition and that a BMI above 25 kg/m<sup>2</sup> predicts greater weight loss and longer hospital stay.

## CONCLUSION

There was no influence of the type of dietary therapy on weight loss. Only those patients who were overweight by BMI were more associated to lose weight during hospitalization.

## REFERENCES

- Mogensen KM, Bouma S, Haney A, Vanek VW, Malone A, Quraishi SA, Guenter P. (2018). Hospital Nutrition Assessment Practice 2016 Survey. *Nutr Clin Pract.* Oct 33(5):711-717. doi: 10.1002/ncp.10179. Epub 2018 Aug 8.
- Takaoka A, Sasaki M, Nakanishi N, Kurihara M, Ohi A, Bamba S, Andoh A. (2017). Nutritional Screening and Clinical Outcome in Hospitalized Patients with Crohn's Disease. *Ann Nutr Metab.* 71(3-4):266-272. doi: 10.1159/000485637. Epub 2017 Dec 14.
- Li Z, Chen W, Li H, Zhao B; Chinese Oncology Nutrition Survey Group. (2018). Nutrition support in hospitalized cancer patients with malnutrition in China. *Asia Pac J Clin Nutr.* 27(6):1216-1224 doi: 10.6133/apjcn.201811\_27(6).0007.
- Barazzoni R, Sulz I, Schindler K, Bischoff SC, Gortan Cappellari G, Hiesmayr M; nutritionDay Research Group. (2019). A negative impact of recent weight loss on in-hospital mortality is not modified by overweight and obesity. *Clin Nutr.* Nov 12. pii: S0261-5614(19)33134-6. doi: 10.1016/j.clnu.2019.11.007. [Epub ahead of print].
- Caccialanza R, Klersy C, Cereda E, Cameletti B, Bonoldi A, Bonardi C, Marinelli M, Dionigi P. (2010). Nutritional parameters associated with prolonged hospital stay among ambulatory adult patients. *Canadian Medical Association Journal* 182(17):1843-1849.
- Allard JP, Keller H, Jeejeebhoy KN, Laporte M, Duerksen DR, Gramlich L, Payette H, Bernier P, Davidson B, Teterina A, Lou W. (2016). Decline in nutritional status is associated with prolonged length of stay in hospitalized patients admitted for 7 days or more: A prospective cohort study. *Clin Nutr.* Feb; 35(1):144-52. doi: 10.1016/j.clnu.2015.01.009. Epub 2015 Jan 21.
- World Health Organization (WHO). (1998). Obesity: Preventing and managing the global epidemic - Report of a WHO Consultation on obesity. Geneva: WHO.
- Lipschitz DA. (1994). Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care* 22(1):55-67.
- Frisancho AR. (1990). Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. Michigan: The University of Michigan Press; 189p.
- Burr ML, Phillips MK. (1984). Anthropometric norms in the elderly. *Br Journal of Nutrition* 51:165-9.
- World Health Organization.(1995). Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. (2003). European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) Guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr.* 22(4):415- 421.
- Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP, Johnston N, Whittaker S, Mendelson RA, Jeejeebhoy KN. (1987).What is subjective global assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 11:8-13.
- Conover WJ. (1971). *Practical non parametric statistics.*John Wiley & Sons Inc. Nova Iorque.
- Tabachnick BG, Fidell LS. (2001). *Using Multivariate Statistics.* Needham Heights, MA: Allyn&Bacon, 4<sup>th</sup>ed.
- SAS System for Windows (Statistical Analysis System): *versão 9.4.* Cary, NC: SAS Institute Inc, 2002–2012.
- de van der Schueren MAE, de Smoker M, Leistra E, Kruijenga HM. (2018). The association of weight loss with one-year mortality in hospital patients, stratified by BMI and FFMI subgroups. *Clin Nutr.* 2018 Oct;37(5):1518-1525. doi: 10.1016/j.clnu.2017.08.024. Epub 2017 Aug 31.
- Rysgaard S, Rasmussen D, Novovic S, Schmidt PN, Gluud LL. (2017). Effect of overweight and obesity on weight loss and length of stay in patients with walled-off pancreatic necrosis. *Nutrition.* 2017 Jun;38:109-112. doi: 10.1016/j.nut.2017.01.006. Epub 2017 Feb 3.

# Plan nutricional para un ciclista en la disciplina mountain bike

## Nutritional plan for a cyclist in the mountain bike discipline

Martínez Iturriaga, Sheila

Facultad de Farmacia y Nutrición. Universidad de Navarra.

Recibido: 11/junio/2020. Aceptado: 9/septiembre/2020.

### RESUMEN

**Introducción:** En el ciclismo, son numerosos los estudios que evalúan planes nutricionales para optimizar el rendimiento. La bibliografía disponible manifiesta que los patrones alimenticios son muy mejorables, especialmente en los jóvenes.

**Objetivo:** Diseñar un plan de atención nutricional dirigido a atletas de la Selección Española de ciclismo en la **modalidad de mountain bike (MTB)** en base a la revisión bibliográfica de estudios publicados.

**Material y métodos:** Se realiza una revisión bibliográfica en PubMed con los siguientes términos MeSH: **cycling AND nutrition AND mountain bike**. Será criterio de exclusión no aportar información sobre intervención nutricional en ciclistas. La población a la que irá dirigida el plan nutricional serán los ciclistas de la Selección Española de Ciclismo en la especialidad de mountain bike (MTB).

**Resultados:** Se obtienen 15 artículos que se filtran por publicación en los últimos 5 años, obteniendo así un total de 10. Únicamente 1 estudio reciente estudia la influencia de aportar hidrolizados de caseína en la reparación del daño tisular a nivel cardiaco en ciclistas MTB. El resto de estudios no aporta ningún dato sobre intervención nutricional para atletas de mountain bike. En base a la bibliografía encontrada se crea un plan de atención nutricional destinado a esta disciplina.

**Discusión:** Toda intervención nutricional ha de personalizarse en función de una adecuada valoración nutricional pre-

via, estudio de intensidad y tiempo de la práctica deportiva, fase y hábitos alimentarios de los atletas.

### Conclusiones:

1. El aporte extra de Hidratos de carbono, la hidratación y la suplementación son claves para conseguir óptimos rendimientos. Los alimentos a combinar: legumbres, fruta, frutos secos, huevos, leche, cereales, arroz, verduras, carne y pescado.
2. La educación nutricional entre los atletas y/o familiares es un pilar clave para implementar un plan de atención nutricional exitoso.
3. Son necesarios más estudios en la disciplina mountain bike.

### PALABRAS CLAVE

Ciclismo, Mountain bike, Nutrición

### ABSTRACT

**Introduction:** In cycling, there are numerous studies evaluating different nutritional plans to optimize performance. The available literature makes clear that there is much scope for improvement in eating patterns, especially among younger athletes.

**Objective:** Design a nutritional plan for mountain bike (MTB) athletes belonging to the Spanish cycling squad on the basis of a review of the studies published in the literature.

**Material and methods:** A literature search was conducted in PubMed using the following MeSH terms: **cycling AND nutrition AND mountain bike**. Any studies not providing information on nutritional intervention in cyclists were excluded. The target population for the nutritional plan is

---

**Correspondencia:**  
Sheila Martínez Iturriaga  
smiturriaga@gmail.com

members of the Spanish cycling squad in the mountain bike (MTB) speciality.

**Results:** These criteria elicited 15 articles, yielding a final total of 10 after filtering out those not published in the last 5 years. Only 1 recent paper looks at the influence of ingesting casein hydrolysate in repairing tissue damage at the cardiac level in MTB cyclists. The remaining studies furnish no data on nutritional intervention for mountain bike athletes. On foot of the bibliography encountered, a nutritional plan for this discipline was created.

**Discussion:** Any nutritional intervention must be personalised on the basis of a proper advance nutritional assessment, a study of the sporting practice intensity and duration, the phase (training or competition), and the dietary habits of the athlete.

### Conclusions:

1. Taking extra carbohydrates, hydration and supplementation are key to obtaining optimal performance. The foodstuffs to be combined will be: pulses, fruit, dried fruit and nuts, eggs, milk, cereals, rice, vegetables, meat and fish.
2. Dietary education for athletes and/or families is a cornerstone for successful implementation of a nutritional plan.
3. Further studies in the mountain bike discipline are necessary.

## KEY-WORDS

Cycling, Mountain bike, Nutrition.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de la nutrición deportiva es cubrir todas las etapas relacionadas a la práctica deportiva; incluyendo entrenamiento, competición, recuperación y descanso<sup>1</sup>. Dentro de los factores que determinan el rendimiento deportivo, la nutrición es uno de los más importantes. A esto hay que añadir además los factores genéticos del deportista, el tipo de entrenamiento (tiempo e intensidad) y los factores culturales. La dieta además de aportar la energía apropiada ha de otorgar los nutrientes necesarios para la mantención y reparación de los tejidos (fundamentalmente el tejido muscular) y mantener y regular el metabolismo corporal<sup>2</sup>. Las necesidades nutricionales y la ingesta calórica del deportista dependerán del periodo de la temporada en la que se encuentre, no siendo las mismas por ejemplo en un periodo de competición que en un periodo de carga o en un periodo de transición<sup>3</sup>.

Olivos y cols, en su artículo "Nutrición para el entrenamiento y la competición" emiten recomendaciones de ingesta de macronutrientes para atletas distinguiendo la etapa de entrenamiento y la de competición (semana previa, horas o minutos antes, durante y recuperación). Las

necesidades de Hidratos de Carbono, como principal combustible para la musculatura en ejercicios de mediana y alta intensidad, son variables en cada una de las etapas en función del tiempo de entrenamiento diario, la intensidad del ejercicio realizado, y kg de peso del atleta pudiendo estar en rangos de 6 a 10 gramos de HC/kg de peso. Así mismo, los requerimientos de proteínas vienen determinados por factores: tipo de deporte, la intensidad, la frecuencia del entrenamiento, la ingesta energética a través de la dieta, el contenido de HC del plan de alimentación y las reservas corporales de HC. El consumo de grasas no deberá superar el 30% del total de la ingesta. Es muy importante tener en cuenta además la termorregulación y el balance hídrico en el rendimiento ya que un deportista bien entrenado puede perder hasta 3 litros/hora a través del sudor y/o eliminación del vapor de agua por la respiración<sup>4</sup>. La suplementación en deportistas profesionales no está exenta de controversia y por ello existe legislación para su comercialización, rotulación y composición. Los suplementos con beneficios comprobados científicamente son: barras, geles, vitaminas y minerales, hierro, calcio, creatina, bicarbonato y citrato, cafeína y glicerol, que deberán en todo caso recomendarse de manera individualizada.

Por tanto, es fundamental adaptar los planes nutricionales a la disciplina deportiva que se practique. En el caso del **ciclismo**, son numerosos los estudios que evalúan diferentes planes nutricionales con la finalidad de optimizar el rendimiento<sup>3</sup>. Algunas recomendaciones que se desprenden de estos estudios enfocados al ciclismo son: la ingesta de frutos secos frente a geles para deportistas parece ser beneficiosa (Kern y cols<sup>5</sup>), la ingesta de proteínas y su acción recuperadora, la influencia de las dietas ricas en HC y grasas en el ciclista (Rowlands y cols<sup>6</sup>). Además hay varios trabajos que analizan la alimentación aportada en función de los días, por ejemplo Hawley y cols<sup>7</sup>, que administraron una dieta rica en HC durante tres días, o el de Sanchez Benito y col<sup>8</sup>, que administraron una dieta durante siete días. Por su parte, Lambert y cols propusieron una intervención nutricional previa a la competición consistente en una dieta rica en grasas durante diez días, y seguida de otra rica en HC el día de la prueba<sup>9</sup>.

En el estudio de Som Castillo y cols sobre los hábitos alimentarios de los ciclistas de la selección española de **mountain bike** se pone de manifiesto que los patrones alimenticios son muy mejorables, especialmente en los más jóvenes por lo que parece esencial enfocar esfuerzos en formación nutricional, seguimiento, control e incentivación con una adecuada alimentación de estos deportistas especialmente en periodos no competitivos<sup>4</sup>.

## OBJETIVO

Diseñar un plan de atención nutricional dirigido a atletas de la Selección Española de ciclismo en la **modalidad de**

**mountain bike (MTB)** para mejorar su rendimiento a medio y largo plazo en base a la revisión bibliográfica de estudios publicados.

## MATERIAL Y METODOS

Se realiza una revisión bibliográfica en PubMed con los siguientes **términos MeSH: cycling AND nutrition AND mountain bike**. Será criterio de exclusión no aportar información sobre intervención nutricional en ciclistas (antes, durante o después del entrenamiento y/o la competición). La población a estudio serán los ciclistas de la Selección Española de Ciclismo en la especialidad de mountain bike (MTB).

## RESULTADOS

Se obtienen 15 artículos que se filtran por publicación en los últimos 5 años, obteniendo así un total de 10. Únicamente 1 estudio reciente estudia la influencia de aportar hidrolizados de caseína en la reparación del daño tisular a nivel cardiaco en ciclistas MTB<sup>10</sup>. El resto de estudios no aporta ningún dato sobre intervención nutricional para atletas de mountain bike. Y es que esta especialidad deportiva que tuvo su inicio en las montañas de California a principios de los setenta debido a un grupo de ciclistas que adaptaron a sus bicicletas llantas más anchas y suspensiones que amortiguaran los impactos en terrenos irregulares, tuvo su primera participación en las olimpiadas del ciclismo de montaña como disciplina deportiva en Atlanta 1996. En España, la participación en las Olimpiadas se lidera desde la Federación Española de Ciclismo.

El plan nutricional a desarrollar se basa en la lectura crítica de varios artículos relacionados con el ciclismo. Y este se desglosa en varias fases:

**Fase 1. Caracterización de la población a estudio:** Existen diferencias de grupo en función de la categoría (cadetes/juniors o sub23/élites) y también en función del sexo<sup>3</sup>. Es necesario caracterizar por categorías el grupo a intervenir.

**Fase 2. Determinación del estado nutricional:** Medición de peso, talla y pliegues y determinación de porcentaje de grasa corporal y masa muscular.

**Fase 3. Evaluación de la carga de entrenamiento:** Mediante encuesta y observación directa de las sesiones de entrenamiento y aplicando algún tipo de escala de sensación objetiva de esfuerzo.

**Fase 4. Evaluación dietética:** Registro de consumo y recordatorios de 24 horas no consecutivos, para establecer el consumo de suplementos y determinar hábitos, gustos y consumo alimentario de los ciclistas. **Som Castillo y cols** después de estudiar los hábitos alimentarios de cuarenta ciclistas de la selección nacional de MTB mediante cuestionario específico concluyen que los cadetes/juniors (edad de 16.68 ± 0.99 años) no son adecuados, siendo mejores en los sub23/élites (edad 25.33 ± 4.25 años) aunque considerablemente mejorables<sup>3</sup>.

**Fase 5. Elaboración del plan:** Creación de un plan de alimentación completo para el entrenamiento y para antes, durante y después de la competición determinando el tipo, la cantidad y también la hora en la que los atletas deben consumir alimentos. Se incluye también la hidratación necesaria en cada etapa.

**Fase 6. Fase de validación y educación nutricional:** Evaluación de la aceptabilidad del plan elaborado dentro de los ciclistas MTB e impartición de educación nutricional extensiva a atletas, entrenadores e incluso padres/entorno familiar para las categorías cadetes/junior.

Se divide el plan en: entrenamiento y antes, durante y después de la competición.

- **Durante la etapa de entrenamiento:** La composición en macronutrientes en esta etapa podrá ser:
  - Hidratos de Carbono (HC): tienen por objeto mantener los depósitos corporales de estos y el aporte adecuado de energía para la ejecución de la actividad por el aporte de Glucosa al musculo esquelético, y glucosa y fructosa al hígado, permitiendo la síntesis de glucógeno hepático. La estimación de aporte de HC, deberá estimarse en función del peso corporal, las horas de entrenamiento al día, y la intensidad el ejercicio que se realice. (tabla 1).
  - Proteínas: aporte de 1.2-1.4 gr/kg de peso corporal en entrenamiento de fuerza, etapa de mantenimiento. En

**Tabla 1.** Recomendaciones de ingesta de HC para ciclistas de MTB en función de la intensidad del entrenamiento.

Situación (entrenamientos)	Recomendaciones sobre HC en gr/kg de peso
Ejercicio a baja intensidad	3-5 gr/kg de peso
Ejercicios de moderada intensidad	5-7 gr/kg de peso
Ejercicios de alta intensidad	7-12 gr/kg de peso
Ejercicios de extremada intensidad	>10-12 gr/kg de peso



periodos de aumento de masa muscular, se recomienda aumentar a 1.8-2 gr/kg<sup>4</sup>.

- Grasas: entre 20-30% del total de calorías.

- **Antes de la competición:** Fundamentalmente variable en cuanto a la composición de HC. Una semana antes de la competición, será importante aumentar las reservas de glucógeno por aumento de HC y disminución progresiva de la intensidad de entrenamiento. Es recomendable dar el aporte extra de HC en la primera etapa (los días 7,6,5 y 4 previo a la competencia) y en la segunda (días 3,2,1 previo a la competición) disminuir el tiempo de entrenamiento a un máximo de 60 minutos diarios de intensidad moderada a baja y la dieta aportar entre 7-10 gr/kg de peso corporal. Las 3-4 horas previas a la competición se recomienda elegir alimentos con alto índice glucémico y aporte de hidrolizados de almidón con menor dulzor y menor osmolaridad (mejor tolerancia digestiva). Se sugiere un bajo aporte de lípidos, proteínas y de fibra.
- **Durante la competición:** El objetivo es mantener depósitos de energía con combustible adecuado para la realización del esfuerzo. Si la competición es superior a 90 minutos, hay que valorar el beneficio del aporte de HC. Se sugieren aportes de 45-60 gr de HC/hora de competición para mantener el nivel de Glucemia favoreciendo la resistencia a la competición. Se recomiendan mezcla de HC en forma de glucosa, maltodextrina y fructosa cuidando la cantidad de fructosa por riesgo de enlentecer el vaciado gástrico, disminuir la tolerancia digestiva y aumentar la lentitud en la disponibilidad de HC. Se recomienda aportar HC en esta etapa como gels o líquidos, que además hidratan. La hidratación en esta etapa es esencial, la deshidratación puede generar disminución del rendimiento, calambres musculares y desmayo.
- **Después de la competición:** La reposición de depósitos de glucógeno en el hígado y el músculo es fundamental para la recuperación del ciclista en breve periodo de tiempo. Hay que tener en cuenta en esta etapa, que los depósitos de glucógeno están totalmente abiertos para la reposición energética y el organismo continúa exigiendo un mayor consumo de energía a pesar de haber concluido el esfuerzo. Se debe aportar azúcares simples (1.5 gr de HC/kg de peso) durante los 15-30 minutos posteriores y en las 6 horas posteriores un aporte de 0.7 g/kg de peso considerando intervalos de 2 horas.

## DISCUSIÓN

Para la realización de un plan nutricional en deportistas es necesario tener presente determinadas premisas del individuo y sobretodo considerar la etapa de la práctica deportiva en la

que nos encontramos. En este estudio se habla de un plan nutricional general para los deportistas seleccionados. En la individualización del plan según necesidades de energía y aporte en macro y micronutrientes, se confeccionarán planes introduciendo alimentos concretos que sean bien aceptados por los deportistas.

## CONCLUSIONES

1. Es necesario personalizar el plan en función de determinados factores como son: sexo, categoría, valoración nutricional del individuo, hábitos, gustos alimentarios, intensidad y tiempo/frecuencia de la práctica deportiva, así como considerar los requerimientos necesarios y variables en entrenamiento, antes, durante y después de la competición.
2. El aporte extra de HC, la hidratación y la suplementación son claves para conseguir óptimos rendimientos deportivos. Los alimentos a combinar en el plan nutricional serán: legumbres, fruta, frutos secos, huevos, leche, cereales, arroz, verduras, carne y pescado.
3. Hay que desarrollar técnicas de educación nutricional sobre los deportistas y familiares, con el fin de conseguir implementar un plan de atención nutricional exitoso.
4. Así como en el ciclismo general, existen estudios sobre intervenciones nutricionales, en la disciplina de MTB apenas existe bibliografía, por lo que sería interesante trabajar en el desarrollo de planes nutricionales encaminados a esta población concreta.

## BIBLIOGRAFÍA

1. The American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and The American College of Sports Medicine Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and The American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance..2009, J Am Diet Assoc, Vol. 109, pp. 509-527.
2. Burke, Louise. Nutrición en el Deporte. Un enfoque práctico. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2007, Capítulo 1, pp. 1-28.
3. A. Som Castillo y cols. Estudio de los hábitos alimentarios de los ciclistas de la selección española de mountain bike. Nutr Hosp. 2010;25(1):85-90.
4. Olivos C, Cuevas A, Alvarez V, Jorquera C. Nutrición para el entrenamiento y la competición. Rev. Med. Clin. Condes, 2012; 23(3);253-261.
5. Kern M, Heslin CJ, Rezende RS. Metabolic and performance effects of raisins versus sports gel as pre-exercise feedings in cyclists. *J Strength Cond Res.* 2007;21(4):1204-1207. doi:10.1519/R-21226.1
6. Rowlands DS, Thorp RM, Rossler K, Graham DF, Rockell MJ. Effect of protein-rich feeding on recovery after intense exercise. *Int J*

- Sport Nutr Exerc Metab.* 2007;17(6):521-543. doi:10.1123/ijsnem.17.6.521
7. Hawley JA, Palmer GS, Noakes TD. Effects of 3 day of carbohydrate supplementation on muscle glycogen content and utilization during a 1-h cycling performance. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1997; 75 (5): 407-412.
  8. Sánchez-benito JL, Sánchez-Soriano E. The excessive intake of macronutrients: does it influence the sports performances of young cyclists? *Nutr Hosp* 2007; 22 (4): 461-470.
  9. Lambert EV, Goedecke JH, Zyle C, Murphy K, Hawley JA, Dennis SC, Noakes TD. High-fat diet versus habitual diet prior to carbohydrate loading: effects of exercise metabolism and cycling performance. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2001; 11 (2): 209-225.
  10. Oosthuysen T, Bosch AN, Millen AME. Effect of ingesting carbohydrate only or carbohydrate plus casein protein hydrolysate during a multiday cycling race on left ventricular function, plasma volume expansion and cardiac biomarkers. *Eur J Appl Physiol.* 2019;119(3):697-711. doi:10.1007/s00421-018-04060-y.

## Ingesta de calcio en jóvenes estudiantes de Licenciatura en Nutrición. Santa Fe (Argentina)

### Calcium intake in young students of Nutrition. Santa Fe (Argentina)

Negro, Emilse; Hochstrasser, Ayelén; Joubert, Michelle Vega; Williner, María Rosa

*Cátedra de Bromatología y Nutrición. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe, Argentina.*

Recibido: 7/julio/2020. Aceptado: 4/septiembre/2020.

#### RESUMEN

**Introducción:** En Argentina, el 94% de la población no cumple las recomendaciones para el consumo de alimentos fuente de calcio (Ca), cuya ingesta se correlaciona con la salud ósea e inversamente con el índice de masa corporal y desarrollo de sobrepeso y obesidad.

**Objetivo:** Evaluar la ingesta de Ca, estado nutricional, realización de actividad física (AF) y antecedentes familiares, en mujeres estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición.

**Métodos:** Estudio descriptivo-transversal en 123 universitarias. Se midieron peso, talla y circunferencia de cintura (CC). Se indagó sobre antecedentes familiares y estilo de vida. Mediante 3 recordatorios de 24 horas se evaluó la distribución diaria de comidas, tipo de lácteos incorporados en el desayuno e ingesta habitual de Ca total y Ca lácteo. Se utilizó el Sistema de Análisis y Registro de los Alimentos del Ministerio de Salud de la Nación y los resultados se presentaron con frecuencias absolutas y relativas, utilizando medidas de tendencia central y de dispersión.

**Resultados:** El 8,1% tuvo antecedentes de 1° grado de enfermedad ósea, y el 19,5%, de 2° grado. El 17,1% presentó exceso de peso. La CC mostró un 11,4% de riesgo cardiovascular "aumentado o muy aumentado". El 35% no cumplió con las recomendaciones de AF. Casi la totalidad de las estudiantes manifestaron el hábito de desayunar, sin embargo, un 21,1% no incorporó lácteos en dicha comida.

#### Correspondencia:

María Rosa Williner  
williner@fbc.unl.edu.ar

La ingesta de Ca total fue de  $693,79 \pm 208,95$  mg/día, y  $438,23 \pm 194,53$  mg/día proveniente de alimentos lácteos, representando el  $60,93 \pm 13,50\%$ . Menos del 10% de las estudiantes cumplieron con las recomendaciones de 1.000 mg Ca/día.

**Conclusión:** Casi la totalidad de la población estudiada, a pesar de ser futuras profesionales de la nutrición, no cumple con las recomendaciones de consumo de Ca establecidas por las Guías Alimentarias para la Población Argentina.

#### PALABRAS CLAVE

Estado nutricional, ingesta alimentaria, calcio, alimentos lácteos.

#### ABSTRACT

**Introduction:** In Argentina, 94% of the population does not meet the recommendations for the consumption of food sources of calcium (Ca), whose intake correlates with bone health and inversely with the body mass index and development of overweight and obesity.

**Objective:** To evaluate Ca intake, nutritional status, physical activity (PA) performance, and family history, in female students of Nutrition degree.

**Methods:** Descriptive-cross-sectional study in 123 university students. Weight, height, and waist circumference (CC) were measured. Family history and lifestyle were investigated. Through 3 reminders of 24 hours, the daily distribution of meals, type of dairy incorporated in breakfast and habitual intake of total Ca and dairy Ca were evaluated. The Food Analysis and Registration System of the National Ministry of Health was used, and the results were presented with absolute and relative frequencies, using measures of central tendency and dispersion.

**Results:** 8.1% had a history of 1st degree of bone disease, and 19.5% of 2nd degree. 17.1% presented excess weight. The CC showed an 11.4% cardiovascular risk "increased or greatly increased". 35% did not comply with the recommendations for PA. Almost all of the students manifested the habit of having breakfast, however, 21.1% did not incorporate dairy in said food. Total Ca intake was  $693.79 \pm 208.95$  mg/day, and  $438.23 \pm 194.53$  mg/day from dairy foods, representing  $60.93 \pm 13.50\%$ . Less than 10% of the students met the recommendations of 1,000 mg Ca/day.

**Conclusion:** Almost the entire population studied, despite being future nutrition professionals, does not comply with the recommendations for Ca consumption established by the Dietary Guidelines for the Argentine Population.

## KEYWORDS

Nutritional status, dietary intake, calcium, dairy foods.

## ABREVIATURAS

- ABQ: alimentos a base de queso.
- AF: actividad física.
- Ca: calcio.
- CC: Circunferencia de cintura.
- DB: diabetes
- ECNT: enfermedades crónicas no transmisibles.
- ECV: enfermedades cardiovasculares.
- EO: enfermedades óseas.
- FBCB: Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.
- FR: factores de riesgo.
- GAPA: Guías Alimentarias para la Población Argentina.
- HTA: hipertensión arterial.
- IMC: índice de masa corporal.
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- QF: quesos fundidos.
- QSD: quesos semiduros.
- RCV: Riesgo Cardiovascular.
- SARA: Sistema de Análisis y Registro de los Alimentos.
- UNL: Universidad Nacional del Litoral.

## INTRODUCCIÓN

Una inadecuada alimentación, la falta de actividad física (AF), el exceso de peso y la hipertensión arterial (HTA), se encuentran entre los primeros factores de riesgo (FR) de muerte por enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en el

mundo. El control de estos FR ha demostrado prevenir el desarrollo de ECNT como la diabetes (DBT) mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares (ECV) y cerebrovasculares como así también enfermedades óseas (EO) como osteoporosis, algunos tipos de cáncer, anemia, entre otras<sup>1,2</sup>.

En Argentina, el 94% de la población no cumple las recomendaciones para el consumo de alimentos fuente de calcio (Ca)<sup>2</sup>, cuya ingesta se correlaciona positivamente con la densidad mineral ósea, e inversamente con el índice de fracturas como así también, el índice de masa corporal (IMC) y desarrollo de sobrepeso y obesidad<sup>3</sup>. Debido a que la probabilidad de desarrollar osteoporosis depende en parte de cuánta masa ósea se obtuvo en la juventud<sup>1</sup>, la mejor estrategia es favorecer la formación de hueso en los más jóvenes y disminuir la pérdida de masa ósea en la edad adulta y la vejez. Para alcanzar estos objetivos, son necesarios una alimentación adecuada que aporte Ca y vitamina D, realización de AF y una exposición solar prudente<sup>4</sup>.

La dieta de los jóvenes estudiantes universitarios plantea un importante reto ya que puede suponer cambios importantes en sus estilos de vida pudiendo impactar en su salud futura.

La ingesta de Ca recomendada entre los 19 y 50 años de edad es de 1.000 mg/día<sup>2</sup>, resultando francamente difícil cubrir sin un consumo suficiente de leche y derivados. Numerosas encuestas de consumo individual revelan que el consumo de éstos presenta un valor máximo en la infancia, disminuyendo a partir de la adolescencia. En este sentido, las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA) recomiendan el consumo diario de tres porciones de leche, yogurt y/o queso<sup>2</sup>.

## OBJETIVO

Evaluar la ingesta de Ca, estado nutricional, realización de AF y antecedentes familiares, en mujeres jóvenes estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición quienes se forman en la promoción de una alimentación saludable.

## MÉTODOS

### *Población y diseño del estudio*

Se realizó un estudio descriptivo-transversal en 123 jóvenes mujeres de 18 a 30 años que cursaron la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), Santa Fe, en los años 2018-2019 y firmaron un consentimiento informado. Los aspectos bioéticos fueron aprobados por el Comité Asesor de Ética y Seguridad de la Investigación de la FBCB de la UNL.

### *Recolección de la información*

Como instrumento de recolección de datos se utilizó un cuestionario previamente validado, guiado por un entrevista-

dor entrenado. El cuestionario consideró los siguientes apartados:

**Datos personales:** Número de identificación y edad.

**Antecedentes familiares:** Se indagó respecto a antecedentes de DBT, HTA, ECV, dislipemia (DLP) y EO como fracturas, osteopenia u osteoporosis, en padres y abuelos.

**Mediciones antropométricas:** Se clasificó el IMC (peso/talla<sup>2</sup>= kg/m<sup>2</sup>) según los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el riesgo cardiovascular (RCV) mediante circunferencia de cintura (CC), según NCEP - ATP III como en el trabajo de Negro y col., (2018)<sup>5</sup>.

**Actividad física:** Se indagó tipo, frecuencia e intensidad de la AF habitual y se evaluó según las recomendaciones de la OMS para la población de 18 a 64 años que establece realizar al menos 150 minutos semanales de AF moderada, o 75 minutos semanales de AF intensa, o una combinación de ambos<sup>6</sup>.

### **Evaluación de la distribución diaria de comidas, tipo de lácteos incorporados en el desayuno e ingesta habitual de Ca total y Ca lácteo**

Se realizaron los 3 recordatorios de 24 horas<sup>7</sup> con una frecuencia de 1 semana a 1 mes. Se indagó sobre las comidas realizadas (desayuno, almuerzo, merienda, cena y colaciones), el horario en cuál se realizó cada una de ellas, formas de preparación como así también la marca de los productos consumidos, si la entrevistada lo recordaba.

Una vez realizados los recordatorios de 24 horas, se cargaron al Sistema de Análisis y Registro de los Alimentos (SARA) del Ministerio de Salud de la Nación para obtener datos sobre la ingesta energética total (Kcal/día), ingesta de macro y micronutrientes (g o mg/día), % Kcal ingeridas en cada momento de comida y tipos de lácteos consumidos en el desayuno (leche, yogurt y/o quesos). Estos datos se exportaron al Programa Microsoft Excel 2010 para un posterior análisis.

## **ANÁLISIS DE DATOS**

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva y presentados con frecuencias absolutas y relativas, utilizando medidas de tendencia central y de dispersión (medias y desvíos estándar), cuando correspondiera. Para una mayor interpretación se presentan en gráficos y tablas.

## **RESULTADOS**

La muestra quedó conformada por 123 estudiantes mujeres con una edad promedio de 22 ± 2,38 años.

### **Antecedentes familiares de 1° y 2° grado de ECNT, FR y EO**

El 46% de las estudiantes indicó tener antecedente familiar de 1° grado de DBT, HTA, ECV y/o DLP y el 45% de 2°

grado. En padres, se observó con mayor frecuencia HTA, mientras que en abuelos el antecedente más prevalente fue DBT seguido de HTA. En cuanto a las EO, el 8,1% manifestó tener antecedentes de 1° grado, y el 19,5%, de 2° grado (Tabla 1).

### **Mediciones antropométricas**

Si bien la mayoría de las estudiantes presentó un IMC correspondiente a "peso normal", un 17,1% presentó exceso de peso, de los cuales 16,3% correspondió a sobrepeso y 0,8% a obesidad. Además, se halló un 6,5% de bajo peso.

Respecto a la CC, medida de RCV, en la mayoría de las jóvenes fue normal. Sin embargo, 11,4% mostró riesgo "aumentado o muy aumentado" (Tabla 1).

### **Actividad física**

Teniendo en cuenta la frecuencia, tiempo e intensidad de AF, se observó que más del 35% no realizaban o realizaban AF, pero sin cumplir las recomendaciones de la OMS (Tabla 1).

### **Distribución diaria de comidas**

El almuerzo y la cena fueron las comidas con mayor contenido energético, con un aporte calórico expresado en % Kcal de 29 ± 7 y 30 ± 10, respectivamente. El desayuno participó con el 16 ± 6% y la merienda con el 17 ± 6%, mientras que las colaciones con un 7 ± 6%.

Si bien casi la totalidad de las estudiantes informaron el hábito de desayunar, un 21,1% no incorporó lácteos en dicha comida.

Cuando se analizó el tipo de lácteo consumido por las estudiantes durante el desayuno (Figura 1), se observó que la mayor parte de las jóvenes los incorporaron a su dieta por medio de la leche, seguido de los alimentos a base de queso (ABQ) y quesos fundidos (QF).

### **Ingesta de Ca**

La ingesta media total de Ca a través de la alimentación de las estudiantes universitarias fue de 693,79 ± 208,95 mg/día, y 438,23 ± 194,53 mg/día proveniente de alimentos lácteos. Es decir, el Ca lácteo representó el 60,93 ± 13,50% del Ca total consumido.

Sin embargo, solo el 8,9% de las estudiantes cumplieron con las recomendaciones para la ingesta de Ca. El 54,5% consumió entre 600–1000 mg Ca/día, mientras que el 36,6% no llegó a los 600 mg Ca/día.

## **DISCUSIÓN**

Los antecedentes familiares de EO fueron menores a los de otras ECNT, especialmente en padres. A pesar que el factor genético no es posible cambiarlo, conocer los antecedentes



**Tabla 1.** Prevalencia de antecedentes familiares de 1° y 2° grado, mediciones antropométricas y actividad física, en estudiantes universitarias.

		Total (n=123)	
		n	%
<b>Antecedentes de 1° grado</b>	DBT	20	16,3
	HTA	37	30,1
	ECV	9	7,3
	DLP	20	16,3
	Fracturas óseas	1	0,8
	Osteoporosis	7	5,7
	Osteopenia	N/S	N/S
	Otras	2	1,6
<b>Antecedentes de 2° grado</b>	DBT	29	23,6
	HTA	21	17,1
	ECV	18	14,6
	DLP	12	9,8
	Fracturas óseas	7	5,7
	Osteoporosis	11	8,9
	Osteopenia	N/S	N/S
	Otras	6	4,9
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	Bajo Peso (< 18,5 kg/m <sup>2</sup> )	8	6,5
	Peso Normal (18,5 - 24,99 kg/m <sup>2</sup> )	94	76,4
	Pre-Obesidad (25 - 29,99 kg/m <sup>2</sup> )	20	16,3
	Obesidad I (30 - 34,99 kg/m <sup>2</sup> )	1	0,8
<b>CC (cm)</b>	Normal (< 80 cm)	109	88,6
	Aumentado (80-88 cm)	12	9,8
	Muy aumentado (> 88 cm)	2	1,6
<b>Actividad física (AF)</b>	No realizan AF	28	22,76
	Realizan AF	95	77,24
	- Cumplen recomendaciones OMS	79	64,23
	- No cumplen recomendaciones OMS	16	13,01

DBT: diabetes, HTA: hipertensión arterial, ECV: enfermedades cardiovasculares, DLP: dislipemia, IMC: índice de masa corporal, CC: circunferencia de cintura, OMS: Organización Mundial de la Salud.

familiares puede ayudar a reducir el riesgo de desarrollar problemas de salud a futuro.

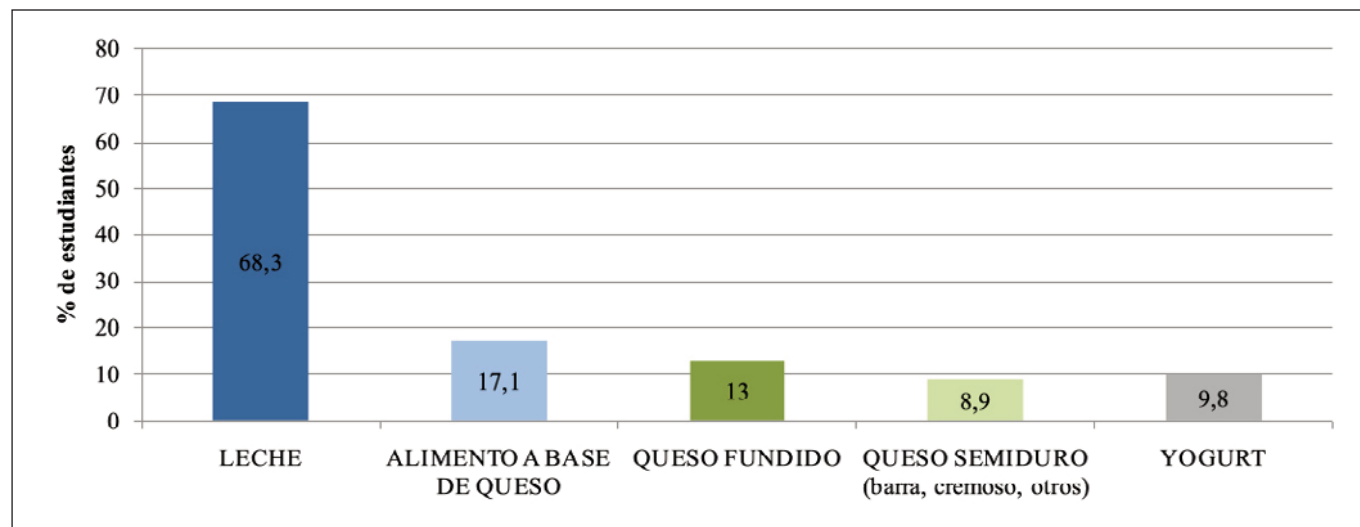
Si bien el porcentaje de estudiantes con exceso de peso fue menor a lo hallado en otros estudios realizados en Santa Fe en el año 2014 (41%)<sup>8</sup>, en otras ciudades de Argentina<sup>9</sup>, como así también a lo manifestado por diversos investigadores en jóvenes de Chile<sup>10</sup> y España<sup>11</sup>; resultó mayor a lo obtenido en 2011 (8,9%) y 2018 (10,6%) por nuestro grupo de trabajo en una población similar<sup>5,12</sup>. Es decir, se evidencia un aumento lento, pero progresivo, en la prevalencia de exceso de peso en las jóvenes estudiantes de Licenciatura en Nutrición.

Asimismo, el RCV evaluado por CC resultó mucho menor a lo reportado por Erben y col. (2014)<sup>8</sup> (30,5%) en jóvenes de nuestra ciudad. Sin embargo, es importante remarcar que el porcentaje de estudiantes con RCV "aumentado o muy aumentado" hallado actualmente resultó mayor al encontrado por nuestro grupo en 2011 (2,2%)<sup>12</sup> y levemente superior a lo observado en 2018 (10%)<sup>5</sup>.

En cuanto a la AF, se observaron hallazgos más alentadores que lo reportado con anterioridad por nuestro grupo de trabajo<sup>5</sup> y por Erben y col. (2014)<sup>8</sup>, pues más de la mitad de las jóvenes estudiantes cumplió con las recomendaciones de la OMS<sup>6</sup>.

Asimismo, la alimentación saludable implica entre otros factores la distribución diaria de las diferentes comidas. A nivel nacional, las GAPA recomiendan realizar 4 comidas al día (desayuno, almuerzo, merienda y cena). En la presente investigación, se observó que la mayoría de las participantes declararon realizar habitualmente el desayuno. Este dato resulta positivo y supera ampliamente lo hallado por otros investigadores<sup>13</sup>, posiblemente por tratarse de jóvenes estudiantes relacionadas a la nutrición. Sin embargo, se observó que el desayuno aportó un porcentaje promedio menor a lo definido, tanto en poblaciones occidentales como orientales, como un desayuno adecuado (20-25%)<sup>14</sup>.

Otro dato a destacar es que aproximadamente el 80% de las estudiantes incorporó en su desayuno alimentos lácteos que, consumidos en cantidad de porciones adecuadas, contribuyen a alcanzar las recomendaciones nutricionales de Ca<sup>2</sup>. Resulta también interesante analizar el tipo de lácteo elegido, ya que, por ejemplo, entre los quesos el contenido de Ca (mg/100 g de queso) va-

**Figura 1.** Tipo de lácteo consumido en el desayuno, en estudiantes universitarias.

ría desde  $139,75 \pm 32,84$  en ABQ,  $225,56 \pm 61,67$  en QF a  $509,35 \pm 177,63$  en quesos semiduros (QSD). Es decir, el reemplazo de una porción de QSD por ABQ o QF, no sería nutricionalmente equivalente<sup>15</sup>.

A pesar de que la mayor parte de las jóvenes manifestó desayunar e incorporó algún lácteo en dicho momento de comida, un alto porcentaje no cumplió con los 1000 mg de Ca/día recomendados para este grupo etario. Si bien el Ca continúa siendo un nutriente crítico, la ingesta media total de las estudiantes universitarias que participaron en el presente estudio duplicó lo informado en las encuestas nacionales y estudios locales<sup>2</sup>.

## CONCLUSIONES

Si bien el exceso de peso fue bajo, se evidencia un aumento lento, pero progresivo, en la prevalencia de sobrepeso u obesidad en las estudiantes de la carrera de Licenciatura en Nutrición.

Casi la totalidad de las jóvenes manifestó el hábito de desayunar. Sin embargo, el porcentaje de energía aportado por dicho momento de comida fue inferior a lo recomendado. Pese a que la mayoría eligió incorporar alimentos lácteos, no cumplen con las recomendaciones de consumo de Ca establecidas por las GAPA. Por ello, resulta fundamental analizar no solo la presencia de estos alimentos en el desayuno sino también la cantidad y el tipo de lácteo consumido.

Los datos hallados en este estudio plantean la necesidad de seguir construyendo y sosteniendo políticas públicas que tiendan a mejorar las condiciones para abordar preventivamente estos problemas, promoviendo una alimentación saludable que aporte todos los nutrientes esenciales que cada persona necesita para mantenerse sana, como así también la práctica

regular de AF, con la finalidad de mejorar la calidad de vida en todas las edades.

## AGRADECIMIENTOS

La presente investigación se llevó a cabo en el marco del Programa CAI+D (Curso de Acción para la Investigación y Desarrollo) de la Universidad Nacional del Litoral. Proyecto 50120150100116LI. Resol CS N° 48/17.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación. Manual para el cuidado integral de personas adultas en el primer nivel de atención. Control de enfermedades transmisibles. 2016. Disponible en: [http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000816cnt-2016-09\\_manual-para-el-cuidado-integral-de-personas-adultas.pdf](http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000816cnt-2016-09_manual-para-el-cuidado-integral-de-personas-adultas.pdf). Consulta: 30/06/2020.
2. Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación. Guías alimentarias para la población argentina. Documento técnico metodológico, Buenos Aires 2016. Disponible en: [http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000817cnt-2016-04\\_Guia\\_Alimentaria\\_completa\\_web.pdf](http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000817cnt-2016-04_Guia_Alimentaria_completa_web.pdf). Consulta: 30/06/2020.
3. Woo HW, Lim YH, Kim MK, Shin J, Lee YH, Shin DH, Shin MH, Choi BY. Prospective associations between total, animal, and vegetable calcium intake and metabolic syndrome in adults aged 40 years and older. *Clin Nutr.* 2019; 39(7): 2282-2291.
4. Schurman L, Galich AM, González C, González D, Messina OD, Sedlinsky C, Uña CR, Sánchez A. Guías argentinas para el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de la osteoporosis 2015. *Actual. Osteol.* 2017; 13(2):136-156.
5. Negro E, Gerstner C, Depetris R, Barfuss A, González M, Williner MR. Prevalencia de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en estudiantes universitarios de Santa Fe (Argentina). *Rev. Esp. Nutr. Hum. Diet.* 2018; 22(2): 132 – 140.

6. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 2010. Disponible en: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977\\_spa.pdf;sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;sequence=1). Consulta: 29/05/2020.
7. Vyncke KE, Huybrechts I, Dallongeville J, Mouratidou T, Van Winckel MA, Cuenca-García M, Ottevaere C, Gonzalez Gross M, Moreno L, Kafatos A, Leclercq C, Sjoström M, Molnár D, Stehle P, Breidenassel C, Marcos A, Manios Y, Widhalm K, Gilbert C, Gottrand F, Henauw S. Intake and serum profile of fatty acid are weakly correlated with global dietary quality in European adolescents. *Nutrition*; 2013, 29(2): 411- 419.
8. Erben M, Galán MG, Simoniello MF. Correlación entre hábitos higiénico-dietéticos y factores de riesgo cardiovascular en adultos jóvenes argentinos. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2014; 18(4): 218-25.
9. Menecier N, Lomaglio DB. Indicadores bioquímicos de riesgo cardiometabólico, exceso de peso y presión arterial en estudiantes universitarios. Catamarca, Argentina. *Nutr. clín. diet. hosp*. 2018; 38(2):57-63.
10. Morales G, Balboa-Castillo T, Muñoz S, Belmar C, Soto A, Schifferli I, Guillen-Grima F. Asociación entre factores de riesgo cardiometabólicos, actividad física y sedentarismo en universitarios chilenos. *Nutr Hosp*. 2017; 34:1345-1352.
11. Mori Vara P. Prevalencia de la obesidad y el sobrepeso de una población universitaria de la Comunidad de Madrid (2017) *Nutr. clín. diet. hosp*. 2018; 38(1):102-113.
12. Rothlisberger M, Negro E, Illesca P, González M, Bernal C, Williner MR. Ingesta de ácidos grasos trans en estudiantes universitarios de Santa Fe - Argentina. Relación con medidas antropométricas y lípidos séricos. *FABICIB*. 2011; 15: 84-96.
13. St-Onge MP, Ard CJ, Baskin ML, Chiuve SR, Johnson HM, Kris-Etherton P, Varady K. Meal Timing and Frequency: Implications for Cardiovascular Disease Prevention. *Circulation*. 2017; 135(9):e96–e121.
14. López-Sobaler AM, Cuadrado-Soto E, Peral-Suárez Á, Aparicio A, Ortega RM. Importancia del desayuno en la mejora nutricional y sanitaria de la población. *Nutr Hosp*. 2018; 35(N.º Extra. 6):3-6
15. Mangia G, Toller Achával S, Negro E, Gerstner C, Williner MR. Contribución de quesos y alimentos a base de queso a la ingesta diaria recomendada de minerales. *Tecn. Láctea Latinoam*. 2020; XXV(108):44-47.

## CARACTERÍSTICAS

Es la publicación científica oficial de la Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación (SEDCA). La Revista publica trabajos en español, portugués e inglés sobre temas del ámbito de la alimentación, la nutrición y la dietética. Exclusivamente se aceptan originales que no hayan sido publicados, ni estén siendo evaluados para su publicación, en cualquier otra revista sin importar el idioma de la misma.

## MODALIDADES DE PUBLICACIÓN

Se admitirán originales que puedan adscribirse a las siguientes modalidades y tipos:

- **Artículos originales.** Descripción completa de una investigación básica o clínica que proporcione información suficiente para permitir una valoración crítica y rigurosa. La extensión máxima será de 12 páginas conteniendo un máximo de 6 tablas y 6 figuras.
- **Colaboraciones cortas.** Se tratará de artículos originales de menor entidad cuya extensión no supere las 6 páginas, 3 tablas y 3 figuras.
- **Revisiones.** Serán revisiones de publicaciones anteriores relacionadas con un tema de interés que contengan un análisis crítico que permita obtener conclusiones. Las revisiones normalmente serán solicitadas directamente por los Editores a sus autores y el texto tendrá que tener una extensión máxima de 12 páginas, 6 tablas y 10 figuras.
- **Cartas a la revista:** relacionadas con artículos aparecidos en la publicación. Su extensión máxima será de 2 páginas.
- **Otros.** Adicionalmente, se admitirán para su publicación noticias, informes, conferencias, cursos, convocatorias de reuniones y congresos así como de premios y becas. La extensión y forma de presentación de los textos recibidos para este apartado estarán sujetos sin notificación previa a las modificaciones que el Comité Editorial estime convenientes.

## ELABORACIÓN DE ORIGINALES

La preparación del manuscrito original deberá de hacerse de acuerdo las Normas y Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (versión oficial en inglés accesible en la dirección electrónica: <http://www.icmje.org>). Para la traducción en español puede revisarse el enlace URL: <http://www.metodo.uab.es/enlaces.htm>).

En la web de la revista (<http://www.nutricion.org>) están disponibles las presentes **Normas de publicación**. Para la correcta recepción de los originales deberá incluirse siempre:

### 1. Carta de presentación

Deberá hacer constar en la misma:

- Tipo de artículo que se remite.
- Declaración de que es un texto original y no se encuentra en proceso de evaluación por otra revista.
- Cualquier tipo de conflicto de intereses o la existencia de implicaciones económicas.
- La cesión a la Revista de los derechos exclusivos para editar, publicar, reproducir, distribuir copias, preparar trabajos derivados en papel, electrónicos o multimedia e incluir el artículo en índices nacionales e internacionales o bases de datos.
- Los trabajos con más de un autor deben ser leídos y aprobados por todos los firmantes.
- Los autores deben declarar como propias las figuras, dibujos, gráficos, ilustraciones o fotografías incorporadas en el texto. En caso contrario, deberán obtener y aportar autorización previa para su publicación y, en todo caso, siempre que se pueda identificar a personas.
- Datos de contacto del autor principal: nombre completo, dirección postal y electrónica, teléfono e institución.
- Si se tratase de estudios realizados en seres humanos, debe enunciarse el cumplimiento de las normas éticas del Comité de Investigación o de Ensayos Clínicos correspondiente y de la Declaración de Helsinki vigente, disponible en español en la URL: <http://www.metodo.uab.es/enlaces.htm>

### 2. Título

Se indicarán, en página independiente y en este orden, los siguientes datos:

- Título del artículo en español o portugués y en inglés.
- Apellidos y nombre de todos los autores, separados entre sí por punto y coma. Se aconseja que figure un máximo de ocho autores. Mediante números arábigos, en superíndice, se relacionará a cada autor, si procede, con el nombre de la institución a la que pertenecen.
- Dirección de correo-e que desean hacer constar como contacto en la publicación.

### 3. Resumen

Deberá ser comprensible por sí mismo sin contener citas bibliográficas. Será redactado obligatoriamente en los siguientes idiomas: a) español ó portugués y b) inglés, respetando en todo caso la estructura del trabajo remitido con un máximo de 250 palabras:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones

### 4. Palabras clave

Debe incluirse al final de resumen un máximo de 5 palabras clave que coincidirán con los Descriptores del Medical Subjects Headings (MeSH) accesible en la URL siguiente:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=mesh>

### 5. Abreviaturas

Se incluirá un listado de las abreviaturas presentes en el trabajo con su correspondiente explicación.

### 6. Texto

De acuerdo a la estructura siguiente:

- Introducción
- Objetivos
- Métodos
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Bibliografía

Es necesario especificar, en la metodología, el diseño, la población estudiada, los sistemas estadísticos y cualesquiera otros datos necesarios para la comprensión perfecta del trabajo.

### 7. Agradecimientos

En esta sección se deben citar las ayudas materiales y económicas, de todo tipo, recibidas señalando la entidad o empresa que las facilitó. Estas menciones deben de ser conocidas y aceptadas para su inclusión en estos "agradecimientos".

### 8. Bibliografía

Tienen que cumplir los Requisitos de Uniformidad del Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas, como se ha indicado anteriormente.

Las referencias bibliográficas se ordenarán y numerarán por orden de aparición en el texto, identificándose mediante números arábigos en superíndice. Para citar las revistas médicas se utilizarán las abreviaturas incluidas en el Journals Database, disponible en la URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>

### 9. Figuras y fotografías

Deben elaborarse teniendo en cuenta las siguientes indicaciones:

Se realizarán utilizando programas informáticos adecuados que garanticen una buena reproducción (300 píxeles de resolución por pulgada) en formato BMP, TIF ó JPG. No se admiten ficheros de Power-point ni similares. Los gráficos y las figuras podrán ser enviados preferiblemente en color o, en su defecto, en blanco y negro o en tonos de grises.

### ENVÍO DE ORIGINALES

Los trabajos se remitirán por vía electrónica utilizando exclusivamente el formulario disponible en la web de la revista: **[www.revista.nutricion.org](http://www.revista.nutricion.org)**

### EVALUACIÓN DE ORIGINALES

Los trabajos remitidos para publicación serán evaluados mediante el método de la **dobles revisión por pares**. El autor principal podrá proponer revisores que no estén vinculados al original remitido.



# nutrición clínica

---

y

# Dietética Hospitalaria